

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ И СПОРТА
ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК «ИСКАТЕЛЬ» ПРИ ДОМЕ ТВОРЧЕСТВА
ЗАВОДСКОГО РАЙОНА г. ОРЛА

Материалы
1-й Всероссийской молодежной
научно-практической конференции
Орловского государственного университета
«МИФ-2013»
(Математика – Информатика – Физика)
с элементами научной школы.
13-14 февраля 2013 г.

Редакционная коллегия:

Пузанкова Е. Н., д. п. н., проректор по науке ОГУ, профессор

Можарова Т. Н., к. ф.-м. н., декан физико-математического факультета ОГУ, профессор

Марков О. И., д. ф.-м. н., проф. каф. физики ОГУ

Тарасова О.В., д. п. н., зав. каф. геометрии и методики преподавания математики ОГУ, профессор

Панюшкин С. В., к. ф.-м. н., доц. каф. геометрии и методики преподавания математики ОГУ

Дорофеева В. И., к. ф.-м. н., зав. каф. информатики ОГУ, доцент

Никольский Д. Н., к. ф.-м. н., доц. каф. информатики ОГУ

Хрипунов Ю. В., к. ф.-м. н., зам. декана физико-математического факультета по научной и воспитательной работе, ст. преп. каф. физики ОГУ

Материалы 1-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции Орловского государственного университета «МИФ-2013» (Математика-Информатика-Физика.) с элементами научной школы. – Орел: ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2013. – 197 с.

В сборник вошли материалы докладов учащихся образовательных школ, посвященные различным аспектам изучения математики, информатики, физики и их практического применения.

В оформлении этих работ присутствуют некоторые неточности и несоответствия высказанным рекомендациям, но работы приведены в авторской редакции «как есть», заслужив почти без исключения со стороны оргкомитета высшей оценки «отлично».

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Председатель:

Авдеев Федор Степанович (д. п. н., ректор ОГУ, профессор)

Со-председатель:

Казначеева Галина Анатольевна (руководитель Департамента образования, молодежной политики и спорта Орловской области)

Зам. председателя:

Пузанкова Елена Николаевна (д. п. н., проректор по науке ОГУ, профессор)

Можарова Татьяна Николаевна (к. ф.-м. н., декан физико-математического факультета ОГУ, профессор)

Зам. председателя по секции «Математика»:

Тарасова Оксана Викторовна (д. п. н., зав. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ, профессор)

Зам. председателя по секции «Физика»:

Марков Олег Иванович (д. ф.-м. н., проф. каф.физики ОГУ)

Зам. председателя по секции «Информатика»:

Дорофеева Виктория Ивановна (к. ф.-м. н., зав. каф.информатики ОГУ, доцент)

Ответственный секретарь:

Хрипунов Юрий Вадимович (к. ф.-м. н., зам. декана физико-математического факультета по научной и воспитательной работе, ст. преп. каф.физики ОГУ)

Члены жюри секции «Математика»:

Бакурова Татьяна Михайловна (к. э. н., доц. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Кожухов Сергей Константинович (к. п. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Панюшкин Сергей Владимирович (к. ф.-м. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Зубкова Лариса Николаевна (к. п. н., доц. каф. алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Хрипунова Надежда Юрьевна (учитель математики МБОУ «Гимназии №34» г. Орла)

Члены жюри секции «Информатика»:

Деткова Юлия Владимировна (зам. декана физико-математического факультета по учебной работе, ст. преп. каф.информатики ОГУ)

Никольский Дмитрий Николаевич (к. ф.-м. н., доц. каф.информатики ОГУ)

Симанева Татьяна Александровна(к. п. н., доц. каф. информатики ОГУ)

Квасова Людмила Борисовна (доц. кафедры информатики ОГУ)

Кучинова Валентина Николаевна (учитель информатики МБОУ СОШ №37 им. Дважды Героя Советского Союза маршала М.Е. Катукова г. Орла, заслуженный учитель РФ, отличник народного просвещения, руководитель ГМО учителей информатики)

Члены жюри секции «Физика»:

Савков Сергей Анатольевич (д. ф.-м. н., проф. каф.физики ОГУ)

Федяев Юрий Сергеевич (к.ф.-м.н., доцент каф.физики ОГУ)

Румянцев Валентин Сергеевич (к. ф.-м. н., доц. каф.физики ОГУ)

Грибанов Евгений Николаевич (к. хим. н., ст. преп. каф химии ОГУ)

Азарова Луиза Александровна (учитель физики, зам. директора лицея №28, руководитель ГМО учителей физики г. Орла)

Члены ОРГКОМИТЕТА:

Ильина Надежда Александровна (к. п. н., проректор по учебной работе ОГУ, профессор)

Зарубин Александр Николаевич (д. ф.-м. н., зав. каф.математического анализа и дифференциальных уравнений ОГУ, профессор)

Селютин Владимир Дмитриевич (д. п. н., зав. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ, профессор)

Пивень Владимир Федотович (д. ф.-м. н., зав. каф. физики ОГУ, профессор)

Авдеева Татьяна Константиновна (д. п. н., проф. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Скульбеда Елена Петровна (руководитель отдела общего образования г. Орла)

Байдак Геннадий Васильевич (к. хим. н., проф. каф.физики ОГУ)

Митяев Василий Васильевич (к.т.н., проф. физики ОГУ)

Сысоев Иван Васильевич (к.ф.-м.н., доцент каф.физики ОГУ)

Новиков Владимир Сергеевич (к. п. н., доц. каф.информатики ОГУ)

Беляева Ирина Севериановна (к. п. н., проф. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Лебедева Елена Валерьевна (к. п. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Логунов Игорь Сергеевич (к. ф.-м. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Мишин Сергей Николаевич (к. ф.-м. н., доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Ломакин Денис Евгеньевич (к. ф.-м. н., доц. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Русских Татьяна Николаевна (к. э .н., доц. каф. алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Строев Сергей Павлович (к. э. н., доц. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Соломатин Олег Дмитриевич (к. ф.-м. н., проф. кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений ОГУ)

Аксенов Николай Александрович (к. ф.-м. н., доц. кафедры математики и информационных технологий ОГУ)

Лобзина Юлия Валерьевна (к. п. н., ст. преп. кафедры математики и информационных технологий ОГУ)

Румянцева Валентина Георгиевна (отличник народного просвещения СССР, заслуженный учитель СССР)

Дьяконов Сергей Николаевич (доц. каф.физики ОГУ)

Силаева Зинаида Андреевна (директор МБОУДОД дом детского творчества Заводского района г. Орла)

Фомина Юлия Александровна (руководитель малой академии наук «Искатель» Орловского научного общества учащихся, учитель истории МБОУ школа №6)

Борисова Ольга Вадимовна (ст. преп. каф.физики ОГУ)

Ашихмина Наталья Федоровна (ст. преп. каф.физики ОГУ)

Судзиловская Татьяна Артемьевна (доц. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Байдак Людмила Михайловна (ст. преп. каф.алгебры и математических методов в экономике ОГУ)

Королева Татьяна Ивановна (ст. преп. каф.информатики ОГУ)

Храпоничева Юлия Александровна (ст. преп. каф.информатики ОГУ)

Черкасова Владлена Владиславовна(ст. преп. каф. информатики ОГУ)

Жердев Николай Леонидович (ст. преп. каф.информатики ОГУ)

Рюмшина Оксана Александровна (ст. преп. каф.информатики ОГУ)
Рюмшин Борис Валерьевич (ст. преп. каф.информатики ОГУ)
Бородин Наталья Александровна (ассистент каф.информатики ОГУ)
Евсеева Светлана Сергеевна (асп. каф.физики ОГУ)
Корчагин Павел Сергеевич (асп. каф.физики ОГУ)
Позднякова Олеся Алексеевна (асп. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)
Полехин Михаил Валерьевич (асп. каф.информатики ОГУ)
Струменщикова Ксения Евгеньевна (асп. каф.геометрии и методики преподавания математики ОГУ)

Дорогие участники конференции!

Мы рады приветствовать вас на 1-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции Орловского государственного университета «МИФ-2013» (Математика-Информатика-Физика) с элементами научной школы. Целью нашей конференции является популяризация и привлечение вашего внимания (учащихся образовательных школ) к дисциплинам физико-математического цикла. Тематика конференции не случайно охватывает широкий спектр вопросов, связанных с проблемами в различных областях математики, информатики и физики. Современные реалии нашей жизни таковы, что органы государственного управления, государственные и частные предприятия, образование всё больше нуждаются в высококвалифицированных специалистах, работающих в этих областях. Согласно указу Президента Российской Федерации от 7 июля 2011 г. N 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» особое внимание уделяется направлениям, тесно связанным с дисциплинами именно физико-математического цикла.

Физико-математическое образование всегда играло огромную роль в развитии любого государства. Анализируя современное состояние науки, мирового и российского рынка труда, можно с уверенностью сказать, что, связав свой жизненный путь со специальностями физико-математического профиля, вы всегда сможете занять достойное место в любой сфере жизнедеятельности общества.

Форма проведения нашей конференции даст вам возможность почувствовать себя наравне с представителями научной элиты, позволит посмотреть на окружающий мир глазами ученых-исследователей, получить вдохновение, позитивные эмоции и, конечно, импульс к дальнейшим свершениям.

Ректор ОГУ



Ф.С. Авдеев

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Математика»

Андрианова М.В., Пехов И.Е. Основные статистические методы в биологии	12
Афоничев М.А. Рассмотрение некоторых аффинных преобразований	18
Анцупов А.В. Математика реальной жизни	22
Балахнёв К.М. Три доказательства теоремы Пифагора	23
Бессонов М.П. Музыка чисел	23
Блинова К.В., Бакуров А.Н. История развития русского учебника математики	27
Дроздов А.А. Использование информатизационных технологий в процессе изучения математики	29
Дубовицкий В.Е. История открытия логарифмов	32
Дюков В.А. Роль математики в естествознании	34
Журавлева Д.В. К.Д. Краевич – известный Орловский педагог, физик, и математик	36
Захаров Д.И., Колганова А.С., Бурова О.О. Выдающиеся математики – Орловщины XIX-XX веков	38
Калемалькина О.А. История математики	42
Карпикова С.П. Музыка математична, математика музыкална	44
Кирюхин Н.С., Косолапова М.И. Слово о педагоге: Андрей Петрович Киселёв	46
Ловчина Э.В. Проценты в нашей жизни	48
Ловчина Э.В. Экология глазами математика	50
Лопухин А.М. Треугольник и вневписанные окружности	51
Митюрева М.В. Загадки листа Мебиуса	53
Пронина В.А. Числа Фибоначчи как пример математической модели экологической системы	56
Райденко С.И. Геометрия зрения	58
Расулов П.Ф. Математика народов Средней Азии и Ближнего Востока в IX-XV века	59
Рекко А.А. Подобие фигур	64
Савичев И.А. Сложные проценты	66
Салихова А.С. Математическая индукция	68
Свиридов А.А. Загадки круга	72
Терещенко А.П. Геометрические задачи древних в современном мире	74
Третьяков А.Ю. Становление математики как науки	76
Ушаков В.К. Роль математики в мировой культуре	78
Шибяев П.П. Роль математики в истории развития вычислительной техники	81
Шишкин К.В. Из истории тригонометрии	83
Харитонов А.В., Алексиков А.Ю. Генетика популяций. Закон Харди – Вайнберга	85

Секция «Информатика»

Амелин С.В. Веб-технологии HTML	89
Багринцева А.Д. История информатики как науки	91
Бондарев В.Е., Ларин А.И., Хныков Е.Р. Создание игры на основе движка UDK	94
Ветров А.Ю. Методика перевода из одной системы исчисления в другую и разработка программы на языке программирования	95
Гладких В.Ю. Палиндромы. Палиндромы? Палиндромы!	97

Дарсалия Л.Д. Мобильная связь четвертого поколения	99
Дорофеева Е.Ю. Об истории создания аналитической машины Чарльза Бэббиджа	100
Измайллов А.В. Арифметические и поразрядные логические и сдвиговые операции в интегральном процессоре	102
Комов Н.В. Моделирование графиков функции	103
Коробова В.А. История информатики	105
Костына К.В. Разработка и создание игр средствами AdobeFlash	107
Лисов В.А., Лисов А.А. Применение графического редактора CORELDRAW для подготовки файлов используемых станками	107
Макаров-Абакумов В.А. Web-дизайн: Flash-технологии	108
Некрасов Д.В., Голенцов И.И. Компьютерное моделирование	11009
Новикова К.А., Новожилова А.А., Солнцева Ю.В. Видеофильм «Художественный фильм»	1132
Овсянников С.Ю. Статистическая обработка данных и анализ экономических показателей	1154
Пыщева А.П. Построение фракталов семейства Кривых Дракона в среде программирования Паскаль	1176
Тупикин А.В. MINI-OFFICE. Рассчёт коммунальных платежей. Объектно-ориентированное программирование (LAZARUS)	1198
Филимонов О.А. Машина Тьюринга	1210
Хорошуткина Н.Р. Сайт по физике «Подготовка к ГИА»	1210
Черепова Ю.В. Социальные сети как яркий феномен современного этапа развития информационного общества	1221
Шумилина Е.В. Незабываемый день в забываемой школе	1243

Секция «Физика»

Азарова В.В. Ионосфера как плазменная лаборатория Земли	1276
Аксенов А.В. Ядерные ракетные двигатели	1287
Батраченко Д.А., Щуров Д.И. Электропроводность в разных сферах	1287
Борисова А.И., Ставцев А.С. История открытия электрона	1298
Борискина О.В., Половинкина Е.С. Солнце	1354

Битков А.В. Исследование в области нанотехнологий	
1365	
Бухарев А.В., Щуров Д.С. Изучение поверхности магматической горной породы методами атомно-силовой микроскопии	
1387	
Быков И.М. История физики	139
Варламов А.А. Двигатель и движитель самолёта	
1432	
Воронова П.А. Рентгеновское излучение и его применение в медицине	
1443	
Гамидова Н.С., Колесникова А.А. Волновые свойства света	
1454	
Герасин В.Д., Ивлев Н.В. Физика и здоровье. Измерение артериального давления крови	
1465	
Гришин В.Д., Кромских А.Г. Атомно-силовая микроскопия поверхности кристалла кварцита	
1498	
Голобокова Е.С. Физика атмосферы	
15150	
Грамотеев Д.А., Семёнов А.С. Тунгусский и Сихотэ-Алинский метеориты	
15251	
Ефремов А.В. Уроженец Орловской области П.К. Штернберг	
15453	
Забара Я.А., Тиняков К. А. Сравнительная характеристика источников видимого оптического излучения	
15655	
Звеков М.А. Выдающиеся физики Орловщины	
15756	
Зеновкин Д.В. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды	
16059	
Косинова А.В. Магнитное поле Земли и его влияние на человека	
16261	
Кириянов И.А. Физика и спорт	
16362	
Лопухин А.М. К вопросу о повышении производительности электролизной газогенераторной ячейки	164
Мазур М.А., Холмачев Н.Р. Исследование поверхности магнитного железняка методами атомно-силовой микроскопии	166
Максимкина Е.А., Цыбулько В.Р. Волны на поверхности жидкости	168
Мартынова П.И. История физики	170
Масалов М.Р., Иванов М.А. Электромагнитный ускоритель масс	171
Парахин И.А. Блочно-модульные котельные. Котельная в городе Ливны	172
Плоцкий А.К., Тюленев М.Д. Голографический компьютер	174
Полякова Е.Е. Большой адронный коллайдер	175
Пономарева Д.М., Островерхая Е.А. Система Земля — Луна	176
Путинцева Е.Т., Новикова Е.В. Оптические иллюзии	177

Рекко А.А. Применение нанотехнологий в космосе	178
Семенов А.С. Получение чистого селена методом вакуумной дистилляции	180
Смагин Г.С. Автомобиль - это друг или враг?	182
Солодихина А.А. Моделирование освещённости жилой застройки	185
Старовойтов К.А. Оптические иллюзии	187
Студенников Е.С. Инфракрасное излучение и его применение	188
Тищенко М.С., Орехова Е.Н. Человек как объект физического познания	189
Топаз А.С. Удивительные гармонические колебания	190
Чернова Д.А., Локтионова Л.Е., Часовских А.В. Исследование поверхности монокристалла титаната бария с помощью атомно-силовой микроскопии	192
Шуваев Д.Е., Королёв К.С. Оптические явления в природе	194

Секция
«Математика»

ОСНОВНЫЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В БИОЛОГИИ

М. В. Андрианова, И. Е. Пехов

МБОУ Гимназия № 19, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Гимназия № 19 В. В. Тюпин, учитель биологии и химии МБОУ Гимназия № 19 Е. В. Богданова

Введение

Статистические методы применяются в большинстве научных работ в области медицины и биологии. Началом современного этапа теории статистических методов - математической статистики - можно считать основание К. Пирсоном (K. Pearson) в 1900 г. журнала "Biometrika". В настоящее время в медико-биологических исследованиях используются статистические методы, разработанные в основном в первой трети XX века. Однако математическая статистика бурно развивалась и в последующие 50 лет. Кроме решения новых задач, изучались свойства традиционных статистических методов, предлагались новые методы для применения в классических постановках.

Основная часть

В большинстве задач для ряда данных, характеризующих переменные значения, например, таких, как рост или частота сокращений, полезно подсчитать их среднее значение и разброс значений. Оценки среднего значения называются характеристиками расположения относительно центра. Они включают среднее, медиану и моду. Оценки разброса величин называются мерой рассеяния, они включают дисперсию и стандартное отклонение.

Характеристики расположения относительно центра

Среднее (среднее арифметическое)

Это «средняя величина» группы всех значений, которую получают путём сложения всех значений и деления суммы на число сложенных значений. Например, среднее ($\bar{x}$) для значений $x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ подсчитывается следующим образом:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

или

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n},$$

Где $\sum$ -сумма или общее количество, x – отдельное значение и n – число отдельных значений. Если одно и то же значение x встречается более чем один раз, среднее ($\bar{x}$) можно подсчитать, используя выражение

$$\bar{x} = \frac{\sum f_x}{\sum f}, \text{ где } \sum f$$

-сумма частоты встречаемости x , или проще – n .

Медиана

Она представляет собой среднее, или центральное значение группы переменных. Например, если пять значений x расположены в следующей

последовательности: x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 , то значение медианы будет равно x_3 , так как равное число значений расположено до и после x_3 . Если число значений чётное, например от x_1 до x_6 , то медиана будет равняться среднему из двух

серединных значений
$$\frac{x_3 + x_4}{2}.$$

Мода

Это значение переменной, встречающееся наиболее часто. Например, если число детей в десяти семьях соответственно равно 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 4, то мода равна 2.

Каждое из трёх значений описанных выше, имеет свои преимущества и недостатки и применяется при решении определённых задач. Проиллюстрировать применение среднего или моды можно на примере с различным числом детей в семьях. Среднее число детей в семье составляет 2,4, но так как ребёнок - величина дискретная, естественно описывать число детей в семье в целых числах, т.е. с помощью моды, которая равна 2.

В случае нормального распределения значения среднего, медианы и моды совпадают (Рис.1). В случае того или иного уклона частоты распределения их значений не совпадают (Рис.2).

Оценка дисперсии

Для того чтобы оценить, в какой мере значения признака отклоняются от среднего, вычисляют среднее и дисперсию. Для нормального распределения это проиллюстрировано двумя кривыми на рис. П.2.16. При статистическом анализе данных очень информативной является оценка среднего квадратичного или стандартного отклонения; по этим показателям можно предсказать и распределение значений вокруг среднего, и ответить на вопрос, достоверна ли разница между двумя группами данных.

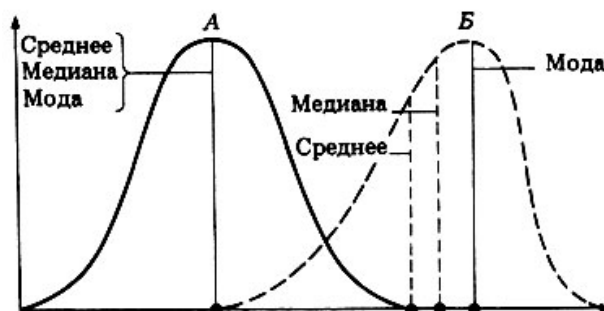


Рис.1. Положение среднего, медианы и моды при нормальном распределении (А) и при распределении с уклоном (Б).

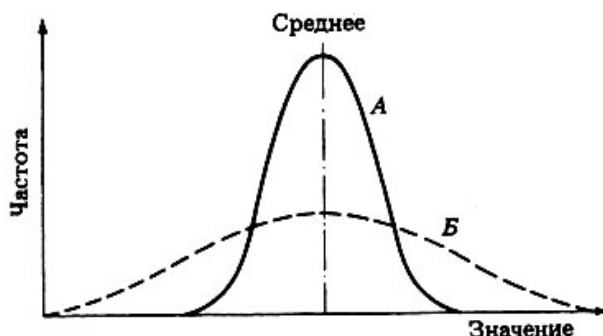


Рис.2. Две кривые нормального распределения, демонстрирующие распределение двух совокупностей данных (возможно, характеризующих популяцию) с одинаковой общей частотой (т.е. площади под кривыми равны). Кривая А построена по ограниченному ряду значений, сгруппированных вокруг среднего. Кривая Б построена по широкому ряду значений, не сгруппированных вокруг среднего.

Стандартное отклонение

Стандартное отклонение (s) совокупности данных служит мерой отличия этих данных от среднего арифметического. Для его подсчета используют выражение

$$s = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2},$$

где $\sum$ - сумма, f – частота, x – отдельные значения и $\bar{x}$ – среднее. Например в выборке из десяти раковин блюдечка (*Patellavulgaris*), отобранных на скалистом берегу, эти раковины имеют следующие максимальные значения диаметров в миллиметрах: 36, 34, 41, 39, 37, 43, 36, 37, 41, 39. Чтобы определить среднее максимальное значение диаметра и стандартное отклонение, необходимо вычислить f , fx^2 и $\bar{x}^2$, как это показано в следующей таблице:

x	f	fx	fx^2
34	1	34	1156
36	2	72	2592
37	2	74	2738
39	2	78	3042
41	2	82	3362
43	1	43	1849

$$\sum f = 10 \quad \sum fx = 383$$

$$\sum fx^2 = 14739$$

Следовательно, $\bar{x} = 38,3$

$$\bar{x}^2 = 1466,9,$$

Так как

$$\begin{aligned} s &= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2} = \\ &= \sqrt{\frac{14739}{10} - 1466,9} = \\ &= \sqrt{1473,9 - 1466,9} = \\ &= \sqrt{7}, \end{aligned}$$

следовательно, $s = 2,65$.

В этой популяции имеющих общее происхождение блюдечек среднее максимальное значение диаметра раковины равно 38,3 мм, а стандартное

отклонение равно 2,7 мм (округлили до 0,1). Если эти значения применить к более крупной популяции блюдечек общего происхождения, то на основе статистики можно предположить, что приблизительно 68 % популяции будет иметь диаметр раковины 38,3 мм плюс-минус одно стандартное отклонение (2,7 мм), то есть размеры раковин будут лежать в интервале от 35,6 до 41,0 мм; приблизительно 95 % популяции будут иметь диаметр раковины 38,3 мм плюс-минус два стандартных отклонения (5,4 мм), то есть диаметры будут лежать в интервале 32,9-43,7 мм, а практически 100 % будут лежать в интервале плюс-минус три стандартных отклонения от 38,3 мм.

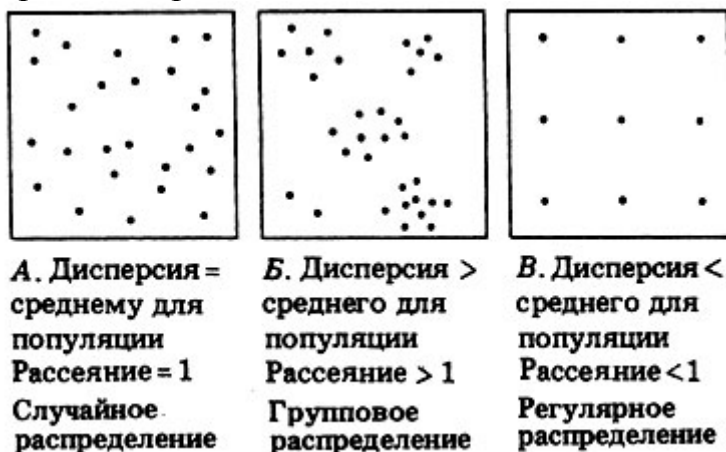


Рис.3. Типы распределения.

По величине стандартного отклонения можно судить о разбросе данных. Если стандартное отклонение мало, то, следовательно, разброс (отклонение от среднего) невелик и популяция в значительной степени однородна, как это показано на Рис.2,А. С увеличением стандартного отклонения увеличивается степень изменчивости внутри популяции, как показано на Рис.2,Б.

Дисперсия

Дисперсия – это квадрат стандартного отклонения. Дисперсия совокупности значений подсчитывается по следующей формуле:

$$(s^2) = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2,$$

где f – число значений в совокупности.

Дисперсию обычно подсчитывают в экологических исследованиях, включающих изучение питания, размножение и поведение, поскольку она служит показателем распределения организмов внутри популяции. Распределение может быть: а) случайным; б) групповым; в) регулярным.

Для того чтобы определить тип распределения организмов внутри популяции, исследуемую площадь делят на квадраты равного размера и подсчитывают число организмов этой популяции в каждом квадрате. Исходя из этих данных, подсчитывают значение дисперсии по следующей формуле:

$$\text{среднее } (\bar{x}) = \frac{\sum fx}{f}; \text{ дисперсия } (s^2) = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2,$$

где f – число квадратов, содержащих x организмов. Используя выражение

$$\text{Распределение популяции} = \frac{\text{Дисперсия}}{\text{Среднее}},$$

Можно выделить три типа распределения (Рис.3).

А

Масса, кг	51	51	53	55	59	60	62	60	58	64	67	69	71	68	74	75	77	79	79	81
Рост, см	154	155	156	158	158	159	161	162	163	165	166	168	169	170	172	173	174	176	177	180

$$\bar{x} = 65,7$$

$$\bar{y} = 165,8$$

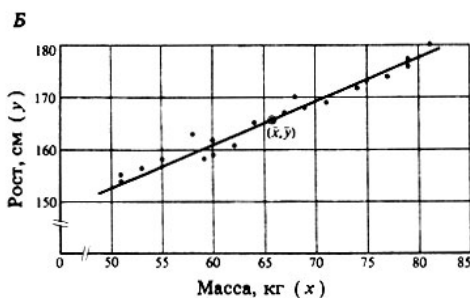


Рис.4. Данные о массе и соответствующем росте 20- и 16-летних студентов мужского пола представлены в виде таблицы (А) и диаграммы рассеяния (Б). Построена кривая регрессии.



Рис.5. Типы корреляции; А – положительная корреляция, Б – отрицательная корреляция, В – корреляция отсутствует.

Связь между переменными

Данные всегда необходимо представлять таким образом, чтобы можно было выявить связи между двумя или более их совокупностями. Проще всего это сделать с помощью графика или диаграммы, показывающих связь между переменными. Но это целесообразно только в том случае, если одна из переменных (независимая переменная) находится под контролем экспериментатора, как, например, в случае, приведенном на Рис.4.

В других случаях, когда обе переменные являются независимыми, составляют таблицу, в которой значения одной помещают под соответствующим значением другой, как, например, в случае данных о росте и массе 20 студентов 6 курса, приведенных на Рис.4,А. на основе этих данных вычерчивают график (Рис.4,Б), который называется **диаграммой рассеяния**. По внешнему виду графика видно, что эти две переменные связаны между собой некоторым образом, но эту связь невозможно описать более точно до тех пор, пока они не будут представлены в виде прямой линии, проходящей через точки графика.

Эта линия называется «**линией наибольшего соответствия**», или **линией регрессии**. Мера приближения точек к линии указывает на степень корреляции между двумя переменными. Линия наибольшего соответствия должна проходить через точку, соответствующую среднему значению массы и роста ($\bar{x} = 65,7$ кг, $\bar{y} = 165,8$ см), а число над и под линией должно быть приблизительно одинаковым. По этой линии можно подсчитать рост, соответствующий определенной массе.

Корреляция

Описанную выше связь между двумя переменными x и y можно обозначить термином **корреляция**. Между x и y могут существовать различные степени корреляции, как это показано на диаграммах рассеяния на Рис.5.

С помощью диаграммы рассеяния нельзя точно продемонстрировать значимость между совокупностями данных, так как этот способ субъективен. Значимость корреляции можно представить с помощью статистического критерия, называемого **коэффициентом корреляции**. Его величина может изменяться от -1 до $+1$; -1 означает полностью отрицательную корреляцию, например отрицательную корреляцию между давлением кислорода в атмосфере и скоростью открывания дыхалец у насекомых; 0 означает отсутствие корреляции, например отсутствие корреляции между размерами плодов томатов и числом семян; $+1$ означает полностью положительную корреляцию, например положительную корреляцию между возрастом и длиной тела у саранчи. Таким образом, мы проиллюстрировали основные методы статистических исследований.

Заключение

Рассмотрев вышеизложенный материал, можно сделать вывод о том, что статистические методы широко применяются в работах в области медицины и биологии. Результатами этих исследований являются данные, которые позволят решить большинство проблем в био- и экосистемах. Также это позволит сделать вывод о целесообразности организации работ по критическому анализу сложившейся в медико-биологических исследованиях практики статистической обработки данных и по внедрению накопленного арсенала методов прикладной статистики.

По нашему мнению, широкого внедрения заслуживают, в частности, методы многомерного статистического анализа, статистики объектов нечисловой природы.

Литература

1. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. Т. 3.: Пер. с англ./Под ред. Р. Сопера.- М.: Ир, 1990.-376 с., ил.
2. Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов, С.И. Шварцбурд. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений (профильный уровень)
3. Биология и современность / А.В. Яблоков, Н.Ф. Реймерс, В.Д. Ильичев и др.; Под ред. А.В. Яблокова. – М.: Просвещение, 1990 г.
4. Богданова Т.Л. Биология: Задания и упражнения. Пособие для поступающих в вузы. – М.:высш.шк., 1991

5. Кемп П., Армс К. Введение в биологию. – М.: Мир, 1988
6. Роберт Дей Ален. Наука о жизни. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1981

РАССМОТРЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АФФИННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ

М. А. Афоничев

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Л. М. Машихина

В работе описываются некоторые Аффинные преобразования и их применение, которые не изучаются в школьном курсе геометрии.

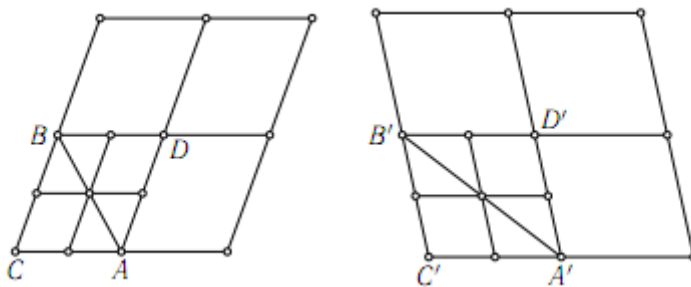
Геометрия, которую изучают в школе, является геометрией подобия, но существуют геометрические теоремы и задачи, существенными для которых являются лишь некоторые свойства геометрических фигур, сохраняющиеся не только при подобии, но и при других преобразованиях. Они значительно облегчают и упрощают решение некоторых задач, которые я привел ниже. Что бы понять смысл этих методов решения рассмотрим пример: Предположим, что на стекле нарисован некоторый чертеж, и это стекло освещается солнечными лучами, в результате чего на стене появляется изображение этого чертежа. Если плоскости стекла и стены параллельны, изображение в точности повторяет чертеж, но в противном случае оно может подвергаться значительным искажениям. Например, равные отрезки могут перейти в неравные, не сохраняются величины углов и т. д. Но есть и некоторые свойства, которые не изменяются на настенном изображении. Например, любой прямой чертежа соответствует прямая на изображении, причем параллельным прямым соответствуют параллельные. Именно это свойство принимается за основу определения аффинных преобразований:

Определение. Аффинным называется преобразование плоскости, переводящее каждую прямую в прямую и параллельные прямые в параллельные. Из определения видно, что эти преобразования образуют группу, в которую входят, в частности, все подобия. Однако подобиями эта группа не исчерпывается, что показывает следующая теорема.

Теорема. Для любых данных треугольников ABC и $A'B'C'$ существует единственное аффинное преобразование, переводящее A в A' , B в B' , C в C' .

Доказательство. На прямой AC отметим все точки, расстояние от которых до точки C кратно длине отрезка AC , и проведем через них прямые, параллельные BC . Аналогично, на прямой BC отметим точки, расстояние от которых до C кратно BC , и проведем через них прямые, параллельные AC . В результате вся плоскость разобьется на параллелограммы со сторонами, равными AC и BC , и углом, равным углу ACB . Докажем, что вершины этих параллелограммов переходят в вершины параллелограммов, построенных аналогичным образом по треугольнику $A'B'C'$. Действительно, четвертая вершина D параллелограмма с вершинами A, B, C перейдет в четвертую вершину D' параллелограмма с вершинами A', B', C' , так как прямые AD и BD , параллельные прямым BC и AC , перейдут в прямые $A'D'$ и $B'D'$, параллельные прямым $B'C'$ и $A'D'$. Прямая, проходящая через D параллельно AB , перейдет в

прямую, проходящую через D' параллельно $A'B'$, а ее точки пересечения с AC и BC , являющиеся вершинами параллелограммов первой решетки, в аналогичные вершины параллелограммов второй решетки. Повторяя это рассуждение, построим образы всех вершин параллелограммов. Очевидно, что центры всех параллелограммов первой решетки переходят в центры соответствующих параллелограммов второй решетки. Проведя через них прямые, параллельные сторонам параллелограммов, получим решетки из параллелограммов вдвое меньшего размера, которые также соответствуют друг другу. Этот процесс уменьшения сторон параллелограммов можно повторять неограниченно. Рассмотрим теперь произвольную точку M плоскости. Она определяет последовательность вложенных параллелограммов первой решетки с неограниченно уменьшающимися сторонами, каждый из которых содержит точку M . Этой последовательности соответствует аналогичная последовательность параллелограммов второй решетки, которая определяет единственную принадлежащую всем параллелограммам последовательности точку M' . Следовательно, образ любой точки определяется однозначно. Проверка того, что построенное преобразование действительно будет аффинным, не представляет труда. Теорема доказана.



Надо отметить, что в процессе доказательства теоремы мы доказали следующие свойства аффинных преобразований.

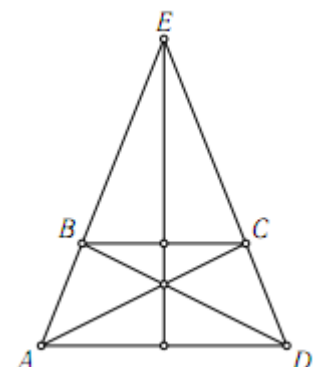
1. Аффинные преобразования сохраняют отношения длин параллельных отрезков.
2. Отношение площади любой фигуры к площади ее аффинного образа постоянно для всех фигур.

Доказанная теорема намного упрощает решение задач аффинных преобразований. Например, из нее следует, что все треугольники аффинно эквивалентны, и, таким образом, любое аффинное утверждение можно доказать для треугольника специального вида, например правильного. Например сразу становится понятна теорема о медианах: поскольку в ней говорится лишь об отношениях отрезков, лежащих на одной прямой, а эти отношения при аффинных преобразованиях не меняются, достаточно доказать ее для правильного треугольника.

Примеры решения задач:

Задача №1

Условие. Доказать, что точка пересечения диагоналей трапеции, точка пересечения ее боковых



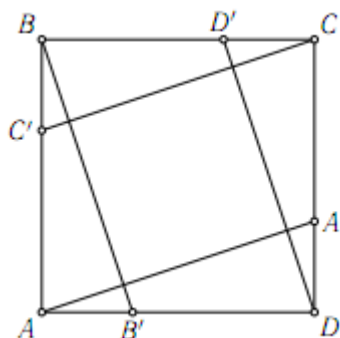
сторон и середины оснований лежат на одной прямой.

Решение. Пусть боковые стороны трапеции AB и CD пересекаются в точке E . Аффинное преобразование, переводящее треугольник AED в равнобедренный, переводит данную трапецию также в равнобедренную, для которой четыре указанных точки лежат на оси симметрии ч.т.д..

Задача № 2

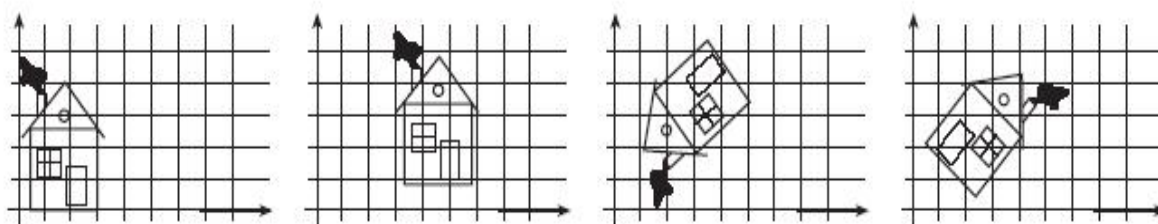
Условие. На сторонах параллелограмма $ABCD$ площади S взяты такие точки A', B', C', D' , что $BC' = AB/3$, $CD' = BC/3$, $DA' = CD/3$, $AB' = DA/3$. Найти площадь четырехугольника, образованного прямыми AA', BB', CC', DD' .

Решение. Поскольку все параллелограммы аффинно эквивалентны, достаточно решить задачу для квадрата со стороной 1. В этом случае указанный четырехугольник тоже будет квадратом. При этом длина отрезка BB' равна $\sqrt{10}/3$, а отношение отрезков, на которые он делится прямыми AA' и CC' , равно $1 : 6 : 3$. Поэтому сторона маленького квадрата равна $\sqrt{10}/5$, а его равна площадь $2/5$.

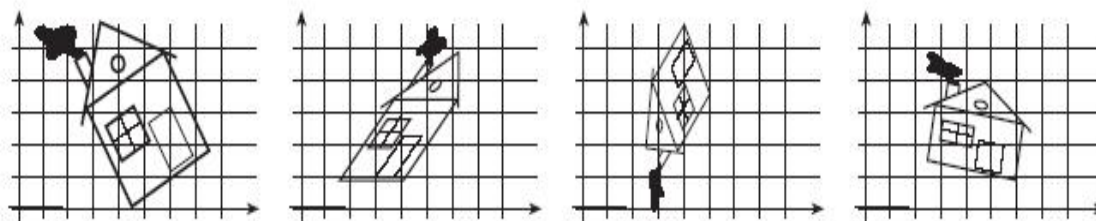


Таким образом мы рассмотрели лишь малую долю того что нам могут дать аффинные преобразования. Следует отметить, что используя теоремы и преобразования аффинной геометрии можно существенно облегчить решение задач. Но не только аффинная геометрия позволяет нам рационально использовать время решения, так же есть модели геометрии Лобачевского. В дополнение можно сказать что, частным случаем аффинных преобразований являются движения – параллельные переносы, повороты, различные симметрии и их комбинации. Другой важный случай аффинных преобразований — это растяжения и сжатия относительно прямой.

На рисунке 1 показаны различные движения плоскости с нарисованным на ней домиком.



А на рисунке 2 показаны различные аффинные преобразования этой плоскости.



Литература

1. Статья «Аффинные преобразования» Ворожцов А. В.
2. Учебник «Геометрические преобразования» А. А. ЗАСЛАВСКИЙ.
3. Математика в журнале «Потенциал»

МАТЕМАТИКА РЕАЛЬНОЙ ЖИЗНИ

А. В. Анцупов

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

Многим людям в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, пользоваться общеупотребительной вычислительной техникой, находить в справочниках и применять нужные формулы, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие научных знаний, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации.

Задачи повышенной сложности это тема давно меня привлекала, но она довольно обширна, поэтому я решил немного сузить это понятие, рассмотрев заинтересовавшую меня тему с помощью алгебраических и геометрических задач. Народная мудрость гласит, что, не зная прошлого, невозможно понять подлинный смысл настоящего и цель будущего. Это, конечно, относится и к математике.

Многочлен вида, $ax^2 + bx + c$, где a, b, c - данные числа и $a \neq 0$, называется квадратным трехчленом. Число $D = b^2 - 4ac$ называется дискриминантом квадратного трехчлена.

Пример 1. $2x^2 + 4x + 34 = 2(x^2 + 2x \cdot 1 + 1^2 - 1^2 + 17) = 2[(x + 1)^2 + 16]$

Пример 2. $3x^2 + 18x + 27 = 3(x^2 + 2 \cdot x \cdot 3 + 3^2) = 3(x + 3)^2$.

Пример 3. $2x^2 - 4x - 16 = 2(x^2 + 2 \cdot x \cdot 1 + 1^2 - 1^2 - 8) = 2[(x + 1)^2 - 9]$

Теорема 1. Если дискриминант квадратного трехчлена положителен, то этот квадратный трехчлен разлагается на множители

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Для решения уравнений, содержащих знак абсолютной величины, мы будем основываться на определении модуля числа и свойствах абсолютной величины числа. Мы решим несколько примеров одним и тем же способом и посмотрим, какой из способов окажется проще для решения уравнений, содержащих модуль.

Пример 1. Решить аналитически и графически уравнение

$$|x - 3| = 3.$$

Решение:

Аналитическое решение

1-й способ

Рассуждать будем, исходя из определения модуля. Если выражение, находящееся под модулем неотрицательно, т. е. $x - 3 \geq 0$, тогда оно "выйдет" из

под знака модуля со знаком "плюс" и уравнение примет вид: $x - 2 = 3$. Если значения выражения под знаком модуля отрицательно, тогда, по определению, оно будет равно:

$$-(x - 2) = 3 \text{ или } x - 2 = -3$$

Таким образом, получаем, либо $x - 2 = 3$, либо $x - 2 = -3$. Решая полученные уравнения, находим: $x_1 = 5, x_2 = -1$

Ответ: -1; 5

Теперь можно сделать вывод: если модуль некоторого выражения равен действительному положительному числу a , тогда выражение под модулем равно либо a , либо $-a$.

Литература

1. Учебник математики для X класса – К. Вельскер, Л. Лепманн, Т. Лепманн.
2. Задачи вступительных экзаменов по математике – Ю. В. Нестеренко, С. Н. Олехник, М. К. Потапов.
3. «Занимательная алгебра» - Я. И. Перельман.

ТРИ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

К. М. Балахнёв

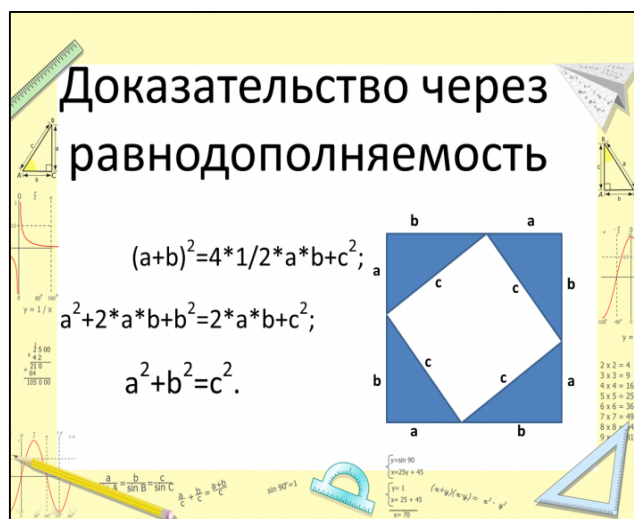
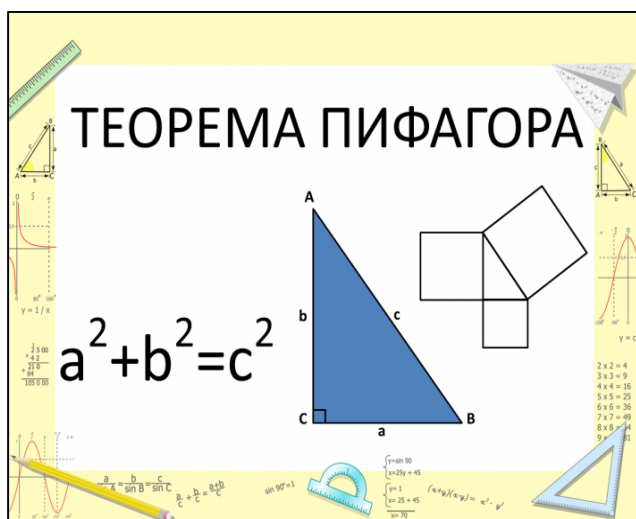
МБОУ Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Лицей №22 Н. И. Балахнёва

Средствами MS PowerPoint подготовлена презентация трёх доказательств теоремы Пифагора:

- 1) доказательство через равнодополняемость;
- 2) доказательство Леонардо да Винчи;
- 3) доказательство Евклида.

Применение средств визуализации на уроках математики позволяет повысить качество обучения и развить пространственное мышление учащихся. Выбор MS PowerPoint в качестве программы для создания и проведения презентации обусловлен простотой её использования.





Литература

1. Статья «Теорема Пифагора» в Свободной энциклопедии Википедия. (<http://ru.wikipedia.org/wiki/%D2%E5%EE%F0%E5%EC%E0%CF%E8%F4%E0%E3%EE%F0%E0>.)

МУЗЫКА ЧИСЕЛ

М. П. Бессонов

МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева **В. А. Павловская**

Известно, что музыка как один из видов искусства играет важнейшую роль в жизни современного общества. Она оказывает существенное влияние на эмоциональное и духовное развитие личности. Занятия музыкой, игра на музыкальных инструментах также способствуют формированию интеллектуальных задатков человека. Когда музыкант анализирует и воспроизводит по нотной записи произведение, делит его на такты, устанавливает его размер, длительность нот и т.д., он "включает" свои мыслительные способности, демонстрирует возможности, которые тесным образом связаны с логическими и математическими операциями.

Математика, как и музыка, на протяжении истории человечества являлась важной составляющей культуры, служила и служит одним из средств познания мира во всем его многообразии и разнообразии. Математические методы исследования находят отражение в различных направлениях жизнедеятельности, науках. Математика развивает в человеке навыки логического анализа, умения представлять предмет в виде схемы, алгоритма, планировать результаты действий, формирует пространственное представление о предмете. Таким образом, она способствует его целостному восприятию.

Человечество нуждается в математике так же, как и в музыке. Только всестороннее развитие личности, ее духовно-нравственных основ, возможностей восприятия прекрасного и "творения" этого прекрасного, с одной стороны, а с другой – интеллектуальный рост, формирование прагматических качеств способны привести к неповторимому единению противоположностей.

Существует расхожее мнение, озвученное еще в XIX веке А.С. Пушкиным, о том, что "поведать алгеброй гармонию" нельзя. Иначе говоря, создать или воссоздать музыкальное произведение, основываясь только

на силе разума, минуя интуицию, иррациональное, невозможно. Такая музыка окажется безжизненной и неполноценной.

Однако история человечества свидетельствует об обратном. Так, еще в древних культурах считалось, что "языки" музыки и математики родственны. Они универсальны по природе в силу своей "интернациональности".

В культурах Древней Греции и Египта было известно о так называемом математическом построении музыкального произведения. Это способствовало воссозданию божественной гармонии. Если музыкант изменял размер и строение музыкальной композиции, он был способен повлиять на сознание человека. Музыкой можно было лечить недуги или, напротив, творить дисгармонию, хаос.

Неслучайно именно Пифагор – выдающийся математик древности – экспериментально продемонстрировал математическое основание музыки. Размышляя о различном звучании молоточков кузнеца о металл, Пифагор пришел к идее музыкального строя. Его числовые соотношения являются до настоящего времени основой музыкальной грамоты.

Идеи Платона нашли свое развитие в трудах мыслителей (музыкантов, математиков, философов) эпохи Средних веков и Возрождения. Например, Боэций считал, что числовая и музыкальная гармония родственны. Музыкальная гармония творит гармонию мироздания, в основе которой лежат числа. Такой философский вывод был сделан в результате экспериментальной деятельности математиков, изучавших возможности звучания музыкального инструмента при уменьшении длины его струны. Это приводило к проявлению музыкальных интервалов, в основе которых лежали числовые отношения (например, при уменьшении длины струны в два раза возникала октава, на $2/3$ – квинта и т.д.). Таким образом, математическое соотношение музыкальных интервалов оказывалось на тот период времени бесспорным.

Интересно, что многие математики разных исторических эпох были одновременно музыкантами и посвящали музыке свои исследования. Среди них можно отметить Рене Декарта, Готфрида Лейбница, Христиана Гольдбаха, Жана д'Аламбера, Леонарда Эйлера, Даниила Бернулли. Так, Рене Декарту принадлежит труд по теории музыки "Compendium Musicae" ("Трактат о музыке"), Леонарду Эйлеру – "Диссертация о звуке".

Многочисленны афоризмы о неразрывной связи математики и музыки, принадлежащие ученым, историкам, деятелям культуры разных исторических эпох, от древности до современности: "Почтенный Пифагор отвергал оценку музыки, основанную на свидетельстве чувств. Он утверждал, что достоинства её должны восприниматься умом, и потому судил о музыке не по слуху, а на основании математической гармонии и находил достаточным ограничить изучение музыки пределами одной октавы" (Плутарх); "Музыка есть таинственная арифметика души; она вычисляет, сама того не сознавая" (Готфрид Лейбниц); "Настоящая наука и настоящая музыка требуют однородного мыслительного процесса" (Альберт Эйнштейн).

Современная теория музыки, безусловно, своими традициями уходит вглубь истории и имеет под собой математическое обоснование. Об этом

свидетельствует многочисленная музыкальная терминология, в основе трактовки которой лежат числа или числовые закономерности: *гамма до-мажор* – это мажорный лад, тоника которого нота ДО; в ней 7-я и 2-я ступени неустойчивые, это вводные звуки; 1-я, 3-я и 5-я ступени устойчивые, это тоническое трезвучие; *интервал* – это 2 звука, которые звучат одновременно или последовательно; *консонанс* – красивое звучание, это прима, терция, кварта, квинта, секста, октава; *период* – это законченное музыкальное построение, состоящее из 8 или 16 тактов и т.д.

Интересно, что тесная взаимосвязь математики и музыки заставила задуматься о возможности отображения в музыке числа. Так, американский музыкант Майкл Блейк положил на музыку математическую константу под названием Тау. Он присвоил нотам одной октавы числа от 1 до 8. Затем проиграл данную константу (с точностью до 126-го знака) в соответствии с кодом нот. Звучание числа оказалось на редкость гармоничным. Это еще раз подтверждало пифагорейскую теорию о единстве музыкальных и математических гармонических соответствий.

Числа буквально насквозь пронизывают всю музыкальную терминологию. Они повсюду в нотной записи. Так, нотный стан имеет 5 линеек. От октавы до октавы 7 нот. Размеры имеют дробную запись. Ноты являются ничем иным, как рядом обыкновенных дробей, для записи которых используют арабские числа (целая: 1; половинка: $\frac{1}{2}$; четверть: $\frac{1}{4}$; восьмая: $\frac{1}{8}$; шестнадцатая: $\frac{1}{16}$; тридцать вторая: $\frac{1}{32}$; шестьдесят четвертая: $\frac{1}{64}$). Помимо звуков, размер также имеют паузы. Таким образом, музыка оказывается структурированной последовательностью длительностей.

На примере музыкальной пьесы Е. Дербенко "Итальянская партизанская" можно провести короткий анализ математического построения произведения. Так, размер этого произведения (в основном) – $\frac{4}{4}$. Это значит, что в каждом такте 4 доли, большая их часть – четвертные. В конце произведения размер меняется на $\frac{2}{4}$. Это значит, что в такте 2 доли, большая их часть четвертные. В произведении встречаются паузы разных длительностей:

- а) половинные (молчим на счет 2 раза);
- б) четвертные (молчим на счет 1 раз);
- в) восьмые (молчим на счет полраза).

В пьесе 3 части. Они отличаются размером (первая и вторая от третьей).

Многочисленные исследования психологов показывают, что во многих случаях существует феномен совпадения математической и музыкальной одаренности людей. Талантливые музыканты оказываются неплохими математиками и наоборот. Результаты экспериментов позволили сделать выводы о т.н. "абстрактном характере восприятия" музыкантов. Когда они осуществляют разбор музыкальной формы произведения, они замечают и структурируют в сознании непредметные взаимоподчиненные элементы. Впоследствии музыканты способны переносить такие пропорциональные, симметричные, иерархичные образования, которые обнаруживают внутри музыкальной формы, на предметы и объекты реальной действительности. Таким образом, занятия музыкой, несомненно, сказываются на

интеллектуальном развитии человека в целом и развитии его математических способностей, в частности. И происходит это в силу родственности музыкальных и математических операций.

Итак, музыка и математика как системы мышления тесным образом связаны между собой.

Число – способ описания музыкального произведения. Оно проявляется и в ладах, и в ритме, и в размере. Математические числовые отношения в музыке создают красоту и гармонию.

Литература

1. Блюм, Д. Гармоническое сольфеджио [Текст] / Д. Блюм. – М., 1991.
2. Вахромеев, В.А. Элементарная теория музыки [Текст] / В.А. Вахромеев. – М.: Музгиз, 1962.
3. Музыка и математика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vp-ch.ru/Muzyka-i-matematika>
4. Пифагорейская теория музыки и цвета [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://jungland.ru/node/2266>
5. Число ПИ в музыке [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pikabu.ru/story/chislo_pi_v_muzyike_168817
6. Шульгин, Д. Теоретические основы современной гармонии [Текст] / Д. Шульгин. – М., 1994.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РУССКОГО УЧЕБНИКА МАТЕМАТИКИ

К. В. Блинова

МБОУ СОШ № 37 им. дважды героя Советского Союза Маршала М.Е. Катукова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ № 37 им. дважды героя Советского Союза Маршала М.Е. Катукова А. Н. Бакуров

На протяжении всей истории, происходящие в государстве реформы, приводили к изменениям в системе образования, которые отражались на форме и содержании учебников. Проследим историю становления русского учебника математики сквозь призму великих личностей его авторов.

Автором первого систематического учебника математики в России был **Леонтий Филлипович Магницкий** (1669–1739). Эту книгу М.В. Ломоносов не случайно назвал «вратами своей учености» [4].

В 1701 году Л.Ф. Магницкий составил первую в России учебную энциклопедию по математике под заглавием *«Арифметика, сиречь наука числительная с разных диалектов на славенский язык переведеная и во едино собрана, и на две книги разделена»*. В созданной им учебной книге, наряду с систематическим изложением курса математики, много внимания уделялось общим рассуждениям на математические темы, причем изложенным в стихотворной форме. В книге много иллюстраций. Интересна и форма изложения учебного материала: каждое новое математическое правило предваряется простым примером. После общей формулировки этого правила приводится большое число решенных задач и упражнений; почти каждая задача облекается и практическую форму. Л.Ф. Магницкий ввёл в русский язык

математические термины: множитель, делитель, произведение, извлечение корня, миллион и др.

Его «Арифметика» явилась не столько учебником, сколько энциклопедией математических знаний того времени. В ней рассматривались и вопросы астрономии, геодезии и навигации. Более полувека эта замечательная книга использовалась в отечественных учебных заведениях.

Ещё одним не менее знаменитым автором учебника «Арифметики» является **Дмитрий Сергеевич Аничков** (1733–1788). Особое дарование он проявил в написании учебников арифметики, алгебры, геометрии, тригонометрии, фортификации и артиллерии, которые были широко известны в последней четверти XVIII в.; его «Курс чистой математики», изданный в 1770 г., был первым оригинальным курсом математики на русском языке. Весьма необычной была его книга «Теоретическая и практическая арифметика», выдержавшая несколько изданий (1765, 1788, 1793). В этом учебнике Д.С. Аничков представил строго логическое построение арифметики и снабдил его разнообразными прикладными задачами. Более того, в «Примечаниях» автор дает рекомендации о том, как научить учащегося решать арифметические задачи [3].

В 1724 году в Петербурге указом императора Петра I образована Петербургская академия наук. Этот период развития системы образования в России и в частности учебника математики связан с именем знаменитого ученого **Леонардо Эйлера** (1707–1783). В 1735 г. Л. Эйлер подготовил «Руководство к арифметике для употребления в гимназии имп. Академии наук» (в двух частях); на немецком языке книга вышла в 1738–1740 гг., в русском переводе – в 1740–1760 гг. И хотя этот учебник Л. Эйлера не стал общепринятым, на его основе в дальнейшем были написаны прекрасные учебники математики.

Говоря о содержании современного учебного курса математики, следует иметь в виду, что Л. Эйлер впервые ввел понятие функции комплексной переменной, изложил в современном виде тригонометрию, установил неожиданную связь между тригонометрическими и показательными функциями, доказал знаменитое соотношение в многограннике (сумма числа вершин и граней равна числу ребер, увеличенному на 2) и т.д.

Известный французский математик П. Лаплас (1749–1827) говорил молодым математикам: «Читайте Эйлера, читайте Эйлера, он наш общий учитель» [5].

Михаил Васильевич Остроградский (1801–1862) – один из величайших русских математиков XIX в., был составителем многих программ и учебно-методических пособия, например таких, как «Конспект тригонометрии», «Руководство начальной геометрии». В первой из этих работ им впервые в учебной литературе дано определение тригонометрических величин исходя из соотношения сторон прямоугольного треугольника (важный методический прием изучения начал тригонометрии); во второй работе М.В. Остроградский предпринял попытку изложения геометрии в возможно более тесной связи с алгеброй, т.е. широко использовал аналитические приемы доказательства.

М.В. Остроградский считал полезным введение в программу средней школы элементов высшей математики. В 1850 г. он сумел это сделать практически: во всех четырех общих классах кадетских корпусов стали изучать начала высшей математики.

Большое значение в обучении придавал М.В. Остроградский связи математики с физикой и естествознанием, историзму, повторению и воспитанию познавательного интереса. «Заинтересовать ум ребенка – вот что является одним из главных пунктов нашей доктрины, и мы не пренебрегаем ничем, чтобы привить ученику вкус – мы бы сказали даже страсть к учебе» [2].

Одним из учредителей Московского математического общества в 1867 г. был **Август Юльевич Давидов** (1823 – 1885). Под его редакцией стал выходить первый русский математический журнал «Математический сборник» (1867–1878). В журнале печатались статьи, интересные для учителей математики, а также рецензии на учебники. А.Ю. Давидов был автором многих учебников математики для средней и высшей школы, выдержавших десятки изданий. Например, «Элементарная геометрия» (1864), «Начальная алгебра» (1866). Первая из этих книг действовала в школе более 40 лет, вторая – 60 лет! Для этих учебников характерно обилие задач для самостоятельной работы, что было методической новинкой того времени. Учебник по геометрии был двухуровневым (обычный и мелкий шрифт) [4].

Один из наиболее известных педагогов-математиков нашего Отечества **Андрей Петрович Киселев** (1852–1940). Работая учителем, А.П. Киселев стал готовить свои учебники для средней школы. В 1884 г. вышел его учебник арифметики, до 1938 г. он выдержал 36 изданий. В 1888 г. А.П. Киселев издал учебник алгебры, а в 1892 г. – учебник геометрии; до революции каждый из них выдержал 30 изданий. [1]

Проработав в школе 25 лет и выйдя в отставку в 1901 г., А.П. Киселев занимался в основном улучшением своих учебников. В 1937–1938 гг., после некоторой переработки, его учебники стали стабильными для советской средней школы. Они выдержали десятки изданий и стали основными учебниками для средних учебных заведений всех типов; многие из них были изданы и за рубежом.

На сегодняшний день действующими школьными учебниками математики являются книги, написанные авторскими коллективами под руководством выдающихся ученых. Это величайший советский математик XX века **Андрей Николаевич Колмогоров** (1903 – 1987), активно интересовавшийся проблемами школьного математического образования, работой с одаренными школьниками – участниками математических олимпиад. **Сергей Михайлович Никольский** (1905 – 2012) – математик долгожитель, руководивший авторами знаменитой серии «МГУ школе».

Литература

1. Авдеева Т.К., Авдеев Ф.С. Андрей Петрович Киселев. – Орел: изд-во ОГТРК, 2002. – 268 с.
2. Историко-математические исследования // Труды семинара МГУ по истории математики. Выпуск 1. / под ред. Г.Ф. Рыбкина и А.П. Юшкевича. –

Москва: ОГИЗ, 1948. – 383 с.

3. Ланков А.В. К истории развития передовых идей в русской методике математики. – Москва: Учпедгиз, 1951. – 152 с.

4. Прудников В.Е. Русские педагоги-математики XVIII–XIX веков. – Москва: Учпедгиз, 1956. – 640 с.

5. Юшкевич А.П. История математики в России. – Москва: Наука, 1968. – 592 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

А. А. Дроздов

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А.П. Ермолова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №21 им. генерала А. П. Ермолова Н. В. Гудкова

В нашу жизнь стремительно ворвались информационные образовательные технологии.

Применение информационных технологий в процессе обучения в школе дает возможность активизировать познавательную и мыслительную деятельность учащихся.

Роль математики как учебного предмета чрезвычайно велика в плане формирования мировоззрения и творческого мышления учащихся не только в области естествознания, но и в самом общем смысле.

Знания, твердые основы которых формируются при изучении математики в школе, должны быть максимально приближены к реальной жизни и повседневной практике;

Изучение математики должно осуществляться так, чтобы учащиеся видели науку в постоянном историческом развитии и, желая изучать ее, испытывали удовлетворение и радость от процесса познания.

Использование компьютера на уроках математики должно способствовать активной деятельности учащихся.

Использование новых технологий дает возможность вносить в учебный процесс новые разнообразные формы и методы, что делает урок более интересным.

С целью интенсификации обучения, наряду с ранее использовавшимися в обучении математике классическими формами обучения в школе и в самостоятельной работе учеников всё чаще используются программное обеспечение учебных дисциплин: программы-учебники, программы-тренажеры, словари, справочники, энциклопедии, видеоуроки, библиотеки электронных наглядных пособий, тематические компьютерные игры.

Компьютер – универсальное средство, его можно применить в качестве калькулятора, тренажёра, средства контроля и оценки знаний и средств моделирования, к тому же это - идеальная электронная доска. Важной методической задачей, в плане применения компьютера, является обучение решению задач, а так же некоторым основным способам математических действий, алгоритмам.

Обучающие компьютерные программы реализуют одно из наиболее

перспективных применений новых информационных технологий в преподавании и изучении математики. Они позволяют давать иллюстрации важнейших понятий курса математики на уровне, обеспечивающем качественные преимущества по сравнению с традиционными методами изучения. В их основе заложено существенное повышение наглядности, активизации познавательной деятельности ученика, сочетания механизмов вербально – логического и образного мышления.

Изменения, происходящие сегодня в современном обществе, в значительной степени определяют особенности и необходимость внесения изменений в деятельность педагога. В современных условиях, в образовательной деятельности важна ориентация на развитие познавательной самостоятельности учащихся, формирование умений исследовательской деятельности, индивидуализация целей образования.

Личность формируется в процессе напряжения: физического, интеллектуального, нравственного. Отдыхом является смена напряжений. Методически грамотно построенный урок - это такой урок, на котором ученик напрягается интеллектуально в течение всего урока. Это возможно в том случае, когда ученик заинтересован в получении и усвоении знаний. Процесс познания должен быть привлекательным и самостоятельным. Учитель должен только направлять мыслительную деятельность ученика в нужное русло. Помочь решить эти задачи может применение компьютера на уроках.

Применение информационных технологий в обучении базируется на данных физиологии человека: в памяти человека остается 1/4 часть услышанного материала, 1/3 часть увиденного, 1/2 часть увиденного и услышанного, 3/4 части материала, если ученик активно участвует в процессе.

Использование компьютерных технологий на уроках математики позволяет реализовывать следующие цели процесса обучения: повысить качества знаний по теме, продолжить формирование информационной культуры, наиболее полно реализовать учебные возможности каждого ученика.

Таким образом, можно сделать вывод, что грамотное применение информационных технологий в учебном процессе будет способствовать развитию у учеников теоретического мышления, содействовать подлинной интеграции процесса образования в нашей стране и наиболее развитых западных странах, где подобные системы применяются уже давно.

Литература

1. Селевко Г.К. Современные педагогические технологии: Учебное пособие. М.: Народное образование Информационные технологии на уроках математики.
2. Старцева Надежда Алексеевна, с.н.с. Института электронных программно-методических средств обучения РАО.
3. Педагогико–эргономические условия безопасного и эффективного использования средств вычислительной техники, информатизации и коммуникации в сфере общего среднего образования // Информатика и образование. - 2002. - №1.

4. Жинкина А.Е., Белинская Е.П. Самопрезентация в виртуальной коммуникации и особенности идентичности подростков - пользователей Интернета. // Труды психосоциологии образования. Worksonsociologyofeducation: V. 5. Вып. VII / Подред. В.С. Собкина. - М.:Центр социологии образования РАО, 2000.

5. М. И. Желдаков – Внедрения информационных технологий в учебный процесс. – Мн. Новое знание, 2003.

6. Н. В. Агапова - Перспективы развития новых технологий обучения. – М.: ТК Велби, 2005.

7. Б. Я. Советов – Информационные технологии в образование и общество XXI века. – Информатика и информационные технологии в образовании, 2004, №5 .

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ЛОГАРИФМОВ

В. Е. Дубовицкий

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А.П. Ермолова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Лицей №21 им. генерала А.П. Ермолова А. Ю. Белов

На всем протяжении XVI века быстро возрастало количество приближенных вычислений, прежде всего в астрономии. Исследование планетных движений требовало колоссальных расчетов.

Астрономы просто могли утонуть в невыполнимых расчетах. Очевидные трудности возникали и в других областях, таких как финансовое и страховое дело. Основную трудность представляли умножение и деление многозначных чисел, особенно же тригонометрических величин.

Иногда для приведения умножения к более легкому сложению и вычитанию пользовались таблицами синусов и косинусов.

Однако эти приемы не давали удовлетворительного решения вопроса. Его принесли с собой таблицы логарифмов. Идейным источником и стимулом применения логарифмов послужил тот факт (известный ещё Архимеду), что при перемножении степеней их показатели складываются: $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$. Другой предпосылкой было распространение понятия степени на отрицательные и дробные показатели, позволившее перенести только что упомянутую связь на более общий случай.

Логарифмы изобрели независимо друг от друга Непер и Бюрги лет на десять позднее. Их цель была одна – желание дать новое удобное средство арифметических вычислений. Подход же оказался разный. Непер кинематически выразил логарифмическую функцию, что позволило ему по существу вступить в почти неизведанную область теории функций. Бюрги остался на почве рассмотрения дискретных прогрессий. Надо заметить, что у обоих определение логарифма не походило на современное.

Первый изобретатель логарифмов – шотландский барон Джон Непер (1550—1617). Им был введен термин «логарифм», который происходит от греческих слов «λόγος» и «ἀριθμός» – он означает буквально «числа отношений». В 1614 году Непер опубликовал на латинском языке сочинение под названием «Описание удивительной таблицы логарифмов». В нём было

краткое описание логарифмов и их свойств, а также 8-значные таблицы логарифмов синусов, косинусов и тангенсов, с шагом $1'$. Теоретические выводы и объяснения способа вычисления таблицы он изложил в другом труде, подготовленном, вероятно, до "Описания", но изданном посмертно, в "Построении удивительной таблицы логарифмов" (1619). Открытие Непера в первые же годы приобрело исключительно широкую известность. Составлением логарифмических таблиц и совершенствованием их занялись очень многие математики. Так, Кеплер в Марбурге в 1624—1625 годах применил логарифмы к построению новых таблиц движений планет. В приложении ко второму изданию "Описания" Непера (1618) было вычислено и несколько натуральных логарифмов. Вскоре лондонский учитель математики Джон Спейделл издал таблицы натуральных логарифмов чисел от 1 до 1000. Термин "натуральные логарифмы" ввели П. Менголи (1659), а несколько позднее — Н. Меркатор (1668).

Таблицы Непера, приспособленные к тригонометрическим вычислениям, были неудобны для действий с данными числами. Чтобы устранить эти недостатки, Непер предложил составить таблицы логарифмов, приняв за логарифм единицы нуль, а за логарифм десяти просто единицу. Заняться осуществлением своего плана Непер не мог из-за пошатнувшегося здоровья, но указал идею нескольких вычислительных приемов, развитых далее Бригсом. Бригс опубликовал первые результаты своих кропотливых вычислений — «Первую тысячу логарифмов» (1617) в год смерти Непера. Здесь даны были десятичные логарифмы чисел от 1 до 1000 с четырнадцатью знаками. Большинство десятичных логарифмов простых чисел Бригс нашел с помощью извлечения квадратных корней. Позднее, уже став профессором в Оксфорде, он выпустил книгу «Логарифмическая арифметика» (1624). В книге содержались четырнадцатизначные логарифмы чисел от 1 до 20 000 и от 90 000 до 100 000.

В 1620 году швейцарец Иост Бюрги (1552-1632), часовых дел мастер и высококвалифицированный механик, опубликовал книгу «Таблицы арифметической и геометрической прогрессий, вместе с основательным наставлением, как их нужно понимать и с пользой применять во всяческих вычислениях».

Как писал сам Бюрги, он исходил из соображений о соответствии между умножением в геометрической прогрессии и сложением в арифметической. Задача состояла в выборе прогрессии со знаменателем, достаточно близким к единице, с тем, чтобы ее члены следовали друг за другом с интервалами, достаточно малыми для практических вычислений.

Однако таблицы Бюрги не получили значительного распространения. Они не могли конкурировать с таблицами Непера, более удобными и к тому времени уже широко известными.

Ни у Непера, ни у Бюрги не было, строго говоря, основания логарифмов, поскольку логарифм единицы отличается от нуля. И значительно позднее, когда уже перешли к десятичным и натуральным логарифмам, еще не было сформулировано определение логарифма, как показателя степени данного основания.

Близкое к современному понимание логарифмирования — как операции, обратной возведению в степень — впервые появилось у Валлиса (1685) и Иоганна Бернулли (1694), а окончательно было узаконено Эйлером. В книге «Введение в анализ бесконечных» (1748) Эйлер дал современные определения как показательной, так и логарифмической функций, привёл разложение их в степенные ряды, особо отметил роль натурального логарифма. Эйлеру принадлежит и заслуга распространения логарифмической функции на комплексную область.

Результаты этих исследований применяются в современной науке во многих её отраслях. Например, в физике - интенсивность звука (децибелы), в астрономии - шкала яркости звёзд, в химии - активность водородных ионов (рН), в сейсмологии — шкала Рихтера, в теории музыки - нотная шкала, по отношению к частотам нотных звуков, в истории - логарифмическая шкала времени.

Литература

1. Гиршвальд Л.Я. История открытия логарифмов. — Харьков.: «Издательство Харьковского государственного университета», 1952.
2. Юшкевич А.П. История математики с древнейших времён до начала XIX столетия. Том второй. Математика XVII столетия. — М.: «Наука», 1970.
3. Глейзер Г.И. История математики в школе. — М.: «Просвещение», 1964
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Логарифм>

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

В. А. Дюков

МБОУ Лицей № 1 им. М. В. Ломоносова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 1 им. М. В. Ломоносова Н. В. Афанасьева

В работе освещается связь наук естественного цикла с математикой. Ее роль в формировании и развитии этих наук.

С древнейших времен и до наших дней математика оставалась одной из самых полезных для человека наук.

Плоды трудов и поисков математиков находят применение не только в рамках самой науки, но и в науках естественного цикла.

Накопление знаний об окружающем мире, передаваемых из поколения в поколение, привело к зарождению естествознания.

Превращение наук в новое естествознание происходило постепенно.

Многие науки продолжают формироваться, переходя от описательных и умозрительных теорий к экспериментальному познанию и математическому описанию обнаруженных закономерностей.

В настоящее время сложно провести четкую грань, отделяющую гуманитарные и социальные науки от естествознания.

Критерием появления современной науки естествознания необходимо считать начало использования эксперимента, установление с его помощью количественных закономерностей и создание теорий, использующих математический аппарат.

Не являясь естественнонаучной дисциплиной, математика входит в

естествознание как язык науки.

Науки о природе и математика неразрывно связаны между собой: развитие одной области знаний неизбежно влечет последующие изменения в другой.

Связь математики с естествознанием стимулирует прогресс человечества в целом.

Основное и определяющее значение сводится к следующему: математика — база, своеобразный фундамент наук о природе. Знания из различных областей математики необходимы для выведения физических законов и химических уравнений, добычи полезных ископаемых, создания географических карт, изобретения лекарств, выведения новых сортов растений и т.д.

Сложно представить себе современную физику без математики: из строгой и точной науки она превратилась бы в набор необоснованных явлений.

Несмотря на то, что математика не влияет на саму сущность возникновения и протекания физических явлений, данная наука позволяет с большей точностью описывать их. Нередко данные описания позволяют предсказать изменения, которые произойдут с телами в будущем.

Особо важную роль математика играет в таких производных разделах физики, как механика и астрономия. Механика помогает создавать точные приборы для исследования окружающего мира, опираясь на знания алгебры; астрономия оперирует константами (постоянная Хаббла и т. д.), использует различные виды спектрального анализа, который базируется на расчетах математики.

В химии, как и в физике, роль математики сводится к описанию процессов и расчетов возможных последствий реакций.

География также не может обойтись без математики и её методов. Математика даёт более строгую, научно доказанную информацию, делает картину мира более чёткой. Без неё география была бы чисто описательной и эмпирической наукой.

Сближение биологической тематики с физическими и химическими проблемами является одним из путей проникновения в биологию математики.

Математика - абстрактная наука, система знаний, созданием которой занимались и занимаются лучшие умы человечества. С данной наукой становится легче постигать тайны природы.

Математика не только описывает происходящие в природе процессы и предсказывает их результаты, но и является неотъемлемой частью самих процессов.

Большинство людей считают математику важной и полезной наукой, которая существенно помогает в быту и в работе, способствует осуществлению поставленных целей, развитию всей науки, в общем.

Достижения математики - это будущие успехи естествознания; проблемы, стоящие перед математикой - это современные проблемы естествознания.

Современная наука — не окончательный этап в познании.

К. Д. КРАЕВИЧ – ИЗВЕСТНЫЙ ОРЛОВСКИЙ ПЕДАГОГ, ФИЗИК И МАТЕМАТИК

Д. В. Журавлева

МБОУ Образцовская СОШ, Орловская область, Образцово, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Образцовская СОШ Л. И. Голенкова

«...Чудесный есть в России уголок

Его Орловщиной назвали

Пройдете много вы дорог

Похожий встретите едва ли...»

Орловский край был не только литературной колыбелью, которая взлелеяла выдающихся литераторов, но, и родиной известных математиков и физиков: Андрея Петровича Киселева и Константина Дмитриевича Краевича.

Родился Константин Дмитриевич в селе Петровском Малоархангельского (ныне Колпнянского) уезда, расположенного на реке Сосне в 49 км от уездного города. Уже в детстве у мальчика появились способности к математике. Благодаря родственникам, мальчик в 1844 году поступил в Орловскую классическую гимназию. В гимназии Краевич был одним из первых учеников. Успешно усвоив гимназический курс, в 1851 году он поступает на математическое отделение Главного педагогического института в Петербурге, где в то время преподавали Михаил Васильевич Остроградский (великий известный математик) и Эмилий Христианович Ленц (известный физик).

Константин Дмитриевич был способным и талантливым студентом. Будучи студентом младших курсов, он писал сочинения «О падающих звездах»; «О кривизне поверхностей», которые заслужили особые одобрения профессоров математического отделения. Проявляя интерес и усердие в занятиях математикой, химией; он с особой любовью занимался физикой под руководством Ленца. Много полезных качеств перенял Константин Дмитриевич у своего учителя, главное из которых – любовь к физическим опытам и экспериментам.

Волею судьбы в педагогическом институте встретились и подружились на всю жизнь К.Д. Краевич и Д.И.Менделеев. Друзья закончили институт в 1855 году, Краевич с серебряной медалью, а Менделеев с золотой медалью.

По окончании Главного педагогического института Константин Дмитриевич 17 августа 1855 года был назначен старшим учителем математики 4-й Московской гимназии.

Однако проработал он в ней недолго и 26 марта 1856 года был перемещен на ту же должность в 5-ю Петербургскую гимназию, где Краевич преподавал математику и физику до 1871 года. Директор гимназии А.Н.Беляев дал такую характеристику работе Константина Дмитриевича: «Преподавание физики и математики ведется с большим успехом».

«В 1864 году, в 11-ем возрасте, Володя Шухов поступил в Петербургскую гимназию, где в ту пору преподавал выдающийся ученый и педагог К.Д. Краевич. Владимир в гимназии занимался хорошо и проявил способности к точным наукам, особенно к математике. Однажды на уроке он доказал теорему Пифагора способом, который придумал сам. Вызванный к доске,

Володя сделал чертеж и бойко изложил доказательство. Константин Дмитриевич внимательно выслушал его, погладил по голове, но сказал: «Следовало сначала изложить существующее доказательство и только потом свое. Твое решение было кратко и потому заслуживает внимания, но помни: Пифагор жил более двух тысяч лет назад и первым открыл свойство прямоугольного треугольника, ты же сделал только усовершенствование. Нельзя забывать о предшественниках». Мальчику был снижен балл. Дома отец похвалил сына за оригинальный ход мысли, но тоже сказал: «Ты забыл о незаменимом качестве – скромность, главном признаке культурного человека. Поблагодари учителя за сделанное замечание от своего и моего имени». Нравственные уроки, подобные этому, не пропали даром для Володи Шухова...»

Будучи человеком широкого образования, болеющим за просвещение в России, делающим все возможное для его совершенствования, Краевич работал над созданием учебников математики и физики для школы. Константин Дмитриевич был одним из первых, кто написал учебники именно для русской школы. Им написаны «Курс начальной алгебры»; «Собрание арифметических задач»; «Основания физики» и другие, которые в общей сложности выдержали свыше 50 изданий. Наибольшую известность Краевичу принесли учебники физики, которые были наиболее популярны в 70 – 90 годах 19 века и продолжили издаваться после его смерти. 12-е издание его «Учебника физики» было удостоено премии Императора Петра Великого, которая была учреждена Министерством народного просвещения и присуждалась за лучшие руководства и пособия для средних и начальных школ.

Оставив 5-ю гимназию, Краевич взял на себя лекции в Николаевском инженерном училище, потом в Горном институте, а с 1883 года – и в Морской академии. В 1875 – 1876 годах он преподавал физику великим князьям Сергею Александровичу и Павлу Александровичу, а с 1876 по 1882 год издавал педагогический журнал «Семья и Школа». В своей преподавательской деятельности Краевич отличался стремлением к точности и определенности выражений и строгостью своих требований. Научная деятельность Константина Дмитриевича выразилась довольно большим числом исследований по физике, помещенных преимущественно в «Журнале русского физико-химического общества», в котором он был одним из членов – учредителей, и в «Journal de Physique».

Наиболее известны из них: про особую форму барометра, позволяющую удостоверяться в присутствии воздуха над ртутью и удалять его, исследование над скоростью распространения колебательного движения в сильно разряженном воздухе и над передачей давления через очень высоко поднимающуюся сифонообразную трубку с воздухом, доведенным до крайних пределов разряжения. Последняя статья Краевича была издана уже после смерти автора: «Об упругости паров в насыщенном состоянии» помещена в 1894 году в английском журнале «Philosophical Magazine».

Изготавливая физические приборы, Краевич работал с вредными для здоровья парами ртути, что, вполне возможно, и послужило причиной его

тяжелой болезни – хроническое воспаление легких. По настоянию врачей семья Константина Дмитриевича в 1890 году переезжает в Ялту, где 3 февраля 1892 года в возрасте 59 лет Краевич скончался.

Короткой была жизнь нашего земляка, но яркой и насыщенной добрыми делами. Остались его ученики и книги, к которым наши педагоги обращаются и сегодня. В Орле бережно хранят о своем земляке. На фасаде здания бывшей Орловской мужской гимназии установлена мемориальная доска, на которой увековечено его имя.

Литература

1. К.Д. Краевич. «Русская школа», 1892.
2. В.Е. Прудников Рус. Педагоги – математики 18 – 19 вв., М., 1956, с. 557 – 69.
3. В.Н. Попков, К.Д. Краевич, ФШ, 1984, №1.

ВЫДАЮЩИЕСЯ МАТЕМАТИКИ-ОРЛОВЦЫ 19-21 ВЕКОВ

Д. И. Захаров, А. С. Колганова, О. О. Бурова

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ «Гимназия №34» Н. Ю. Хрипунова

В работе приводятся биографические данные о выдающихся ученых-математиках Орловщины.

Орловский край является родиной многих известных деятелей науки (физики, техники, конструкторы, инженеры, педагоги и т. д.), которые внесли определенный вклад в развитие как российской, так и мировой науки. Среди них особого внимания заслуживают учёные-математики 19-20 веков: Краевич К.Д., Киселев А.П., Жегалкин И.И., Квиткин О.А., Белоцерковский С.М.; и 21 века.

Краевич Константин Дмитриевич (1833 - 1892) родился в дворянской семье в селе Петровское Малоархангельского уезда Орловской губернии (ныне Колпнянский район Орловской области). Окончил с отличием первую Орловскую гимназию (1850г.), поступил на физико-математический факультет Петербургского Главного педагогического института. В июле 1856 года К.Д. Краевич назначен преподавателем физики и математики в 4-ю Московскую гимназию; в следующем году перешел в 5-ю гимназию Санкт-Петербурга, где и преподавал физику и математику около пятнадцати лет и составил свои учебники: физики, алгебры и космографии, выдержавшие много изданий. Преподавал в нескольких военных училищах, в Патриотическом и Елизаветинском институтах, а также на Аларчинских женских курсах. Оставив 5-ю гимназию, К. Д. Краевич стал читать лекции в Николаевском инженерном училище (ныне Военный инженерно-технический университет), потом в Горном институте, а с 1883 года — и в Морской академии. В 1875-1876 годах он преподавал физику великим князьям Сергею Александровичу и Павлу Александровичу, а с 1876 по 1882 год издавал педагогический журнал «Семья и Школа». Работы Константина Дмитриевича публиковались в «Журнале русского физико-химического общества», в котором он был одним из членов-учредителей, и в «Journal de Physique». Последняя статья Краевича была издана уже после смерти автора: «*Об упругости паров в насыщенном*

состоянии» в 1894 году в английском журнале «Philosophical Magazine» (vol. 37, стр. 38-90). [1].

Киселев Андрей Петрович (1852 - 1940) родился в г. Мценске Орловской губернии. Математик и педагог, автор школьных учебников по арифметике, алгебре, математике. Закончил с золотой медалью Орловскую классическую мужскую гимназию (1871г.) и физмат Петербургского университета (1875). Преподаватель математики, черчения и механики Воронежского реального училища, математики и физики Воронежского Михайловского кадетского корпуса и других учебных заведений Воронежа. В 1884г. издал первый учебник по арифметике. Учебники А.П. Киселева по различным разделам математики и физики многократно переиздавались и служили отечественному народному образованию около 70 лет [2].

Жегалкин Иван Иванович (1869-1947) математик, заслуженный деятель науки РСФСР (1945). Родился в г. Мценске Орловской губернии. Учился в первой Орловской мужской гимназии. Окончил Московский университет, где с 1902г. работал приват-доцентом, затем профессором. Диссертация И.И. Жегалкина «Трансфинитные числа» (1907) была первой русской монографией по теории множеств. В математической логике И.И. Жегалкину принадлежат построение алгебры логики как арифметики вычетов по модулю 2 (1927) и ряд работ, посвященных некоторым важным случаям, допускающим алгоритмичное решение, так называемые проблемы разрешимости. Широкое распространение имеют написанные им совместно с М. И. Слудской учебники по математическому анализу. Награжден Орденом Трудового Красного знамени и медалью [3].

Квиткин Олимпий Аристархович (1874-1939), советский статистик и демограф. Учился на медицинском факультете Московского университета (1894- 1896) и на математическом факультете в Сорбонне (Париж 1911- 1913). Принимал активное участие в революционном движении. С 1919 работал в центральном аппарате советских статистических органов. Сыграл видную роль в осуществлении городской переписи населения СССР 1923 и, особенно в разработке программы и проведении 1-й Всесоюзной переписи населения 1926. Был одним из инициаторов создания системы механизированной обработки статистической информации. Квиткину О.А. принадлежит заслуга и в развитии публикаций материалов переписей населения. Он автор и редактор 10 томного научного издания итогов городской переписи 1923. Публикация материалов переписи населения 1926-го - главный научный труд. Квиткин О.А. написал вводные статьи к отдельным томам, ввёл ряд новых методических принципов обработки данных и изложения материала, дал определение некоторым демографическим понятиям. Во 2-й половине 1930-х гг. Квиткин О.А. возглавлял Бюро переписи населения Центральное управление народнохозяйственного учёта (ЦУНХУ) при Госплане СССР [4,5].

Белоцерковский Сергей Михайлович (1920-2000) родился в г. Ливны Орловской губернии в семье учителей. Первые 17 лет провел в г. Ливны, учился в духовной школе №2 (в настоящее время школа №6 г. Ливны) окончил среднюю школу в 1937 году, в 1938 поступил на мехмат МГУ. Его наставники в

университете – Член Корреспондент АН СССР Голубев В.В. и академик Кочин Н.Е. Они определили научное будущее Сергея Михайловича – аэродинамика. В 50-е годы 20 века приступил к формированию нового научного направления, связанного с численным решением задач аэродинамики на ЭВМ. Работал в ЦАГИ и в ВВИА им. профессора Н.Е. Жуковского, в 1955 защитил докторскую диссертацию. Под руководством Белоцерковского С.М. создавались оригинальные экспериментальные установки, разрабатывались методики проведения экспериментов и обработки их результатов, проводились исследования аэродинамических характеристик различных тел в аэродинамических трубах ЦАГИ, ВВИА, СибНИА. Создал школу мирового уровня по вычислительной аэрогидродинамике. В 1981г. лауреат Государственной премии за исследования конструкций решетчатых крыльев, что нашло применение в ракетостроении. Автор 19 монографий, 3 учебников, 4 научно-популярных книг, 2 атласов аэродинамических характеристик крыльев, более 200 статей. 3 монографии и большое число научных статей издано за рубежом. Воспитал около 100 кандидатов (среди них летчики-космонавты Б.В. Волинов, А.А. Леонов, А.Г. Николаев) и 30 докторов наук.

Помимо выдающихся математиков, на наш взгляд, следует упомянуть математиков-преподавателей земляков орловцев 20-21 веков:

Авдеев Федор Степанович профессор, д.п.н., ректор ОГУ, автор множества статей и монографий по математике и методике математики.

Авдеев Иван Федорович математик, доцент, к.ф.-м.н, автор множества статей в центральной печати.(см. архив ОГУ).

Ветров Владимир Владимирович математик, к.п.н., автор множества статей по математике и методике математики, зав. кафедрой геометрии и методики преподавания математики ФМФ ОГУ.

Воинов Иван Иванович Болховский учитель математики, участник 25 орловских олимпиад.

Горшенин Святослав Михайлович математик, автор статей, автор задачника-практикума, декан ФМФ ОГПИ.

Громов Виталий Петрович д.ф.-м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ (см. архив ОГУ) Ученики школы доктора Громова работают в Орловском государственном университете, все кандидаты физико-математических наук: *Авдеев Федор Степанович – ректор, доктор педагогических наук, профессор, Алексеева Елена Николаевна – заместитель декана факультета экономики и управления, доцент, Мишин Сергей Николаевич – доцент кафедры геометрии и методики преподавания математики, Можарова Татьяна Николаевна – декан физико-математического факультета, доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений, Панюшкин Сергей Владимирович – доцент кафедры геометрии и методики преподавания математики, Соломатин Олег Дмитриевич – доцент кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений.*

Зарубин Александр Николаевич математик, профессор, д.ф.-м.н., труды Зарубина известны за рубежом и его работы активно принимаются в печать, автор множества статей.

Зубилин Николай Иванович – учитель математики школы №1 п. Нарышкино Урицкого р-на Орловской области. 30 его учеников являются докторами и кандидатами наук, среди них Муссалитинов. Участвовал 50 лет в конкурсах журнала «Математика в школе». Будучи слепым, решал задачи на слух.

Клименко Сергей Митрофанович 1938 – 1972 (ОГПИ), кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, заведующий кафедрой высшей математики.

Курбан Дмитрий Георгиевич математик, декан ФМФ ОГПИ.

Мешков Анатолий Георгиевич ученый-математик, д.ф.-м.н., профессор, основатель кафедры информатики ОГПИ.

Можарова Татьяна Николаевна декан физико-математического факультета ОГУ, к. ф.-м. н., профессор.

Парнасский Иван Васильевич занимался математическим анализом, неевклидовой геометрией (геометрией Лобачевского). Окончил физмат ОГПИ заочно в 1948 году. Научные работы – геометрия под руководством Московских ученых Перельмана и Атанасяна. Ленинградский ученый Пименов называет две теоремы Парнасского в Неевклидовой геометрии (геометрии Лобачевского). Мастерство Ивана Васильевича росло. Вместе с женой Парнасской О. Е. написал учебное пособие «Многомерные пространства. Квадратичные формы и квадратики» М: просвещение. И.В. Парнасский автор первого в СССР решебника задач повышенной трудности по геометрии многократно переизданного и используемого в настоящее время. Автор многих научно-популярных изданий. Парнасский И.В. со своим учеником Ветровым В.В. доцентом ОГПИ проводил начиная с 1955 года 3-4 областные олимпиады за 5-летие.

Поподько Трофим Ильич математик, декан физико-математического факультета Орловского ПИ (сейчас ОГУ), впоследствии ректор Елецкого государственного педагогического института.

Секерин Алексей Борисович зав. кафедрой алгебры и математических методов в экономике – д. ф.-м. н., профессор.

Чубариков Владимир Николаевич зам. ректора МИФИ по математической работе, член аттестационной комиссии, написал книгу «20 лекций по математическому анализу для студентов России»[7].

Литература

1. Авдеева Т.К., Авдеев Ф.С. Константин Дмитриевич Краевич. Жизнь. Педагогическая деятельность. Научное творчество. Орел: ГОУ ВПО «ОГУ», 2011. 224с.

2. Газета Орловский университет от 27.11.2002г. №7 (1088) (Киселев).

3. Библиографический словарь деятелей естествознания и техники. М.:1958. Т.1, С.337. (Жегалкин).

4. Пирожков С.И., О значении статистических работ О. А. Квиткина, в кн.: Методологические вопросы в экономической статистике, 'Уч. зап. по статистике АН СССР', 1976, т. 28, с 175 – 85; (Квиткин).

5. Г.И. Чертова Демографический энциклопедический словарь. М: 1985 (Квиткин).

6. Аксюхина М.Г., Аксюхин А.А .Выдающийся учёный, математик, физик, инженер, педагог и организатор науки – С.М. Белоцерковский. // Вклад земляков-орловцев в развитие и становление российской науки, культуры и образования. Орел: ОГУ, 2003. – С.12-16.

7. Путеводитель физико-математического факультета Орловского государственного педагогического института-университета 1931-2007 под редакцией к.и.н., доцента Воробьевой В.Я. 115с.

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ

О. А. Калемалькина

МБОУ Хотынецкая СОШ № 1, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Хотынецкая СОШ № 1 Т. В. Колесник

Все говорят и повсюду твердят
Не женское дело математику знать,
Но только я думаю, разницы нет,
Мужчина иль женщина, и сколько вам лет.
И долго нам верить в стереотипы,
Что математику знают только мужчины.

О. Калемалькина

Гипатия Александрийская – видная представительница древнегреческой философии и математики. Гипатия, по описанию историков, была женщиной необыкновенной красоты и большого ума.

Образование Гипатия получила под руководством своего отца, принадлежавшего к числу ученых Александрийской школы. Гипатия, помимо математики, занималась также философией и астрономией. Утверждают, что Гипатии принадлежит честь изобретения ареометра – прибора для определения плотности жидкости, астролябии – прибора для определения широт и долгот в астрономии – и планисферы – изображения небесной сферы на плоскости, по которому можно вычислять восход и заход небесных светил.

Слава о ней разнеслась далеко за пределы Александрии. На поклон к женщине–философу и математику со всех концов Римской империи стекались ученые, чтобы приобщиться к источнику красоты и ума. Эта растущая в народе популярность язычницы Гипатии не нравилась архиепископу Кириллу, и он решил уничтожить ее. Кирилл натравил на Гипатию монахов. Тело Гипатии было разрублено на куски и сожжено на костре.

С гибелью Гипатии Александрийской фактически закатилось солнце древнегреческой математики. Гипатия была ее последней представительницей. “После этих последних вспышек пламя греческой математики погасло, как догоревшая свеча”, - писал Ван дер Варден в книге “Пробуждающаяся наука”.

Выдающейся женщиной-математиком была Софья Васильевна Ковалевская. Она родилась в Москве 15 января 1850 года в семье артиллерийского генерала В. Корвин-Круковского. С раннего детства Софья пристрастилась к чтению литературы и научных книг. Математические ее способности впервые появились в возрасте 13 лет.

Увлечение математикой у Ковалевской было настолько сильным, что она забыла обо всем остальном. В те времена в России, и в большинстве стран запада, женщинам не был разрешен доступ в высшие учебные заведения. Для поездки за границу требовалось, чтобы женщина была замужем. Софья в возрасте 18 лет вышла замуж за В.О. Ковалевского. С мужем Софья Васильевна уехала в Германию. С большим трудом ей удалось поступить в Гейдельбергский университет, где она слушала лекции по высшей математике, физике и другим наукам. Однако Ковалевская стремилась в Берлинский университет, одним из профессоров которого был выдающийся математик Карл Вейерштрасс. Так как и в Берлинский университет женщины доступа не имели, Софья Васильевна отправилась к Вейерштрассу на дом и просила его, чтобы он занимался с нею частным образом. Чтобы быстро отвязаться от необычной просительницы, Вейерштрасс предложил ей решить несколько очень трудных задач. Оказалось, однако, что Ковалевская их быстро решила. Убедившись в исключительных способностях своей посетительницы, Вейерштрасс согласился заниматься с нею.

После четырёх лет занятий с Вейерштрассом и большой настойчивой работы С. Ковалевская смогла представить три научных труда Геттингенскому университету, который присудил ей степень доктора науки «с высшей похвалой».

Вернувшись в Россию, Ковалевские поселились в Петербурге. На родине Софья не могла применить свои знания, женщинам научная карьера была закрыта. Царский министр просвещения, отвечая отказами на ходатайства Софьи Васильевны, выразился при этом, что она и ее дочь «успеют состариться прежде, чем женщин будут допускать к университету».

В 1883г. умер В.О. Ковалевский. После смерти мужа Софья Васильевна надолго уединилась, стремясь забыться в математических исследованиях.

В конце 1883г. она заняла должность доцента, а вскоре и профессора Стокгольмского университета. Софья Васильевна не ограничилась, конечно, преподавательской деятельностью, она увлекалась литературной деятельностью, писала романы стихи и драмы.

Самой важной работой С. Ковалевской было полное решение задачи о вращении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки. За работу ей была присуждена в 1888г. премия Парижской академии наук. Через год за дополнительные исследования той же проблемы ей была присуждена премия Шведской академии наук. Результаты математических работ Ковалевской оказали большое влияние на ход научных исследований многих крупных ученых, в том числе С.А. Чаплыгина, В.А. Стеклова и др.

Софья Васильевна стала знаменитостью. О ней писали газеты и журналы всего мира, ее чествовали на многочисленных вечерах. Она мечтала работать у

себя на родине. Но смотря на все успехи и почести, в царской России места для нее не нашлось.

О Софье Васильевне Ковалевской написано немало книг и статей. Научные труды Ковалевской, которые явились важным вкладом в мировую науку и прославили русское имя, не потеряли своей ценности и в настоящее время.

Образ Софьи Ковалевской, талантливой женщины-математика, которая в годы темной реакции и нелепых предрассудков с необычайной смелостью и настойчивостью пробивала себе дорогу к науке и свету, еще долго будет вызывать восхищение девушек, юношей и передовых людей всего мира.

Литература

1. Глейзер Г. И. «История математики в школе VII-VIII классы».
2. Шейнина О. С. Соловьева Г. М. «Математика»/«Занятия школьного кружка».
3. Журнал «Математика» (приложение к газете «Первое сентября» №9-97).
4. Журнал «Математика» (приложение к газете «Первое сентября» №9-98).

МУЗЫКА МАТЕМАТИЧНА, МАТЕМАТИКА МУЗЫКАЛЬНА

С. П. Карпикова

МБОУ СОШ №2, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №2 Н. В. Данилова

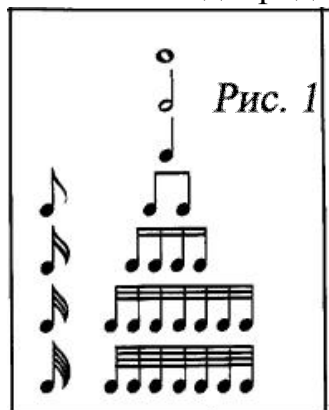
«Математика – царица всех наук». Неслучайно математику сравнивают именно с царицей, ведь все существующие на данный момент науки связаны с ней и не найти такой, пути которой не пересекались бы с математикой.

Но задумались ли вы о связи математики с совершенно противоположным ей миром, миром искусства. Математика – наука, а музыка – искусство. Так какая же может быть связь? Но связь есть, и это не просто связь, а полная зависимость музыки от математики, и я сейчас вам это докажу.

Я выдвигаю гипотезу, что занятия музыкой помогают изучать математику и повышать уровень математических способностей. Для ее доказательства мне надо решить следующие задачи:

1. Сравнить материал, изучаемый учениками музыкальных школ с материалом, который изучают в школьном курсе математики
2. Найти примеры математиков – музыкантов из истории
3. Из полученной информации сделать вывод о взаимосвязи музыки и математики.

1.1 Когда родители отдают своих детей в музыкальную школу, при этом они даже и не предполагают, что дают своему ребёнку намного большее.

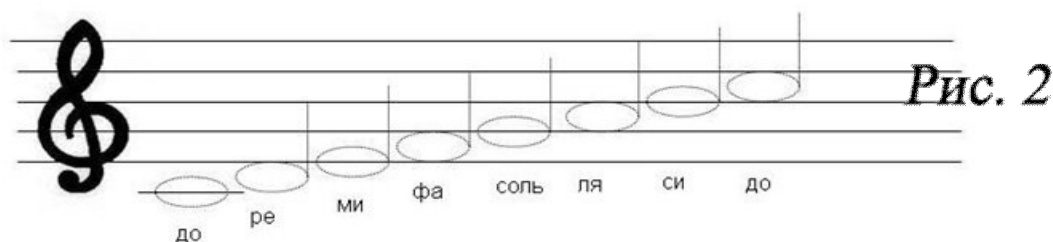


На самых первых уроках сольфеджио дети уже сталкиваются с основами математики. Посмотрите на таблицу деления длительностей (нот) (рис 1), каждая последующая нота делится ещё на две. Это значит, что дети в музыкальной школе в возрасте 5 – 6 лет уже изучают деление, которое обычные ученики

общеобразовательной школы изучают только в 3 классе. Значит, развитие математических способностей у юных музыкантов начинается намного раньше, чем у обычных детей.

1.2 Каждый человек сталкивался с разными математическими задачами. В музыке тоже есть свои «задачки», которые без математики никак не решить. Интервал — расстояние между двумя звуками, взятыми одновременно или последовательно. Всего существует 14 основных интервалов. Для того чтобы построить интервал, нужно посчитать количество тонов, и только тогда вы сможете выполнить правильное построение. Мы сталкиваемся с ещё одним математическим понятием — построение. Какая может быть геометрия и алгебра без построения графиков, треугольников, окружностей и т.д. В музыке тоже есть построение, которое прямо связано с математическими действиями и без них не может осуществиться.

1.3 В школьном курсе математики мы знакомимся с понятием параллельности (параллельные прямые). А какие параллельности в музыке? Самым первым как раз и являются параллельные прямые. Нотный стан (рис.2) состоит из пяти прямых линий *параллельных друг другу и не пересекающихся*.



Если вы учились в музыкальной школе, то слышали о *параллельных тональностях*. Параллельные тональности — парные тональности мажора и минора, имеющие идентичные ключевые знаки. То есть, это похожие тональности, которые не пересекаются.

2. Теперь поговорим об известных математиках. Были ли среди них музыканты? Была ли взаимосвязь? Первый человек, которого следует упомянуть, будет известный деятель эпохи Возрождения Леонардо да Винчи. Кроме, как художником, он был и математиком. Леонардо да Винчи был очень талантливым музыкантом, он превосходно играл на лире. Так же известно, что во время своей жизни он создавал и свои музыкальные инструменты.

Выдающийся физик — теоретик, лауреат Нобелевской премии, Альберт Эйнштейн. Мало кто знает, что он был так же замечательным музыкантом. Инструмент, на котором играл Альберт — это была скрипка. Она стала одним из увлечений всей его жизни.

Третья персона, о которой пойдёт речь, не просто математик — музыкант, а современник нашего времени, выдающийся российский математик, доказавший гипотезу Пуанкаре, человек, который отказался от Нобелевской премии. Это Григорий Перельман. Каждый человек современности знает его имя. Он доказал одну из самых сложных всемирных гипотез, за что ему присудили Нобелевскую премию. Но он отказался от неё, ему не нужны были миллионы, он просто обычный человек. И он тоже, как и Леонардо да Винчи с Эйнштейном занимался музыкой. Он окончил музыкальную школу.

Среди учащихся 5-7 классов я провела небольшое исследование. Я задавала учащимся 2 вопроса.

- Учишься ли ты в музыкальной школе?
- Какая оценка у тебя по математике?

В опросе приняли участие классы: 5 «А», 5 «Б», 6 «А», 6 «Б», 7«А», 7«Б».

Ученики	учатся на "5"	учатся на "4"	учатся на "3"
Учатся/закончили муз.школу	20	27	8
обычные ученики	22	29	46

Данное исследование показало, что в музыкальной школе учатся 55 человек. Среди них 20 человек имеет оценку «5» по математике, 27 человек - оценку «4» и только 8 человек имеет оценку «3».



На диаграммах (диаг.1,2) хорошо видно, что шансов быть в числе отличников и «хорошистов» больше у ребят, которые учатся в музыкальной школе, получают музыкальное образование. И это является ещё одним доказательством взаимосвязи математики и музыки.

Занятия музыкой, обучение музыкальной грамоте помогает изучению математики. В раннем возрасте начинается развитие математических способностей, которые помогают нам в жизни, и без которых мы не представляем своё существование. Зависимость музыки от математики прямая. Без математики музыка не могла бы существовать. А математика не смогла бы существовать без музыки. Музыка математична, а математика музыкальна.

Литература

1. <http://library303.narod.ru/third/rebirth117.html>
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

СЛОВО О ПЕДАГОГЕ: АНДРЕЙ ПЕТРОВИЧ КИСЕЛЁВ

Н. С. Кирюхин, М. И. Косолапова

МБОУ гимназия № 39 им. Ф. Шиллера, Орел, Россия

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и информатики Орловского филиала Финансового университета при правительстве РФ, учитель математики МБОУ Гимназия №39 им. Ф. Шиллера **Н. А. Аксёнов.**

В работе приведён краткий очерк о педагогической и издательской деятельности нашего земляка, талантливого педагога-математика, выдающегося автора школьных математических учебников Андрея Петровича Киселёва.

30 ноября 1852 г. (по старому стилю) в семье купца 3-й гильдии Петра Петровича Киселёва родился шестой ребёнок – сын Андрей. Вряд ли тогда кто-нибудь мог подумать, что этому уроженцу небольшого древнерусского города Мценска Орловской области было суждено внести столь значительный вклад в дело народного образования и просвещения.



А.П. Киселёв

В деятельности Андрея Петровича чётко прослеживаются два основных направления – педагогическое и издательское. Тем не менее, рассматривать их в отрыве друг от друга, затрагивая лишь одно из этих направлений, было бы неправильным. Методический гений Киселёва связал их воедино, позволив создать поистине уникальные учебники, продолжающие и в наши дни поражать степень проработанности каждой темы.

Свою педагогическую деятельность А.П. Киселёв начал в 1876 г. в реальном училище г. Воронежа, где проработал 15 лет. С первых дней «визитной карточкой» Киселёва-учителя стали ясность и доходчивость изложения материала, точность определений, индивидуальный подход к учащимся в процессе обучения. Он всегда стремился, чтобы его ученики, даже с ограниченными способностями, справлялись с поставленными задачами и добивались определённых успехов в изучении математики, черчения, физики.

Вызвав недовольство со стороны местных властей, постановлением губернатора г. Воронежа от 13 августа 1891 года А.П. Киселёв был определён в Харьковское реальное училище, в котором проработал один год. Однако уже в 1892 г. он возвращается в Воронеж в качестве преподавателя математики и физики в Воронежский кадетский корпус, в котором трудится вплоть до своей отставки (1901 г.)

В этот период педагогическую деятельность А.П. Киселёв успешно совмещает с деятельностью общественной: он является членом, а затем и председателем общества помощи «недостаточным» (бедным) ученикам средних учебных заведений, возглавляет педагогический совет частной женской гимназии, безвозмездно читает публичные лекции.

В 1884 г. Андрей Петрович начинает свою издательскую деятельность. Первым из-под его пера вышел учебник арифметики. Однако, работая с этим учебником в классе, Андрей Петрович видел его недостатки, и уже в 1887 году вышел «Систематический курс арифметики. Издание второе, значительно переработанное». Это издание и было рекомендовано Министерством народного просвещения «для средних учебных заведений мужских и женских, и для духовных училищ, в качестве учебного пособия». В 1890 году издаётся «Систематический курс арифметики. Издание третье, улучшенное», а спустя 10 лет, в 1901 году выходит «Краткая арифметика. Для городских и уездных училищ. Издание пятое».

«И так с каждым учебником, как с родным дитя, Андрей Петрович работал всю свою жизнь» [1].

Проработав двадцать пять лет, Андрей Петрович решает уйти в отставку, чтобы всецело посвятить себя созданию учебников математики. Он буквально ни на минуту не оставляет дела всей своей жизни: переписывается с коллегами по вопросам совершенствования учебников, анализирует литературу по естественно-математическим наукам как в России, так и за рубежом, внося всё новое и полезное в свои учебники.

После революции Андрей Петрович снова возвратился к преподавательской деятельности. В 1918 году он занял скромную должность преподавателя математики в Ямской школе для взрослых г. Воронежа. Новое дело обучения взрослых было под силу лишь опытным педагогам, таким как А.П. Киселёв.

С 1921 по 1924 год А.П. Киселёв работает в Ленинграде в Высшей военно-педагогической школе; в 1925 году — главруком Смольнинских военных курсов, в 1926 году — в Ленинградской школе военных сообщений.

В это время учебники А.П. Киселёва были самыми популярными в советской школе, но их автор не успокаивался на достигнутом. Одно за другим продолжают выходить издания переработанные, улучшенные и дополненные. После выхода в отставку А.П. Киселёвым написано и издано 48 учебников по математике и 1 учебник по физике.

Заслуги А.П. Киселёва не остались незамеченными. В газете «Известия» от 26 декабря 1933 года читаем: «Награждение орденом Трудового Красного Знамени преподавателя математики тов. А.П. Киселёва.

За плодотворную педагогическую деятельность Президиум ЦИК СССР постановил: наградить орденом Трудового Красного Знамени тов. Андрея Петровича Киселёва, старейшего преподавателя математики и автора учебников, служивших десятки лет одним из основных пособий для обучения математике» [1].

Умер А.П. Киселёв 8 ноября 1940 года. Похоронен на “литераторских мостках” в Санкт-Петербурге.

Литература

1. Авдеев Ф.С., Авдеева Т.К. Андрей Петрович Киселёв. Орёл: Издательство Орловской государственной телерадиовещательной компании, 2002. – 268 с.

ПРОЦЕНТЫ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Э. В. Ловчина

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

Понятие проценты вошло в нашу жизнь не только с уроками математики и с проведением научно-исследовательских работ, не только с приготовлением кулинарных блюд, солений, оно буквально атакует нас в пору рыночных отношений в экономике, банкротств, инфляций, девальваций. С такими задачами приходится иметь дело при оформлении в банке сберегательного вклада или кредита, при покупке товаров в рассрочку, при выплате пени, налогов, страхования. Проценты применяются во многих областях

хозяйственной деятельности и бухгалтерского учёта, а также в различных статистических расчётах. Изучение процента продуктивно самой жизнью. Умение выполнять процентные вычисления и расчёты необходимо каждому человеку, так как с процентами мы сталкиваемся в повседневной жизни постоянно. Проценты творят чудеса. Зная их, бедный может стать богатым. Обманутый вчера в торговой сделке покупатель сегодня обоснованно требует процент торговой скидки. Вкладчик сбережений учится жить на проценты, грамотно размещая деньги в прибыльное дело. Взяв эту тему, я ещё раз хотела подчеркнуть важность изучения рассматриваемой темы в школе, практическую ценность математики. Я обобщила такие науки, как математика и медицина.

Чтобы показать непосредственную связь медицины и математики, я хочу рассмотреть следующую задачу:

По полученным сведениям из городской поликлиники за один месяц кабинет восстановительной терапии в среднем посещают 180 жителей нашего города. Из всего числа пациентов 60 % составляют взрослые люди. Найдите число детей, страдающих нарушением опорно-двигательного аппарата, посещают кабинет восстановительной терапии в месяц? Каков процент тех, кто посещает за месяц кабинет восстановительной терапии, по отношению ко всему населению.

Проанализировав результат, можно сказать, что детей, страдающих сколиозом, очень большое число.

Я поговорила с медсестрой по массажу Ивашовой Еленой, которая рассказала мне минимальные правила, которые необходимо соблюдать, чтобы избежать сколиоза или не запускать его.

Ещё одним самым распространенным заболеванием среди школьников является снижение зрения. Одним из важных факторов, влияющих на зрение, является освещение. Я задалась вопросом, на какой высоте над столом должна находиться настольная лампа, чтобы всего ярче освещать лежащую на столе книгу?

Книга освещается всего ярче, когда источник света находится на высоте 71 % расстояния от проекции источника до книги. Значение этого соотношения помогает при устройстве наилучшего освещения рабочего места.

Ответ: на высоте 71 % расстояния от проекции источника до книги. Я бы хотела привести полезные рекомендации и для здоровья глаз.

Таким образом, математика является универсальным предметом, она применима и в такой науке, как медицина. Она стала моим верным помощником по изучению основных проблем, которые возникают у школьников со здоровьем. Благодаря математическим расчетам, я смогла пополнить свои знания об устройстве своего рабочего места, что думаю, будет полезно не только мне, но и каждому школьнику. А особенно важна тема «Проценты».

Усвоив тему «Проценты» в школе, мы сможем свободно решать задачи, предлагаемые самой жизнью, сможем просчитать различные предложения магазинов, кредитных отделов и различных банков, и выбрать наиболее выгодные. Практические задачи повседневной жизни человека в современном

обществе, требуют для своего решения не только первичных знаний о процентах, но и более глубоких знаний (простые и сложные проценты, арифметическая и геометрическая прогрессия).

Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь и обиходный язык, все более внедряется в традиционно далекие от нее области. Интенсивная математизация различных областей человеческой деятельности особенно усилилась с внедрением современных информационных технологий, требующих математической грамотности человека буквально на каждом рабочем месте. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой. Проценты – одно из математических понятий, которые часто встречаются в повседневной жизни. Понимание процентов и умение производить процентные расчеты в настоящее время необходимо каждому человеку, это способствует «вхождению» в современную информационно-экономическую среду и, в конечном счете, облегчает социализацию.

ЭКОЛОГИЯ ГЛАЗАМИ МАТЕМАТИКА

Э. В. Ловчина

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

Эти две науки: экология и математика, которые совершенно разные, тесно взаимосвязаны. Да, и даже такая наука как экология не обошлась без математики. И еще раз это служит доказательством того, что математика воистину царица всех наук. И моя работа станет подтверждением того, что в экологии немалую роль играет именно математика.

Математическая экология моделирует экологические процессы, то есть изменения в природе, которые произойдут при изменении экологических условий.

Важную практическую задачу математической экологии представляет, например, расчет распространения загрязнений фабрик и планирование возможного размещения промышленных предприятий с соблюдением санитарных норм. Оценка загрязнения атмосферы осуществляется с помощью математических моделей.

Задача № 3. В естественных условиях летом дерево за 24 ч выделяет столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. И я задалась вопросом, а сколько деревьев необходимо для жителей нашего города? И получила задачу. Какое число деревьев необходимо, чтобы каждый житель города Ливны получал полноценное количество чистого воздуха?

Ответ: 18721 дерево. Вот так с помощью математических расчетов я легко узнала интересующий меня экологический вопрос. И я рассмотрела еще одну задачу.

Задача № 4 Человеку в сутки необходимо около 17 кг чистого воздуха. Сколько кг чистого воздуха человек потребляет за год? И какое количество тополей необходимо для одного человека? Других деревьев: кленов, рябин,

тополей, каштанов, лип и яблоней? Посадка, каких деревьев является наиболее экономичным?

Ответ: 6205 кг; 12 га тополей, 8 га кленов, 9 га рябин, 13 га лип, 14 га яблонь, 11 га каштанов. Наиболее экономичным можно назвать клён.

Таким образом, экология - развивающаяся междисциплинарная область знаний, включающая представления практически всех наук о взаимодействиях живых организмов, включая человека, с окружающей средой.

Экологическая культура - это существенная часть общей культуры современного человека, включающая весь накопленный обществом опыт природопользования, знание об оптимальных способах взаимодействия с природой, закрепляемые и передаваемые поколениями. И впервые с экологией мы знакомимся в начальных классах. Дальнейшее отношение их к природе во многом будет зависеть от того, осознают ли они ценность природы в жизни человека, многообразные связи его с природной средой, насколько глубоко будут воспитаны эстетические и нравственные отношения к природным объектам. Этому способствует, на мой взгляд, объединение собственно математического содержания с проблемой экологии и защиты окружающей среды. Математика создает условия для умения давать количественную оценку состояния природных объектов и явлений, положительных и отрицательных последствий деятельности человека в природе и социальном окружении. Текстовые задачи имеют возможность для раскрытия вопросов о среде обитания, заботы о ней, рациональном природопользовании, восстановлении и приумножении ее природных богатств. Систематическое использование задач с экологическим содержанием на уроках математики у школьников способствует лучшему усвоению экологических знаний и понятий, расширяет кругозор младших школьников, помогает осознанию необходимости бережного отношения к природе. И если фундамент бережного отношения будет заложен с детских лет, то и по жизни, став уже взрослым они будут разумно относиться к окружающей среде. Цели развития экологической культуры личности в процессе обучения математике должны быть достигнуты в той степени, чтобы выпускник мог и желал их самостоятельно реализовывать в трудовой деятельности, быту и повседневной жизни, должен иметь устойчивую потребность и навыки самостоятельной рациональной практико-экологической деятельности и поведения в природе.

ТРЕУГОЛЬНИК И ВНЕВПИСАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ

А. М. Лопухин

МБОУ Лицей №5, Липецкая область, Елец, Россия

Научный руководитель: к.п.н., доцент ЕГУ им. И.А. Бунина Р. А. Мельников

Треугольник является одной из простейших геометрических фигур. Однако еще в античные времена было известно, что познание любой сложной системы, свойств и особенностей сложных тел считалось возможным только через изучение свойств составляющих его более простых элементов. В этом аспекте нашего исследования особенное значение имеет высказывание отечественного математика и педагога И.Ф. Шарыгина, заключающееся в том,

что глубже и полнее понять «устройство» треугольника помогает семейство окружностей, которое данный треугольник определяет. Такое заключение побудило к поиску неизвестных и существенных мне свойств треугольника.

Вневписанной окружностью треугольника называется окружность, которая касается одной из сторон треугольника и продолжения двух других сторон.

Рассмотрим свойства вневписанных окружностей треугольника:

1⁰. Центр вневписанной окружности лежит в точке пересечения двух биссектрис внешних углов и биссектрисы внутреннего угла.

2⁰. Прямые, соединяющие вершины треугольника с точками касания противоположных сторон с вневписанными окружностями, пересекаются в одной точке N – *точке Нагеля* (Рис. 1).

3⁰. Существуют три окружности, касающиеся всех трех прямых, на которых лежат стороны треугольника.

4⁰. Длина отрезка касательной, проведенной к вневписанной окружности из противоположной вершины треугольника, равна полупериметру треугольника.

5⁰. Центры вневписанных для данного треугольника окружностей лежат вне описанной около треугольника окружности.

6⁰. Большей стороны треугольника касается вневписанная окружность большего радиуса.

Пусть ρ_a, ρ_b, ρ_c – радиусы вневписанных окружностей.

7⁰. Радиусы вневписанных для данного треугольника окружностей совпадают тогда и только тогда, когда треугольник равносторонний, т.е.

$$\rho_a = \rho_b = \rho_c \Leftrightarrow a = b = c.$$

8⁰. Справедливы формулы:

$$\rho_a = \frac{S_{\Delta}}{p-a}; \quad \rho_b = \frac{S_{\Delta}}{p-b}; \quad \rho_c = \frac{S_{\Delta}}{p-c}; \quad S_{\Delta} = \frac{\rho_a \cdot \rho_b \cdot \rho_c}{p}; \quad S_{\Delta} = \sqrt{r \cdot \rho_a \cdot \rho_b \cdot \rho_c},$$

где S_{Δ} – площадь треугольника, p – полупериметр треугольника, r – радиус вписанной в треугольник окружности.

9⁰. Радиус вписанной в треугольник окружности и радиусы вневписанных окружностей удовлетворяют равенству: $\frac{1}{\rho_a} + \frac{1}{\rho_b} + \frac{1}{\rho_c} = \frac{1}{r}$.

10⁰. Радиус вписанной в треугольник окружности, радиус описанной около треугольника окружности и радиусы вневписанных окружностей удовлетворяют соотношениям:

$$\rho_a + \rho_b + \rho_c = r + 4R.$$

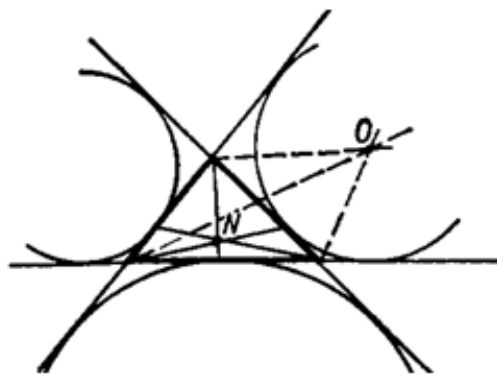


Рис. 1

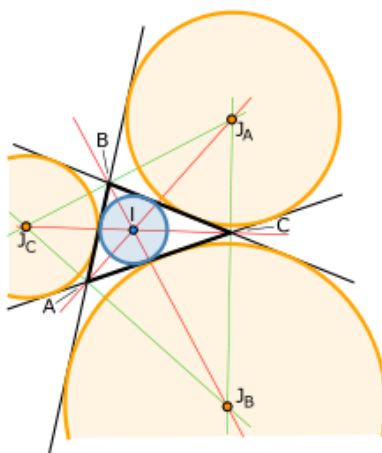


Рис. 2

Обозначим центры вневписанных окружностей J_A, J_B, J_C (Рис. 2).

11⁰. Треугольник $\triangle ABC$ является ортоцентрическим треугольником $\triangle J_A J_B J_C$.

12⁰. Расстояние между центрами описанной и вневписанной окружностей находится по формуле Эйлера: $OJ_i = \sqrt{R^2 + 2R\rho_i}$, где O – центр описанной окружности.

13⁰. Справедливы следующие соотношения: $\rho_a \cdot \rho_b = p \cdot (p - c)$; $r \cdot \rho_a = (p - b) \cdot (p - c)$.

14⁰. Центр окружности, проходящей через центры вневписанных окружностей – точка Бевэна.

15⁰. Если a и b – катеты прямоугольного треугольника, c – гипотенуза, то радиус вневписанной окружности, касающейся гипотенузы и продолжений катетов, $\rho_c = \frac{a + b + c}{2}$.

16⁰. Середины трех отрезков, соединяющих центр вписанной в треугольник окружности с центрами вневписанных окружностей, лежат на описанной окружности (теорема Мансиона).

17⁰. Если $\rho_a \leq \rho_b \leq \rho_c$, то $\frac{1}{3}\rho_a \leq r \leq \frac{1}{3}\rho_c$, причем, оба равенства достигаются одновременно лишь в случае равностороннего треугольника.

18⁰. Связь высот исходного треугольника $\triangle ABC$, радиуса вписанной окружности и радиусов вневписанных окружностей выражается формулами:

$$\frac{1}{\rho_a} = \frac{1}{h_b} + \frac{1}{h_c} - \frac{1}{h_a}; \quad \frac{2}{h_a} = \frac{1}{\rho_b} + \frac{1}{\rho_c} = \frac{1}{r} - \frac{1}{\rho_a}.$$

$$\mathbf{19^0.} \rho_a = p \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad \rho_b = p \cdot \operatorname{tg} \frac{\beta}{2}; \quad \rho_c = p \cdot \operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}.$$

$$\mathbf{20^0.} IJ_A = \sqrt{R \cdot (\rho_a - r)}; \quad IJ_B = \sqrt{R \cdot (\rho_b - r)}; \quad IJ_C = \sqrt{R \cdot (\rho_c - r)}.$$

Литература

1. Амелькин В.В., Рабцевич Т.И., Тимохович В.Л. Школьная геометрия в чертежах и формулах. Минск: Красико-Принт, 2008. – 80 с.
2. Березин В.И. Сборник задач для факультативных и внеклассных занятий по математике. М.: Просвещение, 1985. – 182 с.
3. Понарин Я.П. Элементарная геометрия. М.: МЦНМО, 2004. – 312 с.

ЗАГАДКИ ЛИСТА МЕБИУСА

М. В. Митюрева

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Е. Н. Смагина

У каждого из нас есть интуитивное представление о том, что такое «поверхность». Поверхность листа бумаги, поверхность стен класса, поверхность земного шара известны всем. Может ли быть что-нибудь неожиданное и даже таинственное в таком обычном понятии? Пример листа Мёбиуса показывает, что может.

Лента Мёбиуса относится к числу «математических неожиданностей». Иногда ее называют прародителем символа бесконечности, т.к. находясь на поверхности ленты Мёбиуса, можно было бы идти по ней вечно. Это не соответствует действительности, так как символ использовался для обозначения бесконечности в течение двух столетий до открытия ленты Мёбиуса.

Топология – молодая наука и поэтому не изучается в школьном курсе геометрии. С листом Мебиуса я познакомилась на дополнительных занятиях по математике. Меня очень заинтересовала эта тема. А так как идея ленты Мебиуса встречается во многих областях науки и культуры, я решила узнать об этом больше.

Лента Мебиуса была обнаружена немецким математиком Августом Фердинандом Мебиусом в 1858 г. До него считалось, что любая поверхность (например, лист бумаги) имеет две стороны. Мебиус сделал поразительное открытие – получил поверхность, которая имеет лишь одну сторону. Интересно, что Лента Мебиуса была обнаружена независимо немецкими математиками Августом Фердинандом Мебиусом и Иоганном Бенедиктом Листингом.

Существует такая легенда:

«На улице шел дождь. Была выкурена трубка, выпита чашка любимого кофе с молоком. Вид из окна навевал тоску. В кресле сидел мужчина. Мысли были разные, но как-то ничего особенного не приходило на ум. Только в воздухе витало ощущение, что именно этот день принесет славу и увековечит имя Августа Фердинанда Мебиуса.

На пороге комнаты появилась любимая жена. Правда, она была не в хорошем расположении духа. Правильнее сказать, она была разгневана, что для мирного дома Мебиусов было почти так же невероятно, как три раза в год увидеть парад планет, и категорически требовала немедленно уволить служанку, которая настолько бездарна, что даже не способна правильно сшить ленту.

Хмуро разглядывая злосчастную ленту, профессор воскликнул: “Ай да, Марта! Девочка не так уж глупа. Ведь это же односторонняя кольцевая поверхность. У ленточки нет изнанки!” Идея пришла ему в голову, когда служанка неправильно сшила ленту».

Открытая поверхность получила математическое обоснование и имя в честь описавшего ее математика и астронома.

Лента вдохновила на подвиги ни одного добряка-профессора. Взял ее на вооружение и цех парижских портных. Отныне в качестве экзамена для новичка, претендовавшего на зачисление в цех, было пришивание к подолу юбки тесьмы в форме ленты Мебиуса. Оценили по достоинству невольное изобретение Марты и учителя. Неугомонным нерадивым ученикам предлагалось покрасить стороны ленты Мебиуса в разные цвета. Пыхтя от усердия, школяры проводили за этим занятием немало времени.

Лист Мёбиуса - один из объектов области математики под названием "топология" (по-другому - "геометрия положения"). Топология (гр. «топос» -

место, местность + логия) является одним из самых «молодых» разделов современной геометрии, в котором изучаются свойства таких фигур, которые не изменяются при деформациях (растяжение, скручивание, сжатие), не допускающих разрывов и склеивания.

Родоначальниками топологии были немецкий учёный Георг Кантор (1845-1918), Феликс Хаусдорф, Павел Сергеевич Александров (1896-1982). Слово «топология» придумал Иоганн Бенедикт Листинг.

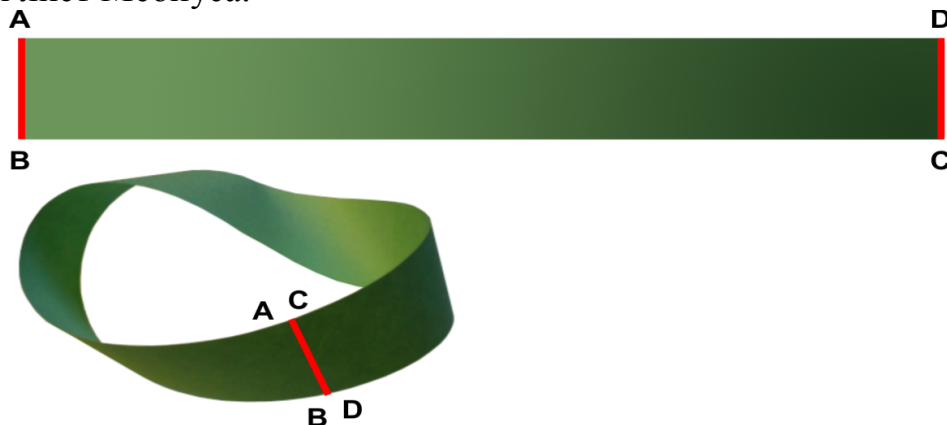
С точки зрения топологии баранка и кружка - это одно и то же. Круг и квадрат, арифметические знаки сложения «+» и умножения «х» так же являются одинаковыми топологическими объектами. Сжимая и растягивая кусок резины, можно перейти от одного из этих тел ко второму. А вот баранка и шар - разные объекты: чтобы сделать отверстие, надо разорвать резину.

Среди букв русского алфавита тоже есть топологически одинаковые буквы: п – г, м – и, б – ь, л – с.

Свойства топологических объектов:

- Односторонность
- Ориентированность
- Связность
- Непрерывность
- Хроматический номер

Возьмем бумажную ленту ABCD, разделенную по ширине пополам пунктирной линией. Прикладываем ее концы АВ и CD друг к другу и склеиваем. Но не как попало, а так, чтобы точка А совпала с точкой С, а точка В с точкой С. Перед склейкой перекручиваем ленту один раз (на 180°). Получился лист Мёбиуса.



В своей работе я изучила историю открытия листа Мебиуса, биографию Августа Фердинанда Мебиуса, ученого первым открывшего эту замечательную одностороннюю поверхность, проделала множество опытов с листом Мебиуса. Также в процессе работы я познакомилась с новой для меня наукой – топологией.

В ходе исследования гипотеза, положенная мной в начале работы подтвердилась:

1. Лист Мебиуса – односторонняя поверхность
2. Лист Мебиуса имеет только один край
3. Лист Мебиуса – топологический объект

Как и любой топологический объект, лист Мебиуса обладает следующими топологическими свойствами, которые были выявлены мной в результате проведения опытов:

- Односторонность
- Связность
- Непрерывность
- Хроматический номер равен 6

Я сумела получить интересный математический материал. Своими результатами исследования о листе Мебиуса я поделилась со своими одноклассниками. Думаю, что это их заинтересовало. Вообще я считаю, что моя работа будет интересна любителям математики для расширения математического кругозора. Ее можно использовать учителям математики, как на уроках, так и во внеклассной и кружковой работе.

Мною не исчерпаны опыты с листом Мебиуса. Они бесконечны, интересны и зависят от собственного терпения. Я обязательно буду возвращаться к опытам с листом Мебиуса.

Литература

1. М.Гарднер. Математические чудеса и тайны. – М.: Наука, 1978.
2. Е.С. Смирнова. Курс наглядной геометрии. – М.: Просвещение, 2002.
3. Левитин К. Геометрическая рапсодия. – М.: Знание, Москва, 1984

Материалы сайтов:

1. http://arbuz.uz/t_lenta.html
2. http://school-sector.relarn.ru/dckt/projects/ctrana/matric/t_lm1.htm
3. <http://kvant.info/>
4. <http://websib.ru/noos/math/listmebiusa/>
5. http://wikipedia.org/wiki/Мёбиус,_Август_Фердинанд

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ КАК ПРИМЕР МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В. А. Пронина

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

В работе описывается такое явление в природе, как ряд Фибоначчи – последовательность чисел, каждое из которых является суммой двух предыдущих, исследуется эта зависимость на примерах как математических, так и экологических.

Вместе с числами Фибоначчи рассматривается и тесно связанное с ними явление Золотого сечения, имеющее широкое распространение во многих сферах жизни человека.

Золотое сечение — деление непрерывной величины на две части в таком отношении, при котором меньшая часть так относится к большей, как большая ко всей величине.



Отношение большей части отрезка к меньшей и всей длины отрезка к большей его части равно приблизительно 1,618, а отношение меньшей части отрезка к большей и большей части ко всему отрезку составляет примерно

0,618. В работе представлены еще и другие формулы, отвечающие этой зависимости.

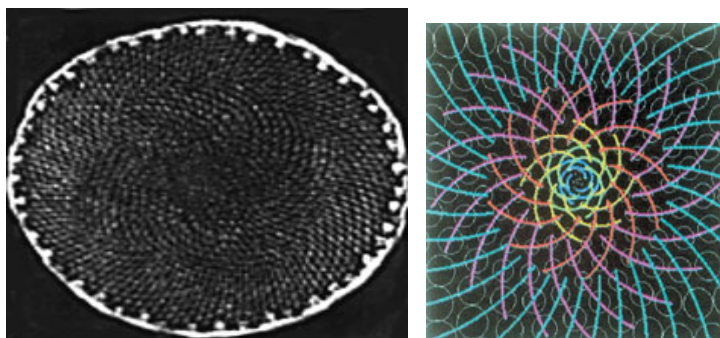
Эти числа получили название "золотых". Мы можем найти эти «золотые числа» в математике, информатике, живописи, скульптуре, и даже в химии и биологии.

Числа Фибоначчи, открытые Леонардо из Пизы на опыте с кроликами, тесно связаны с золотым сечением. Ряд Фибоначчи - (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...) это **ряд, каждый член в котором — сумма двух предыдущих**. Название по имени средневекового математика Леонардо Пизанского (или Фибоначчи), который жил и работал в итальянском городе Пизе. Он один из самых прославленных европейских ученых своего времени. Среди его величайших достижений — введение арабских цифр, заменивших римские.
$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}.$$

В предлагаемой работе дается понятие чисел Фибоначчи, описываются многие их свойства, представлены интересные закономерности в живой природе, непосредственно в строении семян подсолнуха.

На подсолнухе семечки выстраиваются в спирали, причем количества спиралей, идущих в другую сторону, различны - они являются последовательными числами Фибоначчи.

На этом подсолнухе 34 и 55 .



То же наблюдается и на плодах ананаса, где спиралей бывает 8 и 14. С уникальным свойством чисел Фибоначчи связаны листья кукурузы.

Эта последовательность имеет множество интересных как с точки зрения математики свойств, так и с точки зрения биологии.

В своей работе сопоставляются такие разные по своему существу процессы из абсолютно разных наук, но связанные одним общим законом — законом Золотого сечения. Приводятся примеры из ботаники, анатомии, зоологии, экологии, подтверждающие зависимость биологических процессов от математических законов.

В своей работе я предоставляю примеры практического использования законов Золотого сечения и раскрываю его важность в нашей жизни.

Литература

1. Золотое сечение
<http://goldsech.narod.ru/>
2. Золотое сечение – Википедия
http://ru.wikipedia.org/wiki/Золотое_сечение

3. Золотое сечение в живой природе
<http://netnotes.narod.ru/math/gold4.html>
4. Золотое сечение в живописи, математике, архитектуре
http://www.abc-people.com/data/leonardov/zolot_sech-txt.htm
5. Спираль Фибоначчи. Число "фи"
<http://festival.1september.ru/articles/412513/>
6. Числа Фибоначчи
<http://ilib.mccme.ru/plm/ann/a06.htm>

ГЕОМЕТРИЯ ЗРЕНИЯ

С. И. Райденко

МБОУ СОШ №4, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ СОШ №4 В. А. Растворова

Тема исследования выбрана мною не случайно. Я считаю, если изучить особенности зрительного восприятия и овладеть ими, то возникает объективная возможность объяснить многие наблюдаемые невооруженным глазом явления и зрительные иллюзии, а также решать задачи, связанные с углом зрения.

Цель работы: обнаружить взаимосвязь математики с окружающим миром, а именно геометрии и зрения.

Задачи:

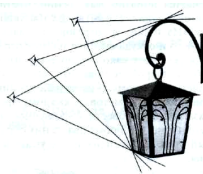
1. Показать зрительное восприятие через геометрию
2. Рассмотреть особенности зрительного восприятия
3. Показать практическое применение геометрических знаний в окружающем мире

Зрительное восприятие через геометрию

При описании свойств математических объектов встречается понятие угла зрения.

В наше поле зрения попадает множество предметов. К каждому предмету от глаза можно провести бесконечное число лучей зрения. Любые два из них образуют некоторый угол. Каждый из таких углов и есть *угол зрения*.

Угол зрения, под которым виден весь предмет, называется *угловым размером предмета*.



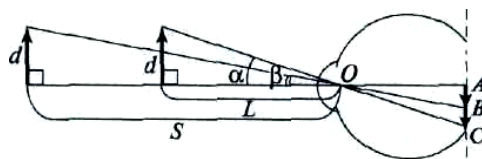
Понятие угла зрения важно в астрономии. Знание углового размера (астрономы говорят *углового диаметра* или *видимого диаметра*) небесного тела позволяет вычислить его линейные размеры.

Угловой размер — величина непостоянная. Она зависит от размеров предмета и расстояния от глаза до предмета.

Глава 2 Особенности зрительного восприятия

Особенность 1. Чем дальше от глаза находится предмет, тем меньшим по размеру он кажется.

Действительно, с удалением предмета от глаза угол, под которым виден предмет, уменьшается, как и размер изображения предмета на сетчатке, т.е. если $S > L$, то $\beta < \alpha$ и $AB < AC$



Особенность 2. Для малого угла зрения видимая величина предмета обратно пропорциональна расстоянию от предмета до глаза.

Особенность 3. Существует предельное значение угла зрения - наименьшее значение, при котором глаз способен видеть раздельно две точки.

Особенность 4. Из двух предметов, удаленных от глаза на одно и то же расстояние и расположенных достаточно близко друг от друга, более высокий предмет виден под большим углом.

Особенность 5. Если два предмета видны под одним углом зрения, то их линейные размеры отличаются во столько же раз, во сколько раз отличаются расстояния до предметов: $\frac{H}{h} = \frac{L}{l}$

В данной работе была обнаружена взаимосвязь между математикой и окружающим миром, показана связь между геометрией и углом зрения (подобие фигур, тангенс, арктангенс угла, радианы, градусы).

В ходе исследования были выявлены особенности зрительного восприятия, знание которых необходимо для объяснения многих наблюдаемых невооруженным глазом явлений и зрительных иллюзий, решения задач, связанных с углом зрения.

Также было показано практическое применение выявленных особенностей на конкретных примерах. Был дан ответ на такие вопросы, как

«Почему рельсы сходятся», «За пределами возможного», «Опыты с матрешками», «Размеры звезд» и сделано вычисление «Глубина колодца».

Таким образом, выдвинутая гипотеза нашла в работе свое подтверждение, а все поставленные цели и задачи достигнуты.

МАТЕМАТИКА НАРОДОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ И БЛИЖНЕГО ВОСТОКА В IX-XV ВЕКАХ

П. Ф. Расулов

*Академический лицей при Самаркандском институте экономики и сервиса,
Самарканд, Узбекистан*

*Научный руководитель: Ассистент кафедры дифференциальных уравнений Самаркандского
государственного университета Д. А. Жураев*

В данной статье речь идет о некоторых великих математиков Средней Азии и Ближнего Востока, которые трудились над развитием математики.

Европейские ученые начали знакомиться с алгеброй в начале XII в. Источником их сведений об алгебре явилось сочинение «Китаб аль-Джебр валь-Мукабала» Мухаммеда бен-Муса аль-Хорезми (далее сокращенно: Хорезми), жившего в первой половине IX в.

Название в переводе означает: книга об операциях джебр (восстановления) и кабала (приведения) [3]-[5]. Первая из операций, имя которой послужило названием для алгебры и служит до сего времени, состоит в переносе членов уравнения из одной стороны в другую. Вторая есть операция приведения подобных членов уравнения. Решение уравнений рассматривается как самостоятельная наука. В книге содержатся систематические решения уравнений 1-й и 2-й степени вида:

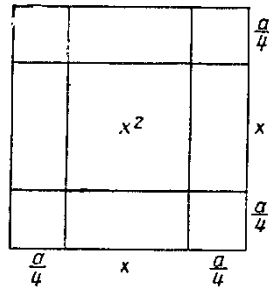
$$ax = b; \quad x^2 + bx = a;$$

$$ax^2 = b; \quad x^2 + a = bx;$$

$$ax^2 = bx; \quad bx + a = x^2;$$

Хорезми приводит как арифметические, так и геометрические решения приведенных уравнений. Метод нахождения геометрических решений состоит в приравнивании площадей, специально подобранных для геометрической интерпретации уравнения.

Например, дано уравнение $x^2 + ax = b$. На следующий рисунок



Площадь $S = x^2 + 4 \cdot \left(\frac{a}{4}\right)^2 + 4 \cdot \frac{a}{4}x + (x^2 + ax) + 4 \cdot \left(\frac{a}{4}\right)^2 = b + \frac{a^2}{4}$.

В то же время

$$S = \left(x + \frac{a}{4}\right)^2; \quad \left(x + \frac{a}{4}\right)^2 = b + \frac{a^2}{4},$$

откуда

$$x = -\frac{a}{4} + \sqrt{b + \frac{a^2}{4}}.$$

Книга Хорезми пользовалась большой известностью. Термин «алгебра» укоренился в математике. Осталось в этой науке и имя автора (аль-Хорезми) в латинизированном виде: алгоритм. Вначале это слово обозначало фамилию, затем нумерацию по позиционной системе, а теперь - всякую систему вычислений, производимых по строго определенным правилам и заведомо приводящих к решению поставленной задачи. В ходе развития науки изменялось содержание понятий, вложенных в эти термины, но термины сохранились. Хорезми не высказывал мысли о своем приоритете в алгебре. Видимо, оба приема - джебр и кабала - были уже широко распространены в его время.

Алгебраические арабские трактаты IX—XV вв., помимо решения уравнений 1-й и 2-й степени, включали в себя и кубические уравнения. К последним приводили разнообразные задачи:

- а) рассечение шара плоскостью;
- б) трисекция угла;
- в) отыскание стороны правильного 9-угольника;
- г) отыскание стороны правильного 7-угольника и др.

Одна из задач оптики: найти на данной окружности такую точку, чтобы луч, падающий из данной точки A , отразился в другую заданную точку B , приводила к уравнению 4-й степени.

В методах решения кубических уравнений отразилось многообразие средств, обычно присущее математике арабских ученых. Ряд трактатов содержит попытки численного решения этих уравнений; другие трактаты отражали античное влияние. В них строилась теория решения кубических уравнений с помощью пересечения конических сечений.

Численные решения этих уравнений развивались, начиная со способа проб (Бируни, 972-1048) до изящного итерационного, быстро сходящегося, метода (Каши, ок. 1420 г.). Рассмотрим последний метод подробнее. В Самаркандской обсерватории Улугбека, оснащенной совершенными инструментами, составлялись, как мы упоминали выше, таблицы синусов с частотой через $1'$ и с точностью до девятого знака. Решающую роль в этой работе играла, как известно, точность вычисления синусов малых дуг, скажем $\sin 1^\circ$. Исходя из $\sin 72^\circ$ и $\sin 60^\circ$, Каши нашел $\sin 3^\circ$.

Для нахождения отсюда $\sin 1^\circ$ он получил

$$\cos \varphi = 4 \cos^3 \frac{\varphi}{3} - 3 \cos \frac{\varphi}{3}$$

кубическое уравнение

$$x^3 + 0,7850393433644006 = 45x.$$

Возьмем для удобства пояснения метода уравнение в общем виде:

$$x^3 + Q = Px \text{ или } x = \frac{x^3 + Q}{P}.$$

Первое приближение, в силу малости x , а следовательно и x^3 , принимается $x_1 \approx \frac{Q}{P} = a$. Результат вычисляется приближенный, с условием, чтобы остаток от деления R был такого же порядка малости, что и a^3 .

Второй этап: положим

$$x = a + y; \quad a + y = \frac{(a + y)^3 + Q}{P}; \quad y = \frac{(a + y)^3 + Q}{P};$$

R имеет порядок a^3 ; он велик по сравнению с $a^2 y$. Новое приближение получается, если пренебречь в числителе членами, содержащими y .

$$y = \frac{a^3 + R}{P} = b + \frac{S}{P}.$$

Третий этап: $y = b + z$, и операции повторяются в том же порядке, как во втором этапе. По этому способу получаются следующие последовательные приближения

$$x_1 = a = \frac{Q}{P};$$

$$x_2 = a + b = \frac{a^3 + Q}{P};$$

$$x_3 = a + b + c = \frac{(a + b)^3 + Q}{P};$$

.....

$$x_n = \frac{x_{n-1}^3 + Q}{P}.$$

Процесс сходится при $3x^2 < r < 1$, что в данном случае ввиду малости x имеет место.

Этим способом было найдено 17 верных знаков $\sin 1^\circ$ в десятичной системе (результат вначале был получен в 60-ричной системе). Такая степень точности позволила вычислять таблицы тригонометрических функций с точностью до девятого знака. Такой уровень техники приближенных вычислений в Европе был достигнут лишь к концу XVI в.

Другое направление в решении кубических уравнений основывалось на получении геометрического образа положительного корня путем пересечения подходящим образом подобранных конических сечений. В сочинениях подобного типа авторы отчетливо выделяли алгебру как особую математическую дисциплину, систематизировали все виды уравнений первых трех степеней по расположению членов по обе стороны знака равенства, находили условия существования положительных корней уравнений - словом, создавали элементы общей теории уравнений. Большим недостатком алгебры в это время было отсутствие символики, словесное описание операций. Это задерживало развитие алгебры.

Помимо выделения алгебры, важнейшей характерной чертой арабской математики было формирование тригонометрии. И в этой области происходил синтез разнообразных тригонометрических элементов: исчисление хорд и соответственные таблицы древних, в особенности результаты Птолемея и Менелая, операции с линиями синуса и косинуса у древних индийцев, накопленный опыт астрономических измерений. Используя этот разнородный материал, математики стран Ближнего Востока и Средней Азии ввели все основные тригонометрические линии. В связи с задачами астрономии они составили таблицы тригонометрических функций с большой частотой и высокой точностью. Данных накопилось при этом так много, что стало возможным изучать свойства плоских и сферических треугольников, способы их решений. Получилась богатая фактами стройная система тригонометрии как плоской, так и сферической. Таковую систему представляет, например, сочинение Насирэддина (1201-1274) «Трактат о полном четырехстороннике», где:

- 1) развита теория отношений;
- 2) изложена теория фигур, состоящих из четырех попарно пересекающихся прямых;
- 3) собраны способы решения плоских и сферических треугольников;
- 4) решена задача об определении сторон сферического треугольника по трем углам.

Вместе с выяснением практического значения тригонометрии последняя изменила свой облик. В ней стал преобладать материал об алгебраических зависимостях тригонометрических функций и о вычислительных средствах и возможностях тригонометрии. Из-за недостатков символики еще задерживалось чисто аналитическое построение тригонометрии.

Итак, тригонометрия в математике средневекового Востока приобрела положение отдельной математической науки. Из совокупности вспомогательных средств астрономии она преобразовалась в науку о

тригонометрических функциях в плоских и сферических треугольниках и о способах решения этих треугольников. Алгоритмически-вычислительные средства стали играть в ней преобладающую роль. Оставался один только шаг: введение специфической символики, чтобы тригонометрия приобрела привычный для нас аналитический облик. Однако для этого шага понадобилось еще много времени. Дальнейшее развитие тригонометрии начала получать со второй половины XVI в. в Европе, в первую очередь под влиянием запросов мореплавания и астрономии. В конце XVI в. начало входить в употребление и название науки - «тригонометрия».

Мы мало внимания в настоящей лекции уделили геометрии. Это понятно: не геометрические интересы были главными, определяющими в общем потоке математических достижений. Но дошедшие до нас математические сочинения среднеазиатских и ближневосточных математиков неоспоримо свидетельствуют о высоком уровне геометрических знаний. Математическая литература того времени богата переводами сочинений Евклида, Архимеда, Аполлония и других геометров античной Греции и комментариями на эти сочинения. В арабских рукописях сохранились для математики многие достижения древности. Нередко эти рукописи являются единственным источником многих немаловажных сведений о предшествующем развитии математики и научной основой математического творчества европейских ученых эпохи Возрождения.

В ряду геометрических сочинений обращают на себя внимание глубокие исследования по основаниям геометрии. В сочинениях Хайяма (XI в.) и Насирэддина (XIII в.) мы находим попытки доказательства постулата о параллельных, основанные на введении эквивалентных этому постулату допущений. Имена этих математиков с полным правом могут быть помещены историками в длинном ряду предшественников неевклидовой геометрии, подвергавших логическому анализу систему аксиом и постулатов геометрии Евклида.

Примерно в середине XV в. развитие математических наук в описываемых нами здесь районах замедляется и прекращается. Причины этого явления лежат вне математики. Они коренятся в наступившем экономическом разобщении обширных территорий, о которых шла речь выше.

Литература

1. Сиражетдинов С.Х., Матвиевская Г.П. Аль-Хорезми - выдающийся математик и астроном средневековья. М.: Просвещение, 1983 г.

2. Юшкевич А. П. О математике народов Средней Азии в IX—XV вв. Сб. «Историко-математические исследования», вып. IV. Гостехиздат, М., 1951 г. – С. 455-488.

3. Булгаков П. Г., Розенфельд Б. А., Ахмедов А. А. Мухаммад ал-Хорезми. М.: Наука, 1983.

4. Юшкевич А.П. Арифметический трактат Мухаммеда бин Муса Аль-Хорезми. Труды Института истории естествознания и техники. Выпуск 1, 1954 г. – С. 85-127.

5. Жураев Д.А., Жабборов А.Ж., Жураева С.А. Возникновение слова «Алгебра» и ее роль в истории развитие математики. III Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики» 15-16 ноября 2012 г., г. Курск. – С. 253-257.

ПОДОБИЕ ФИГУР

А. А. Рекко

МБОУ Лицей №32 им. И.М. Воробьева, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева В. А. Павловская

“Я думаю, что никогда до настоящего
времени мы не жили в такой
геометрический период.
Все вокруг – геометрия”

Эти слова, сказанные великим французским архитектором Корбюзье в начале 20 века, очень точно характеризуют и наше время.

Но многие ученики считают, что такие темы, как подобие, не пригодятся нам в дальнейшей жизни. Они ошибаются. Понятие подобия, наряду с понятием движения, является одним из важных понятий геометрии. Оно имеет большое образовательное и практическое значение. Подобие используется при определении расстояний до недоступных предметов, в устройствах различных измерительных инструментов и приборов. Мир, в котором мы живем, наполнен геометрией домов и улиц, гор и полей, творениями природы и человека. Давайте докажем это.

Искусство изображать предметы на плоскости с Древних времён привлекает к себе внимание человека, люди рисовали на скалах, стенах, сосудах и прочих предметах быта, различные орнаменты, растения, животных. Люди стремились к тому, чтобы изображение правильно отображало естественную форму предмета.

Учение о подобии фигур на основе теории отношений и пропорций было создано в Древней Греции в 5-4 веках до нашей эры и существует и развивается до сих пор. Например, очень много детских игрушек подобным предметам взрослого мира, обувь и одежда одного фасона выпускается различных размеров. Эти примеры можно продолжать и дальше. В конце концов, все люди подобны друг другу и как утверждает Библия, создал их бог по своему образу и подобию.

Одинаковые по форме, но различные по величине фигуры встречаются в вавилонских и египетских памятниках. Учение о подобии фигур на основе теории отношения и пропорции было создано в Древней Греции в 5-6 в. в. до н.э. трудами Гиппократ Хеосского, Архита Тарентского, Евдокса Книдского и др. Символ обозначающий подобие фигур, есть не что иное, как повернутая латинская буква S-первая буква в слове *similes*, что в переводе означает подобие. Свойства подобия, установленные из опыта, издавна широко использовались при составлении планов, карт, при выполнении архитектурных чертежей различных деталей машин и механизмов. Определение преобразования подобия одинаково и на плоскости, и в пространстве.

Преобразование фигуры в фигуру называется преобразованием подобия, если при этом преобразовании расстояния между точками изменяются (увеличиваются или уменьшаются) в одно и то же число раз. Это значит, что если произвольные точки A и B фигуры F при этом преобразовании переходят в точки A' и B' фигуры F' , то $A'B' = k AB$, где $k > 0$

Число k называется коэффициентом подобия ($k > 0$). При $k = 1$ преобразование подобия является движением.

Рассмотрим свойства преобразования подобия.

1. При преобразовании подобия три точки A , B и C , лежащие на одной прямой, переходят в три точки A' , B' и C' , также лежащие на одной прямой. Причем если точка B лежит между точками A и C , то точка B' лежит между точками A' и C' .

2. Преобразование подобия переводит прямые в прямые, полупрямые в полупрямые, отрезки в отрезки, плоскости в плоскости.

3. Преобразование подобия сохраняет углы между полупрямыми.

4. Не всякое преобразование подобия является гомотетией.

Сформулируем признаки подобия треугольников:

Т.5.7. Два треугольника подобны, если :

1. два угла одного соответственно равны двум углам другого;

2. две стороны одного пропорциональны двум сторонам другого и угла, образованные этими сторонами равны;

3. стороны одного треугольника пропорциональны сторонам другого.

А теперь докажем, как же тема подобие фигур может помочь нам в жизни.

Например, зная длину руки и длину большого пальца и прикинув, сколько раз большой палец вытянутой руки укладывается в видимом образе предмета, можно найти отношение высоты вертикального предмета к расстоянию до него.

Главное Здание МГУ на Воробьевых горах является одной из самых красивых высоток в Москве, поэтому всегда был актуален вопрос о высоте здания и способах ее измерения. В XXV Турнире имени М.В. Ломоносова, который проходил в сентябре 2002 года, в числе вопросов Конкурса по астрономии и наукам о Земле был вопрос, о том, как измерить высоту Главного Здания. Необходимо было предложить наиболее простой способ измерения высоты (с ошибкой не более 10%) Главного здания МГУ на Воробьевых горах (или любого другого высотного здания, если никогда не видели ГЗ), а также наибольшее число способов измерения высоты здания, основанных на разных физических принципах. Кроме того, требовалось сопоставить точность разных методов. Более распространенным способом является метод подобных треугольников, с помощью которого еще Фалес, по преданию, измерил высоту египетских пирамид. Само подобие треугольников обеспечивается либо единой линией визирования на вершину шпиля и предмет известной высоты, либо по линии тени от Солнца. Как известно, для определения искомой высоты в большом треугольнике достаточно измерить основания в малом и большом

треугольниках, а затем взять пропорцию относительно известной высоты малого треугольника.

Литература:

1. Наглядная геометрия И.Ф. Шарыгин, Л.Н. Ерганжиева 2004г.
2. Математика В.А.Гусев, А.Г.Мордкович 1988г.
3. <http://nsportal.ru/ap/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/library/primenenie-podobiya-na-praktike>

СЛОЖНЫЕ ПРОЦЕНТЫ

И. А. Савичев

МБОУ Лицей №5, Орловская область, Мценск, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №5 И. А. Шилина

Актуальность темы

Понятие процент как сотой части какого-либо числа – одно из основных понятий элементарной математики.

Практически каждый школьник знаком с ним и знает правила нахождения процента данного числа, числа по его проценту, процентное отношение чисел. Умеет решать задачи по этим правилам или с помощью пропорции. Но среди множества задач на проценты встречаются такие, в которых некоторая величина в конце каждого этапа времени испытывает изменение на определённое число процентов.

Решить такую задачу, находя несколько раз процент от данной величины не просто, но возможно, если таких этапов 2 или 3. Если же число этапов больше, то нужно применять так называемую формулу «Сложных процентов». В школьных учебниках математики её нет, но эта формула хорошо известна в теории процентов и неразрывно связана с правилом начисления «Сложных процентов», например в банковском деле. Иногда встречаются задачи с понятием «среднего процента прироста», в которых тоже находит применение формула «сложных процентов». Предлагаемая вашему вниманию работа, посвящена решению задач по формуле «сложных процентов». Надеюсь, что она окажется полезной для учеников, которые будут поступать в вузы.

Цели работы:

1. Познакомиться с понятием «формула сложных процентов»;
2. Подобрать теоретический материал, связанный с изучением формулы «сложных процентов»;
3. Показать целесообразность практического применения формулы «Сложных процентов» при решении задач математического и экономического содержания;
4. Научиться решать задачи на формулу сложных процентов

Задачи:

1. расширить кругозор по теме: «Проценты»;
2. уметь находить и анализировать информацию;
3. использовать полученные сведения и умения при решении задач

Общие понятия

Процент – сотая часть числа.

Математическое понятие:

Сложные проценты-проценты, начисленные на величины, полученные в результате начисления процентов.

Экономическое понятие:

Сложные проценты - эффект, когда проценты прибыли прибавляются к основной сумме и в дальнейшем сами участвуют в создании новой прибыли.

Средний процент прироста - такой постоянный процент прироста, который за n этапов давал бы такое же изменение величины S, которое она получает в действительности.

Применение формулы сложных процентов

- Формулы:

Общий вид формулы, если начальный вклад увеличивается на одно и тоже число процентов :

$$S = S_0 (1 \pm r/100)^n$$

Общий вид формулы, если начальный вклад увеличивается на разное число процентов:

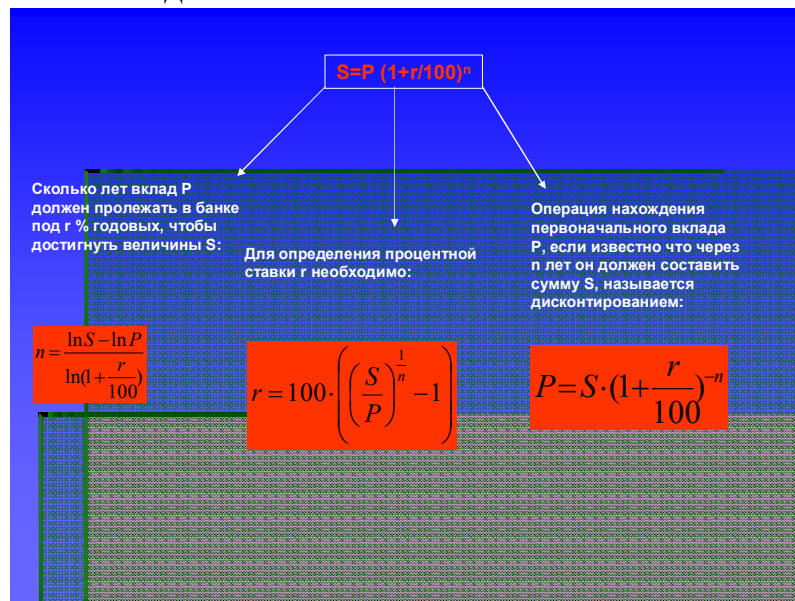
$$S = S_0 (1 \pm r_1/100) (1 \pm r_2/100) \dots (1 \pm r_n/100)$$

S_0 – начальный вклад

r – процентная ставка

n – срок (в годах)

S – стоимость вклада



Ниже приведены примеры наиболее часто встречающихся в повседневной жизни ситуаций, которые легко решаются с применением формулы сложных процентов.

Задача №1.

Цена на товар сначала снизилась на 5% ,а затем повысилась на 5% . Изменилась ли первоначальная цена, и если да, то на сколько процентов?

Решение:

По формуле «сложных процентов»

Пусть $S_0 = 1$

$$S_2 = 1 \cdot (1 - 5/100) \cdot (1 + 5/100)$$

$$S_2 = 1 \cdot (1 - 25/10000)$$

$$S_2 = 1 \cdot (1 - 25/10000) = 1 \cdot 0,9975 \text{ или } S_2 = 1 - x/100$$

$$1 - x/100 = 0,9975$$

$$100 - x = 0,9975 \cdot 100$$

$$100 - x = 99,75$$

$$x = 0,25, \text{ т.е. дешевле на } 0,25$$

Ответ: дешевле на 0,25%

Задача №5

За три года население города увеличилось с 2000000 до 2315250.

Найти средний годовой процент прироста населения.

Решение:

Применим формулу «сложных процентов»:

$$2315250 = 2000000 \cdot (1 + p/100)^3$$

$$(1 + p/100)^3 = 2315250 / 2000000$$

$$(1 + p/100)^3 = 1,157625$$

$$1 + p/100 = 1,05$$

$$p/100 = 1,05 - 1$$

$$p/100 = 0,05$$

$$p = 5 \text{ Ответ: } 5\%$$

Выводы:

- при решении задач на проценты применение формулы «сложных процентов» весьма эффективно;

- формулы сложных процентов можно использовать для расчета процентов по кредитам.

Литература

1. Крамор В.С. «Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начало анализа». М., «Просвещение» 1990 год.
2. И.П. Рустюмова «Пособие для подготовки к ЕНТ», Алматы 2005 год
3. Журнал «Математика в школе» 1998г. №5.
4. Л.Лысенкер Практическая математика для начинающих бизнесменов, 2000.
5. Ф.Ф. Нагибин «Математическая шкатулка» М. «Просвещение» 1988 год.
6. <http://damoney.ru>
7. <http://www.financial-analysis.ru>
8. <http://www.finances-analysis.ru>

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИНДУКЦИЯ

А. С. Салихова

МБОУ Лицей № 1 им. М.В Ломоносова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 1 им. М.В Ломоносова Г. Н. Гремينا
В работе описываются методы и принципы математической индукции.

Что такое индукция?

Индукцию можно сравнить с падением карточного домика: мы толкаем первую карту - она падает и задевает вторую. Вторая карта от этого тоже падает

и задевает третью. Теперь падает третья карта, задевает четвертую... и в итоге падает весь домик. А происходит это по двум причинам:

1) Мы толкаем первую карту.

2) Любая карта, падая, задевает следующую.

Принцип математической индукции подобен падению карточного домика.

Принцип математической индукции

Принцип математической индукции в привычной форме двух шагов впервые появился в 1654 году в работе Блеза Паскаля «Трактат об арифметическом треугольнике», в которой индукцией доказывается простой способ вычисления числа сочетаний. Д. Пойа в книге цитирует Б. Паскаля с небольшими изменениями:

«Несмотря на то, что рассматриваемое предложение содержит бесчисленное множество частных случаев, я дам для нее совсем короткое доказательство, основанное на двух леммах. Первая лемма утверждает, что предположение верно для основания - это очевидно. Вторая лемма утверждает следующее: если наше предположение верно для произвольного основания [для произвольного n], то оно будет верным и для следующего за ним основания [для $n+1$]. Из этих двух лемм необходимо вытекает справедливость предложения для всех значений n . Действительно, в силу первой леммы оно справедливо для $n = 1$; следовательно, в силу второй леммы оно справедливо для $n = 2$; следовательно, опять-таки в силу второй леммы оно справедливо для $n = 3$, и так до бесконечности».

Итак, логическая схема, состоит из двух частей:

1. Базис индукции (проверка предположения для основания) Проверяется справедливость утверждения при $n=1$.

2. Индуктивный шаг: если верно какое-то утверждение ряда, (утверждение верно при $n=k$) то верно и следующее утверждение ряда (утверждение верно при $n=k+1$).). (эти 2 пункта аналогичны пунктам про падающие доминошки!)

2 пункта, позволяющие заключить, что рассматриваемое утверждение верно для всех натуральных чисел (или для всех, начиная с некоторого), так как справедливы и базис и индуктивный шаг, называется принципом математической индукции, на котором и основан метод математической индукции.

МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ

Пусть дана последовательность (a_n) , где $a_n = n(3n+1)$. Докажем, что сумма S_n первых членов последовательности может быть вычислена по формуле

$$S_n = n(n+1)^2.$$

Эта формула верна при $n=1$. Действительно, $S_1 = 1 \cdot (1+1)^2 = 1 \cdot 4$. С помощью вычислений можно показать, что она верна и при $n=2; 3; 4$ и тд. Однако, вычисления не дают оснований утверждать, что формула верна при любом натуральном n .

Предположим, что формула верна при $n=k$, т.е.

$$S_k = k(k+1)^2,$$

И докажем, что в этом случае она верна при $n=k+1$, т.е докажем, что

$$S_{k+1} = (k+1)(k+2)^2.$$

Имеем

$$S_{k+1} = S_k + a_{k+1}.$$

По формуле n -го члена последовательности (a_n) находим, что $a_{k+1} = (k+1)(3k+3+1)$, т.е $a_{k+1} = (k+1)(3k+4)$. Значит, $S_{k+1} = k(k+1)^2 + (k+1)(3k+4) = (k+1)(k^2 + k + 3k + 4) = (k+1)(k+2)^2$, т.е формула верна при $n=k+1$.

Таким образом, доказано, что формула $S_n = n(n+1)^2$ верна при любом n .

Примененный нами метод доказательства называется методом математической индукции. Он основан на принципе математической индукции, который состоит в следующем:

Утверждение о том, что некоторый факт имеет место при любом натуральном n , верно, если выполняются два условия:

- а) Утверждение верно при $n=1$;
- б) Из справедливости утверждения при $n=k$ следует его справедливость при $n=k+1$.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ФИБОНАЧЧИ

Пусть (u_n) -последовательность, в которой $u_1 = u_2 = 1$, $u_n = u_{n-1} + u_{n-2}$ при $n > 2$. Найдем несколько членов этой последовательности. Имеем: $u_3 = 1+1=2$, $u_4 = 2+1=3$, $u_5 = 3+2=5$, $u_6 = 5+3=8$, $u_7 = 8+5=13$. Последовательность (u_n) начинается так: 1;1;2;3;5;8;13;.... Задача, приводящая к такой последовательности, впервые описана в работах итальянского математика Леонардо Пизанского (1180-1240 гг.), известного под именем Фибоначчи («сын Боначчо»). Эту последовательность называют последовательностью Фибоначчи, а его члены - числами Фибоначчи. Последовательность Фибоначчи обладает многими интересными свойствами, например $u_{n+1}^2 - u_n u_{n+2} = (-1)^n$ при любом n .

Свойство последовательности Фибоначчи

Докажем, что последовательность Фибоначчи обладает свойством $u_{n+1}^2 - u_n u_{n+2} = (-1)^n$ при любом n .

Для $n=1$ равенство верно, так как $u_2^2 - u_1 u_3 = 1-1*2 = (-1)^1$.

Допустим, что равенство верно для $n=k$, т.е $u_{k+1}^2 - u_k u_{k+2} = (-1)^k$.

Докажем, что тогда оно верно для $n=k+1$, т.е $u_{k+2}^2 - u_{k+1} u_{k+3} = (-1)^{k+1}$.

Имеем $u_{k+2}^2 - u_{k+1} u_{k+3} = u_{k+2}^2 - u_{k+1} (u_{k+2} - u_{k+1}) = u_{k+2}^2 - u_{k+1} u_{k+2} + u_{k+1}^2$.

По предположению $u_{k+1}^2 = (-1)^k + u_k u_{k+2}$.

Значит, $u_{k+2}^2 - u_{k+1} u_{k+3} = u_{k+2}^2 - u_{k+1} u_{k+2} - (-1)^k - u_k u_{k+2} = u_{k+2}^2 - u_{k+2} (u_{k+1} + u_k) - (-1)^k = (-1)^{k+1}$.

Утверждение доказано. Значит последовательность чисел Фибоначчи обладает данным свойством.

ФОРМУЛА АРХИМЕДА

Формулу $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = n(n+1)(2n+1)/6$, вывел Архимед (287-212 г. до н.э.) для решения некоторых задач по геометрии и механики. Докажем данное утверждение:

- Проверим утверждение при $n=1$.

$n=1$. $1 \cdot (1+1)(2+1)/6=1$. Утверждение верно.

- Пусть утверждение верно при $n=k$, т.е.

$$1^2+2^2+3^2+\dots+k^2=k(k+1)(2k+1)/6.$$

- Докажем, что при $n=k+1$ $1^2+2^2+3^2+\dots+(k+1)^2=(k+1)(k+2)(2k+3)/6$

$$(k+1)(k+2)(2k+3)/6=k(k+1)(2k+1)/6$$

$$+(k+1)^2=k(k+1)(2k+1)+6(k+1)^2/6=(k+1)(2k^2+k+6k+6)/6=(k+1)(2k^2+7k+6)/6.$$

$$(2k^2+7k+6)=(k+2)(2k+3),$$

следовательно

$$\underline{(k+1)(k+2)(2k+3)/6=(k+1)(2k^2+7k+6)/6} \text{ чтд.}$$

Задача 1.

Докажите, что любой член последовательности (a_n) делится на 6, если :

$$a_n=n^3+35n.$$

- Проверим утверждение при $n=1$.

$$a_1=36. \quad 36 \text{ делится на } 6.$$

- Пусть утверждение верно при $n=k$, т.е.

$$a_k=k^3+35k \text{ и } (a_k) \text{ делится на } 6.$$

- Докажем, что при $n=k+1$ утверждение $a_{k+1}=(k+1)^3+35k+35$ делится на 6.

$$a_{k+1}=(k+1)^3+35k+35=k^3+3k^2+3k+1+35k+35=(k^3+35k)+3k^2+3k+36=(k^3+35k)+3(k^2+k+12)=(k^3+35k)+3k(k+1)+36. \quad (k^3+35k) \text{ делится на } 6; \quad 3k(k+1) \text{ делится на } 6; \quad 36 \text{ делится на } 6, \text{ чтд.}$$

Заключение. Индукция

Индукция – способ рассуждения от частных фактов, положений к общим выводам.

В математике роль индукции в значительной степени состоит в том, что она лежит в основе выбираемой аксиоматики. В математике индукция является ключом аксиоматики. Из системы аксиом можно вывести очень много утверждений. И отбор этих утверждений, которые надо доказывать, вновь подсказывается индукцией.

Именно она позволяет наметить верный путь доказательства. Индукция позволяет отделить полезные теоремы и утверждения от бесполезных.

Заключение. Метод математической индукции

Метод математической индукции можно сравнить с прогрессом. Мы начинаем с низшего, в результате логического мышления приходим к высшему. Человек всегда стремился к прогрессу, к умению развивать свою мысль логически, а значит, сама природа предназначала ему размышлять индуктивно.

Литература

1. Алгебра 9 класс - Ю.Н Макарычев, Н.Г Миндюк, К.И Нешков, И.Е Феоктистов.
2. Толковый словарь русского языка С.И Ожегова и Н.Ю Шведовой.
3. Вавилов В.В. и другие «Задачи по математике».
4. Д. Пойа, Математическое открытие. – М.: Наука, 1976.

ЗАГАДКИ КРУГА

А. А. Свиридов

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Е. Н. Смагина

Формы круга, окружности мы встречаем повсюду: это и колесо машины, и линия горизонта, и диск Луны. Многие предметы, окружающие нас в жизни, имеют форму круга. Любой дошкольник может показать из ряда предложенных ему геометрических фигур кружок. На первый взгляд, кажется, что круг - очень обычная и простая фигура, но это далеко не так. На самом деле окружность и круг таят в себе множество загадок и тайн, имеют увлекательную историю их изучения. Математики стали активно заниматься изучением этих геометрических фигур очень давно. В Древней Греции круг и окружность считались венцом совершенства. Действительно, в каждой своей точке окружность «устроена» одинаковым образом, что позволяет ей как бы двигаться по себе.

Да, и не настолько хорошо нам известны эти геометрические фигуры, как казалось бы. Мною было опрошено 82 человека: 33 ученика, 16 учителей гуманитарного цикла и начальных классов, 33 родителя. И на самый простой вопрос о связи понятий «окружность» и «круг» было дано довольно много неверных ответов, как видно из следующей диаграммы.

Окружность и круг – это понятия, которые изучаются в школьном курсе математики с начальных классов, но, как видно, всё-таки недостаточно хорошо усваиваются. Поэтому особенно важно глубоко изучить свойства этих фигур, особенности, связанные с ними закономерности.

В своей работе я более подробно остановлюсь на вопросах «Длина окружности» и «Площадь круга» в соответствии с программой по математике для 6 класса.

Предметом своего исследования я выбрал окружность и круг, так как ещё в Древней Греции эти фигуры считались венцом совершенства. В русском языке слово "круглый" тоже стало означать высокую степень чего-либо: "круглый отличник", "круглый сирота" и даже "круглый дурак". Мне захотелось выяснить, в чём же заключаются это совершенство и высокая степень?

Предметы круглой формы часто встречаются в окружающей нас жизни, поэтому всё, что связано с кругом и окружностью, имеет большую практическую направленность. Следовательно, результаты моих исследований могут быть полезны в практической деятельности человека.

Многие математики пытались доказать, что это отношение есть число постоянное, не зависящее от размеров окружности, и найти более точное значение этого отношения. Впервые это удалось сделать древнегреческому математику Архимеду. Архимед установил, что отношение длины окружности к диаметру есть величина постоянная, и нашел довольно точное значение этого отношения. Это отношение стали обозначать греческой буквой π - первой буквой греческого слова «периферия» - круг (читается «пи»).

Таким образом, для вычисления длины окружности была установлена известная вам формула $C:D = \dots$, отсюда Так как диаметр окружности вдвое больше её радиуса, то длина окружности с радиусом равна. Получили другую формулу для длины окружности:

Работая над этим проектом, я узнал много нового о круге, изучил данную тему по разным учебникам для 5-6 классов, а также познакомился с её изложением в курсе геометрии 7-9 классов. Но особенно интересно мне было проводить собственные наблюдения, выдвигать на основе рассмотрения большого числа аналогичных примеров собственные гипотезы и пытаться доказать их самостоятельно. А там, где не хватало знаний для доказательства, находил подтверждение своим гипотезам в учебниках старших классов и дополнительной литературе. Интересно было проводить опрос среди одноклассников, родителей, учителей, а затем обрабатывать полученную информацию и строить диаграммы.

Благодаря проведённым в этом проекте исследованиям я научился решать задачи по теме «Окружность и круг» новыми, нестандартными способами, причём часто этот новый способ значительно облегчает вычисления при решении задачи.

Теперь и я, и все мои одноклассники, точно знаем правильный ответ на вопросы, поставленные в начале исследования, а именно:

- 1) при изменении радиуса окружности в раз её длина также изменяется в раз;
- 2) при изменении радиуса круга в раз его площадь изменяется в 2 раз;
- 3) при постоянном периметре круг ограничивает фигуру наибольшей площади;
- 4) при изменении длины окружности на какое-то число изменение её радиуса не зависит от величины первоначального радиуса и постоянно для любой окружности.

В качестве приложения к своему проекту я приготовил небольшой сборник задач, который назвал «Загадки круга». Думаю, что этот сборник будет полезен тем ребятам, которые увлекаются математикой, а также учителям при проведении внеклассной работы по предмету.

Кроме этого, в приложении помещены материалы социологического опроса и составленный мною кроссворд по этой теме.

Считаю, что навыки и знания, приобретённые во время работы над проектом, будут полезны при дальнейшем изучении не только математики, но и других наук, а также пригодятся в жизни.

Литература

1. Атанасян «Геометрия 7-9», Москва, «Просвещение», 1998.
2. Виленкин Н. и др. «Математика», 5, «Мнемозина», 2001.
3. Виленкин Н. и др. «Математика», 6, «Мнемозина», 2001.
4. Дорофеев Г.Ф., Петерсон Л.Г «Математика», 5, Москва, «Баласс», 2002.
5. Дорофеев Г.Ф., Л.Г. Петерсон «Математика», 6, Москва, «Баласс», 2002.
6. Игнатъев Е. И. "В царстве смекалки», Москва, «Наука» , 1982.

7. Игнатъев Е. И. «Математическая смекалка». Занимательные задачи, игры, фокусы, парадоксы. Москва, «Омега», 1994.
8. Перельман Я. И. "Живая математика" Москва, 1974 г.
9. Перельман Я. И. «Занимательная геометрия», Москва, "Тезис", 1994.
10. Савин А. П. "Математические миниатюры"— Москва, «Детская литература», 1991.
11. Л.М.Фридман «Изучаем математику», Москва, «Просвещение», 1995.
12. Шеврин Л.Н и др. «Математика, 5-6, учебник-собеседник», Москва, «Просвещение», 1989.
13. Энциклопедический словарь юного математика/Составил А. П. Савин. – Москва, «Педагогика», 1985.
14. «Я познаю мир». Математика. Детская энциклопедия., Москва, «Астрель», 1998.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ДРЕВНИХ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

А. П. Терещенко

МБОУ Лицей им. С. Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С. Н. Булгакова Е.Н. Смагина

Практическое решение задач заинтересовало меня в работе над исследовательским проектом «Экономия средств, выделенных на ремонт школы и коммунальные услуги». Тогда пришлось рассмотреть различные способы применения геометрии на практике: определение ширины, высоты, длины, площади и объема школьных помещений и ознакомиться с методом древних геометров по определению высоты (в частности для нахождения высоты актового зала и здания школы).

Продолжив работу по применению геометрии на практике в повседневной жизни, хотелось более подробно изучить решение геометрических задач древними, а также выяснить, где и как можно применить эти решения сейчас.

Объект исследования: геометрические задачи с практическим содержанием в окружающем нас мире.

Предмет исследования: применение этих задач в повседневной жизни взрослыми и детьми.

Цель исследования: изучение различных геометрических задач и методов их решения, оказание помощи учителю в проведении практических работ на местности.

Гипотеза: Изучение способов решения задач древними геометрами позволит узнать, какие из этих навыков актуальны в настоящее время и, как их можно самостоятельно использовать в повседневной жизни.

Задачи, которые нужно решить для реализации цели исследовательской работы:

- Изучить литературу по развитию науки геометрии.
- Исследовать примеры решения геометрических задач древними.
- Опробовать способы решения задач по геометрии на практике.

- Выяснить у учащихся и их родителей, где и как они применяют геометрию в повседневной жизни.

- Составить памятки учащимся, для выполнения практических работ на уроках геометрии.

- Выпустить брошюру для любознательных учащихся и их родителей «Практические советы от древних геометров».

Для решения задач исследования мне пришлось использовать в работе методы:

- теоретические (изучение дополнительной литературы по истории возникновения геометрии, рассмотрение различных практических задач и способов их решения);

- практические (опрос взрослых и детей по применению геометрии на практике, использование способов решения геометрических задач, составление памяток учащимся, для выполнения практических работ на уроках геометрии, выпуск брошюры для детей и взрослых «Практические советы от древних геометров»).

Таким образом, работа исследует практические задачи и применение их решения в современном мире, а также позволяет подтвердить теоретические навыки древних геометров. Знания по геометрии нужны при строительстве зданий и дорог, ремонте квартиры, в астрономии, в технике, в военном деле, на огороде. Знания по геометрии успешно применяют в работе люди таких профессий как продавец, инженер, плотник, швея, столяр, лесник агроном, дизайнер, врач, землеустроитель. Знания по геометрии пригодятся и мне в будущей профессии архитектора.

В ходе работы выполнено следующее:

- изучена и проанализирована литература по истории геометрии;

- проведено анкетирование учащихся 7-8 классов и их родителей по поводу применения, использования и важности решения практических задач в повседневной жизни;

- исследованы различные способы и методы решения практических задач;

- составлены памятки для выполнения практических работ на местности;

- выпущена брошюра для любознательных людей «Практические советы от древних геометров».

В исследовательской работе рассмотрены наиболее актуальные задачи, связанные с геометрическими построениями на местности – измерением высоты предмета, построением прямого угла, окружности, нахождением расстояний до недоступных точек. Приведено большое количество задач и даны их решения. Эти задачи имеют значительный практический интерес, закрепляют полученные знания по геометрии, а также используются для практических работ.

Работа подтвердила тот факт, что обучаться геометрии возможно не только у классной доски, но и замечать знакомые геометрические отношения в окружающем нас мире вещей и явлений, пользоваться приобретенными

геометрическими знаниями на практике, в затруднительных случаях жизни, в походе.

При проведении такой интересной и познавательной работы я получила огромное удовольствие, мне удалось заинтересовать своих одноклассников геометрической игрой «танграм». Многих из них увлекло занятие геометрией в ходе выполнения практических работ. Предложенные памятки и задачи с практическим содержанием позволяют оптимизировать учебный процесс, разнообразить уроки, активизировать работу учащихся по изучению геометрии.

В дальнейшем я планирую продолжить работу по решению практических задач, по применению их в повседневной жизни. Хочу исследовать все школьные предметы и доказать, что каждый из них связан с геометрией. Считаю, что знания и умения, полученные в процессе создания работы, обязательно пригодятся в жизни.

Литература

1. «За страницами учебника математики», И.Я. Депман, Н.Я. Виленкин: М.: Просвещение, 1989.
2. «Занимательная алгебра. Занимательная геометрия», Я.И. Перельман: М.: АСТ-Астрель, 2002.
3. А.П. Савин «Энциклопедический словарь юного математика»: М.: Педагогика- Пресс, 1997.
4. «Учебник для 7 – 11 классов средней школы», А.В. Погорелов: М.: Просвещение, 1992.
5. «Книга для внеклассного чтения по математике», А.А. Колосов: М.: Учпедгиз, 1963.
6. «Изучаем геометрию. Книга для учащихся 6-8 классов средней школы», Е.Е. Семенов: М.: Просвещение, 1987.
7. http://www.ethbib.ethz.ch/exhibit/mathematik/images/tangram_nh.jpg

СТАНОВЛЕНИЕ МАТЕМАТИКИ КАК НАУКИ

А. Ю. Третьяков

МБОУ Кромская СОШ, Орловская область, Кромы, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Кромская СОШ О. И. Щербакова

В работе описывается история возникновения математики и становление её как науки. Работа охватывает следующие аспекты:

- 1) **системы счисления;**
- 2) **возникновение арифметики и геометрии;**
- 3) **появление математики как науки в Древней Греции;**
- 4) **появление первых теорем;**
- 5) **ученые Древней Греции и их предположения;**
- 6) **влияние древних мыслителей на современную математику.**

Как известно, математика – наука о числах. А что такое число? Число появилось из-за необходимости нумерации объектов. Скотоводам приходилось пересчитывать свои стада, а при этом счёт мог идти уже сотнями и тысячами. Людям все чаще приходилось сталкиваться с большими числами. Нужно было придумывать, как их записывать. Начали использовать зарубки на палочках. Но

это было терпимо, если счет не переваливал за тысячу. И вот примерно пять тысяч лет назад почти одновременно в разных странах – Вавилонии, Египте, Китае – родился новый способ записи чисел.

1) Древние египтяне так же, как и мы сейчас, считали десятками. Но специальные значки-цифры у них были только для разрядов: единиц, десятков, сотен, тысяч. Чтобы записать нашу цифру 7, египтянину приходилось рисовать 7 палочек.

В Древнем Вавилоне система счёта была шестидесятеричная.

Наиболее близкой к нашей системе счисления была система счисления Майя. Майя считали двадцатками, – у них была двадцатеричная система счёта. Числа от 1 до 20 обозначались точками и чёрточками. Если под числом был нарисован особый значок в виде глаза, это значило, что число надо увеличить в двадцать раз. Получались уже не единицы, а двадцатки,

2) Математика издревле считалась важнейшим аспектом знаний. Но почему же аспектом, а не наукой? Просто знания были, а настоящей науки ещё не было. Потому что математика, как и всякая другая наука, прежде всего, должна отвечать на вопрос «почему». Почему площадь треугольника равна половине произведения основания на высоту? Почему два любых числа всегда можно точно сложить друг с другом, а вот разделить друг на друга без остатка можно не всякие числа?

Египтяне знали, что у треугольника со сторонами в 3, 4 и 5 локтей один угол прямой. Но почему так получается, они не объясняли. Такой вопрос, может быть, и не приходил им в голову. Как и многие другие народы, египтяне просто пользовались готовыми правилами, которые часто получали экспериментальным способом в повседневной деятельности. В решениях их задач часто встречается совет: «Делай, как делается».

3) Настоящей наукой математика стала только у древних греков. Это был маленький, но удивительно талантливый народ, у которого учатся многому даже сейчас, тысячи лет спустя. Греческие племена стали селиться на северных и восточных берегах Средиземного моря более трёх тысяч лет назад. Большая часть греков осела на Балканском полуострове там, где и сейчас государство Греция. Остальные расселились по большим и маленьким островам Средиземного моря и по берегу Малой Азии. Греки были отличными моряками. Их лёгкие остроносые корабли во всех направлениях бороздили Средиземное море. Они везли посуду и украшения из Вавилона, бронзовое оружие из Египта, шкуры зверей с берегов Чёрного моря. И, конечно, как и у других народов, вместе с товарами корабли привозили в Грецию знания. Но греки не просто учились у других народов. Очень скоро они обогнали своих учителей.

4) Например, греки же не только заметили, что в «египетском» треугольнике числа 3, 4 и 5 не случайны, но и сделали интереснейшее открытие. Две с половиной тысячи лет назад греческий математик Пифагор доказал, что в любом прямоугольном треугольнике стороны обладают тем же свойством, что в «египетском», то есть квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов. Это знаменитая теорема Пифагора, которая теперь есть в каждом школьном учебнике геометрии. Теорема Пифагора – уже не правило, а

закон, потому что она верна не для одного или нескольких, а для всех на свете прямоугольных треугольников.

5) Примерно 2200 лет назад жил знаменитый греческий геометр Евклид, имя которого сейчас знает весь мир. Евклид написал книгу «Начала», которую мы с вами назвали бы учебником геометрии. В неё вошла и вся геометрия того времени. Каждое свойство фигур Евклид доказывал и делал это так замечательно, что наш нынешний школьный учебник геометрии больше чем половину берёт прямо от Евклида. Представляете себе, каким гениальным человеком был этот учёный, если его книга приносит людям большую пользу даже сейчас, более 2000 лет спустя! Для построения фигур Евклид пользовался только линейкой и циркулем – других инструментов он не допускал. Самым важным «инструментом» у Евклида были рассуждения, правильные и точные рассуждения, которыми он доказывал всё то, что писал.

6) Теперь у наших математиков есть много разных инструментов и приборов, которые помогают им работать. С изобретением компьютера жизнь человека стала значительно легче. Однако ещё лет 35 – 40 назад встречалось немало таких задач, решить которые было практически невозможно, хотя математики и знали, как их нужно решать. Бывало, что для решения одной-единственной задачи десятки людей работали несколько лет. Вычисления шли медленно. Главные «инструменты» математика были те же, что во времена древних греков – собственная голова и чистый лист бумаги с карандашом.

Литература

1. Прохоров А.М. Советский энциклопедический словарь. – М.: «Советская энциклопедия», 1988.
2. Багрова Л.А. Я познаю мир. Математика – М.: ООО «Издательство АСТ», 2002
3. Кошель П. Большая школьная энциклопедия. Точные науки. – М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2004.
4. Белл Э. Т. Творцы математики: Предшественники современной математики. – М.: Просвещение, 1979.
5. Глейзер Г. И. История математики в школе: IX – X кл. – М.: Просвещение, 1983.
6. Симонов Р.А. Математическая мысль Древней Руси М. «Наука» 1977.
7. Депман И. Мир чисел. – Л.: «Детская литература», 1975.

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В МИРОВОЙ КУЛЬТУРЕ

В. К. Ушаков

МБОУ Лицей № 1 им. М.В. Ломоносова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 1 им. М.В. Ломоносова Г. Н. Гремينا

Математика является одной из самых важных и необходимых наук, изучение которой начинается с раннего детства. Она играет исключительную роль в формировании и развитии каждой личности в отдельности и общечеловеческой культуры в целом. Трудно переоценить ее роль в современном обществе. Математика помогает в формировании логического мышления, совершенствует аналитические и познавательные способности,

развивает интуицию, пространственные представления, логические суждения. Используемые при изучении математики такие методы, как анализ, обобщение, систематизация, конкретизация и другие, способствуют развитию речи, памяти, логическому мышлению человека, умению анализировать ситуацию. Зачастую при решении той или иной математической задачи человек не сразу находит правильное решение. Возникает необходимость объективно оценить уже проделанную работу, выявить и признать свои ошибки, чтобы найти единственно правильный путь решения задачи. Поэтому математика способствует формированию в личности трудолюбия, честности, объективности. Без знания математики невозможно представить образование современного человека. Ни одна область знаний – физика, химия, экономика, психология, техника и другие не обходятся без математики. Математика как отрасль науки развивается по своим внутренним закономерностям. Она помогает людям не только в их практической деятельности, но и в развитии гуманитарных и точных наук, усовершенствовании техники и технологии, расширении научных знаний. Трудно переоценить роль математики в современном обществе. Мир становится всё более информационным, и ему как никогда нужны знающее, хорошо образованные люди с математическим складом ума. «В математике следует помнить не формулы, а процессы мышления» - фраза, которая очень актуальна сегодня.

Математика – это наука о величинах, их свойствах и законах их соединения. Математика разделяется на чистую и прикладную. Чистая математика включает в себе арифметику, алгебру, высший анализ (учение о функциях, бесконечно малых, дифференциальное, интегральное и вариационное исчисления), теорию чисел, геометрию, тригонометрию. В прикладную математику входят механика с приложением ее к архитектуре, машиностроению, гидродинамике и гидравлике, начертательная геометрия, геодезия и оптика, астрономия с хронологией и навтикой.

Древние индусы, халдеи и египтяне уже были знакомы с первоначальными истинами, причем первые два народа преимущественно занимались алгеброй и арифметикой, последние – геометрией. Последняя получила вполне научный характер у греков и была доведена до высокого совершенства Евклидом, Архимедом и Аполлонием. Сохранить и отчасти восполнить математику древних выпало на долю арабов, у которых южная Европа начала заимствовать математические науки с XIII в. В XVIII в. труды братьев Бернулли, Эйлера, Лагранжа и др. поставили аналитический метод на недостижимую высоту в ущерб геометрическому. Его поднятие началось только в конце XVIII в. и в начале XIX в. Одними из выдающихся математиков XIX в. являются русские математики Лобачевский, Чебышев, Ковалевская.

Развитие математики началось с создания практических способов счета и измерения. Человек пользовался окружающими предметами: пальцами, камешками, палочками и т.д. При возникновении языка слова стали связывать предметами, которые уже существуют. В те времена, когда человек лишь собирал в лесу плоды и охотился, ему для счета хватало четырех слов: один, два, три, много. Именно так считают и сейчас некоторые племена, живущие в

джунглях Южной Америки. Изобретение числа – это одно из важнейших изобретений человечества. Ведь его не существует в природе, это плод деятельности человеческого разума. Затем появляется понятие нумерация - приёмы наименования и обозначения чисел. Когда счет становится распространенным и привычным делом, для часто встречающихся и небольших групп предметов возникают и словесные обозначения. Человек научился вести счет, и этот навык нужно было развивать. С усложнением хозяйственной деятельности людей понадобилось вести счет в больших пределах, что потребовало создания более сложных счётных устройств. Это различные счёты (абак, соробан,), а в Средние века появляются механические счётные устройства: машина Паскаля, машина Лейбница, логарифмические линейки и т.д. Далее разрабатываются всё более совершенные счётные устройства. К примеру, разносная и аналитическая машины Бэббиджа.

Итак, с течением времени у человечества возникают все новые и новые потребности, для удовлетворения которых нужно что-то еще неизобретённое.

Развитие математики можно разделить на два периода – до открытия дифференциального и интегрального исчисления Ньютоном и Лейбницем и последующее ее развитие. Это открытие было завершением работ многих математиков, начиная с Архимеда.

Немаловажная роль математики в развитии окружающего нас мира и человечества вообще.

Развитие методов вычислительной математики позволяют в наши дни выполнять крайне точные расчеты в области динамики ,сложнейших живых и неживых систем с целью прогнозирования их поведения. Реальные успехи на этом пути зависят от готовности математиков и программистов к работе с данными, полученными традиционными для естественных и гуманитарных наук способами: наблюдение, описание, эксперимент.

Известно, что математика никогда не бывает одна, она всегда с чем-то соприкасается. Это говорит о том, что ни одна другая наука не может существовать без математики. Следовательно, если бы человечество не создало мира математики, то человечество никогда бы не сделало великих открытий во всех областях науки.

Разумеется, требования практики подталкивают развитие математики. Яркие примеры тому – теории, созданные М.В. Келдышем для авиаконструкторов. Часто понятия математики возникали из необходимости. Так было с векторами, логарифмами, тригонометрией. Но часто математика «варится в собственном соку», но она никогда не была оторвана от жизни. Например, Поль Дирак, решая выведенные им уравнения, получил два ответа: с плюсом и с минусом. Одному из этих ответов соответствовал хорошо знакомый физикам электрон. Но что было делать со вторым ответом? Неужели уравнения были неверными? А вскоре был открыт позитрон, отличающийся от электрона только знаком электрического заряда. На первый взгляд математика оторвана от реального мира, имеет дело с такими объектами, которые невозможно себе представить, развивает самое себя по своим внутренним законам, но всегда бывает права, когда соприкасается с жизнью. Математическая теория–

результат не только опишет реально возникшую ситуацию, но и предскажет последствия.

Математика, математическая культура, математическое образование – это неотъемлемая часть общечеловеческой культуры. Многие математические методы, математическое мышление, в особенности логика, необходимы практически всем профессиям, прежде всего связанным с естественными науками, техникой и экономикой. В современном мире без них не обойтись и лингвисту, и историку, и врачу, и социологу и политику. Не зря греческие ученые говорили, что математика есть ключ ко всем наукам.

Литература

1. Брокгауз Ф., Ефрон И. Энциклопедический словарь – М.:Эксмо, 2003, 364 с.
2. Хинн О.Г. Я познаю мир. Математика – М.: АСТ, 2000, с. 3-4, 7-14, 181.
3. Роль математики в развитии человечества. Электронный ресурс. <http://topref.ru/referat/94405.html>

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

П. П. Шибаев

МБОУ Лицей № 1 им. М. В. Ломоносова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей № 1 им. М. В. Ломоносова Н. В. Афанасьева

Автор статьи детально исследует в своей работе историческое развитие системы счисления и ее практическое применение в вычислительной технике. В заключении приходит к выводу о том, что на протяжении всей истории прослеживается взаимосвязь между развитием математики и вычислительной техники. Благодаря совершенствованию системы счисления появились возможности создания вычислительных аппаратов, с другой стороны новые требования к вычислительной технике стимулируют развитие математики.

Человечество с давних пор нуждалось в математических инструментах, и в первую очередь в счёте. Людям уже в условиях первобытно-общинного общества надо было как-то делить между собой урожай, добычу, предметы быта. Для этого изобрели счет. Первыми «счетными приборами» послужили пальцы рук и ног, или кости животных с зарубками, или палочки.

С изобретением письменности, появилась и первая система записи чисел, которая сегодня получила название - единичной. В ней использовался всего один знак в форме «палочки» (единицы). Эта система стала основой для развития современных систем счисления [3].

Развитие хозяйства в обществе привело к рационализации счета. В Древнем Египте, была создана система записи чисел с использованием иероглифов. Древние египтяне использовали символы, которые обозначали числа. Например: $1 - \text{палочка}$; $10 - \text{петля}$; $10^6 - \text{буйвол}$; $10^7 - \text{ел}$. Они пренебрегали принципом позиционности (одно и тоже число можно было написать различными символами) [3].

Римляне создали более совершенную систему счисления, которая применяется и в наше время. В ней появилось важное изобретение – «ключевые

цифры» (числа), то есть при записи числа появились «фиксированы» элементы - основные, а остальные дописывались слева или справа от них, в зависимости от величины числа. Например, в числах VIII (8) и IV (4) имеется основной фиксированный знак – V (5), а знак I (1) является дополнительным. Для записи чисел больше девяти были введены знаки [3].

Римская система счисления была более совершенной по сравнению с другими, что позволило создать римлянам счетный прибор «абак». В нём каждый желобок обозначал разряд, который заполняли камешками (единицами) Подобие абак имели и древние шумеры, которые разделили минуту на 60 секунд, час на 60 минут, а сутки на 24 часа. Они связали свою систему счисления с числом 60 и ввели понятие - основание системы счисления. Это был очень важный шаг к позиционному подходу [3].

Подобную систему счета имели и древние китайцы, но в её основании лежало число 5, поэтому её часто называют «пальцевой». Китайцы изобрели счетный прибор – суан-пан. Его особенность в том, что в нём не 9 или 10 косточек, а только 7, но при этом две косточки отгорожены от пяти остальных [3].

Славяне владели своей системой счета, которая была основана на греческой системе счисления. В ней знаками служили символы древнерусского алфавита. Из-за этой особенности она получила название алфавитной [3].

В V веке до н.э. индийцы создали десятичную систему счисления. В XII веке н.э. она была перенята арабами. В эпоху Возрождения десятичная система появилась в Европе. В XIV – XVI веках в Европе и на Руси появляется новый вычислительный прибор – счеты. Это усовершенствованный абак, где вместо камешков в желобках использовали косточки на проволочках [3].

В XVII веке появляется первая механическая счетная машинка, созданная Паскалем. Она выполняла действия сложения и вычитания. В XVIII веке Г. Лейбниц создает арифмометр и вводит позиционную двоичную систему, ее основание - число 2. Эта система имеет всего два знака (цифры 0 и 1). Такое нововведение открыло человечеству большое количество возможностей в вычислительной технике и теоретической математике. В XIX веке инженер Ч. Беббидж предпринял попытку создать механический арифмометр с памятью [4].

XX век стал для человечества знаменательным в области развития теоретической математики и физики. Миру потребовался надёжный и мощный вычислительный аппарат, который мог бы производить непростые счетные и логические операции. Наступила эра ЭВМ [4].

Вычислительная техника активно совершенствуется и в наши дни, но средство для управления аппаратной частью компьютера остаётся одно – язык программирования [2]. При шифровке и дешифровке команд в программировании используются две системы счисления:

- 1) позиционная двоичная, которую ввел Г. Лейбниц;
- 2) позиционная шестнадцатеричная, в которой кроме цифр от 0 до 9 используются латинские буквы A, B, C, D, E, F [1].

Как мы видим, на каждом этапе развития общества, науки и техники появляются новые потребности в математическом инструментарии для тех или иных целей. Поэтому система счисления, изобретенная еще первобытным человеком, продолжает совершенствоваться и в наши дни. На протяжении всей истории прослеживается взаимосвязь между развитием математики и вычислительной техники. С одной стороны благодаря математическому инструментарии появилась возможность создания вычислительных аппаратов, а с другой стороны именно вычислительная техника стимулирует развитие математики. Вероятно, в будущем появятся новые системы счисления, которые будут соответствовать поставленным перед ними задачам.

Литература

1. Коричнев Л.П., Чистякова В.И. Фортран: Учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений и инж.-техн. Работников. – М.: Высш. шк., 1989. – 160 с.
2. Поляков А.В. Ассемблер для чайников. <http://av-assembler.ru>.
3. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика. – 2-е изд., перераб./ред. коллегия М. Аксёнова, В. Володин, М. Самсонова. – М.: Аванта+, 2007. – С.10-17, 125-131.
4. Энциклопедия для детей. Т. 14. Техника / Глав. Ред. М. Аксёнова. – М.: Аванта+, 2004. – С. 290-307.

ИЗ ИСТОРИИ ТРИГОНОМЕТРИИ

К. В. Шишкин

МБОУ Хотынецкая СОШ №1, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Хотынецкая СОШ №1 Т. В. Колесник

Тригонометрия – математическая дисциплина, изучающая зависимость между сторонами и углами треугольника.

Слово «тригонометрия» (от греческих слов «тригонон» – треугольник и «метрео» – измеряю) означает «измерение треугольников». Этот термин ввел в употребление в 1595 немецкий математик Варфоломей Питиск. В конце XVI в. Большинство тригонометрических функций было уже известно но само это понятие еще не существовало. Возникновение тригонометрии связано с развитием астрономии – науки о движении небесных тел, о строении и развитии Вселенной – и географии.

Тригонометрия возникла из практических нужд человека. С ее помощью можно определить расстояние до недоступных предметов и, вообще, существенно упрощать процесс геодезической съемки местности для составления географических карт.

В Древней Греции тригонометрия как часть астрономии достигла значительного развития. Древнегреческие ученые впервые поставили перед собой задачу решения прямоугольного треугольника, т.е. определения его элементов по трем данным элементам, из которых хотя бы один – сторона треугольника. Для решения этой задачи вначале составляли таблицы длин хорд, соответствующих различным центральным углам круга постоянного радиуса. Древнегреческие ученые разработали «тригонометрию хорд», изложенную выдающимся астрономом Птолемеем (II в.) в его работе «Альмагест».

Птолемей вывел соотношения между хордами в круге (выражавшиеся словесно ввиду отсутствия в то время математической символики), которые равносильны современным формулам для синуса половинного и двойного угла, суммы и разности двух углов.

Первые тригонометрические таблицы хорд были составлены астрономом-математиком Гиппархом из Никеи (II в. до н.э.). Таблицы синусов были введены индийскими астрономами, которые рассматривали и линию косинуса. Техника тригонометрических вычислений (применявшихся для решения прямоугольных треугольников) получила значительное развитие в Индии. Самые точные таблицы в начале XV в. были составлены ал-Каши. Большой точности таблицы тригонометрических функций составил Региомонтан. (1436–1476) и другие европейские ученые XVI–XVIII вв. В настоящее время, в школах предоставляются к изучению четырехзначные математические таблицы Брадиса. Большая заслуга Брадиса в том, что он придумал способ, позволяющий сократить длительные вычисления. Он выбрал самые необходимые расчеты функций и подсчитал все их значения. В 1921 году начинается издание «Четырёхзначных математических таблиц». В России первые тригонометрические таблицы были изданы в 1703 г. под названием «Таблицы логарифмов, синусов и тангенсов к научению мудролюбивых тщателей». В издании этих таблиц участвовал Л.Ф. Магницкий.

Индийские ученые положили начало учению о тригонометрических величинах, которые они рассматривали в пределах первой четверти круга. Синус и косинус встречаются в индийских астрономических сочинениях уже в IV–V вв. В IX–X вв. ученые стран ислама (ал-Хабаш, ал-Баттани, Абул-Вафа и др.) ввели новые тригонометрические величины: тангенс и котангенс, секанс и косеканс. В частности, ал-Баттани установил, что в прямоугольном треугольнике острый угол можно определить отношением одного катета к другому. Происхождение названий двух тригонометрических функций, тангенса и секанса (термины, введенные в 1583 г. немецким математиком Т.Финком), связано с геометрическим их представлением в виде отрезков прямых. Латинское слово *tangens* означает касающийся (отрезок касательной), *secans* – секущий (отрезок секущей). Термины «котангенс» и «косеканс» были образованы в середине века по аналогии с термином «косинус». Все три термина вырабатывались на протяжении веков и вошли во всеобщее употребление в первой половине XVII в.

Во время буржуазной революции конца XVIII в. во Франции была введена наряду с метрической системой мер и центезимальная (сотенная) система измерения углов, в которой прямой угол делился на 100 градусов, градус – на 100 минут, минута на 100 секунд. Эта система применяется и поныне в некоторых геодезических измерениях, но всеобщего употребления пока не получила.

Существует так же сферическая тригонометрия, рассматривающая соотношения между сторонами и углами треугольников на сфере, образованных дугами больших кругов. Она является частью сферической геометрии и возникла исторически раньше тригонометрии на плоскости из

потребностей практической астрономии. Сферическая тригонометрия опиралась на применение теоремы Менелая.

Литература

1. Глейзер Г.И. История математики в школе VII–VIII кл. Пособие учителей. –М.: Просвещение, 1982. –240с.
2. Глейзер Г.И. История математики в школе IX –X кл. Пособие для учителей. –М.: Просвещение, 1983. –351с.
3. Савин А.П. Энциклопедический словарь юного математика –М.: Педагогика, 1989. –352с.
4. Депман И.Я. Рассказы о математике –М.: Государственное Издательство Детской Литературы Министерства Просвещения РСФСР, 1954. –144с.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ. ЗАКОН ХАРДИ - ВАЙНБЕРГА

А. В. Харитонов, А. Ю. Алексиков

МБОУ Гимназия №19, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Гимназия № 19 В. В. Тюпин, учитель биологии и химии МБОУ Гимназия № 19 Е. В. Богданова

Введение

Во все времена человечество было одержимо стремлением познать сложный и противоречивый окружающий мир. Постичь, объяснить, обрести сведения о ком-то или о чем-то – извечный, бесконечный процесс. Помощь в познании мира человеку оказывает наука, задачей которой состоит в выработке системы знаний о закономерностях в развитии природы, общества, мышления. В различных сферах жизни используются специальные знания. Наук много. Области научных исследований весьма разнообразны. Все науки, древние и молодые, всеобъемлющие и узкоспециальные, взаимосвязаны и взаимозависимы. Царицей наук называют математику, так как она применяется абсолютно везде. Математика изучает величины, количественные отношения, а так же пространственные формы. Люди занимаются математикой, по крайней мере, с тех пор, как научились писать. Одних математиков интересуют отвлеченные идеи, например, соотношение между различными числами и фигурами. Другие же стараются использовать достижения математики в различных областях: в естественных науках, в инженерном деле и т.д. поэтому математика теснейшим образом связана со многими науками. Нам представляется интересным пронаблюдать, как математические познания используются в биологии, комплексной науки о живой природе, о закономерностях органической жизни. Что связывает эти науки? Каковы их точки соприкосновения? Взаимосвязь и взаимозависимость? Каковы результаты такой связи?

Содержательная часть

В курсе биологии 11 класса одна из изучаемых тем – это «Селекция растений, животных и микроорганизмов». Ведущий метод в селекции – это скрещивание организмов с целью получения гибридов с полезными для

человека признаками. Гибридизация невозможна без использования знаний генетики.

Начальные этапы эволюционных процессов протекают в популяциях на основе закономерностей наследования. Поэтому с эволюционной точки зрения представляют интерес вопросы изучения генетической структуры популяций и тех процессов, которые происходят в сменяющихся друг друга поколениях особей. В популяции одновременно находятся особи, как с доминантными, так и с рецессивными признаками. Почему рецессивный аллель не вытесняется доминантным?

Изучение генетической структуры популяций связано с выяснением генотипического состава, то есть с определением частот генотипов и аллелей. Частота генотипов определяется в процентах или долях единицы особей определённого генотипа по отношению ко всем изученным особям. Эта закономерность чисто математически была объяснена в 1908 году независимо друг от друга двумя исследователями – математиком Г. Харди и врачом В. Вайнбергом, и по их именам была названа **законом Харди-Вайнберга**.

Закон: «Относительные частоты генов в популяции не изменяются из поколения в поколение во времени при следующих условиях:

- популяция должна быть велика;
- отсутствует давление отбора на данные признаки;
- отсутствуют мутации этих генов;
- в популяции особи свободно скрещиваются;
- нет миграции из соседних популяций».

Предположим некую популяцию с одинаковым соотношением генотипов AA и aa. Частоту гена A обозначим p , а гена a – q . На основании скрещивания гетерозигот Aa составим решётку Пеннета:

♀ \ ♂	pA	qa
	pA	qa
pA	p^2AA	$pqAa$
qa	$pqAa$	q^2aa

$$P^2 (AA) + 2pq (Aa) + q^2 (aa) = 1,$$

$$(p + q)^2 = 1,$$

Сумма частот генов в популяции:

$$p + q = 1$$

Уравнение:

$$P^2 + 2pq + q^2 = 1.$$

Используя закон Харди-Вайнберга, можно вычислить насыщенность популяции определёнными генами. Особенно широко этот закон используется при медико-генетических исследованиях и для определения генетической структуры (частоты генов, генотипов и фенотипов) популяций в

животноводстве и селекции. Закон Харди – Вайнберга необходим и при изучении генетики человека, в частности, заболеваний передающихся по наследству.

Практическое применение закона Харди – Вайнберга.

Задача.

Альбинизм (аутосомный, рецессивный признак) встречается у людей в соотношении 1 альбинос на 10000 человек с нормальной пигментацией кожи. Какое количество людей (в%) является носителем этого гена?

Решение:

Признак, фенотип	Ген, генотип
Нормальная пигментация кожи	A
Альбинизм	a
Человек с нормальной пигментацией	AA; Aa
Альбинос	aa

Частота встречаемости альбиносов $-q^2 = 1 : 10\,000 = 0,0001$.

Частота встречаемости гена альбинизма (a) $-q = \sqrt{q^2} = 0,01$.

По уравнению: $p + q = 1$,

$p = 1 - q$,

$p = 1 - 0,01 = 0,99$.

Количество гетерозигот (носителей гена альбинизма):

$2pq = 2 \times 0,99 \times 0,01 = 0,0198 \approx 0,02$, Или 2%.

Ответ: итак, около 2% людей являются носителями гена альбинизма.

Заключение

Таким образом, связь математики с биологией неоспорима. Два человека, врач В. Вайнберг и математик Г.Харди, независимо друг от друга смогли сделали открытие, которое помогло глубже проникнуть в изучение не только генетики человека, но и в исследования популяций в животноводстве и селекции, а также разобраться в наследственных болезнях.

Литература

- 1.Кириленко А.А.Биология. Сборник задач по генетике. Базовый, повышенный, высокий уровни ЕГЭ: учено-методическое пособие / А.А. Кириленко. – Изд. 3-е, исправ. и доп. – Ростов н/Д: Легион,2012. – 233, [1] с. – (Готовимся в ЕГЭ). С.39-41.
2. Биология: Путеводитель абитуриента и старшеклассника/Авт.-сост. А.И.Деев – М.: Научно -технический центр «Университетский», 1998.-
3. Дубинин Н.П. Генетика и человек. Кн. Для внеклассного чтения 9-10кл. М.: Просвещение,1978.
- 4.Кислева З.С., Мягкова А.Н. Генетика: Учеб. Пособие по факультативному курсу для учащихся 10кл. – М.: Просвещение,1983.
- 5.Кочергин Б.Н., Кочергина Н.А. Задачи по молекулярной биологии и генетике. – Мн.:Нар.асвета,1982.
6. Крестьянинов В.Ю., Вайнер Г.Б. Сборник задач по генетике с решениями. Методическое пособие. – Саратов: Лицей,1998.
7. Подгорнова Г.П. Решение генетических задач. – Волгоград: Издательство «Волгородская правда»,1979.

Секция
«Информатика»

ВЕБ - ТЕХНОЛОГИИ

HTML

С. В. Амелин

МБОУ Хотынецкая СОШ, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель информатики и ИКТ МБОУ Хотынецкая СОШ И.В. Бацукина

Создание Web-страниц непосредственно на HTML требует больших усилий, времени и досконального знания синтаксиса языка. Применение специальных инструментальных программных средств (HTML-редакторов) делает работу по созданию Web-сайтов простой и эффективной.[1]

Для создания Web – страниц служит язык разметки гипертекстовых документов HTML (HyperTextMarkupLanguage). С точки зрения HTML, весь объем информации представляется в виде страниц. Каждая страница – специально размеченный текст. Основным элементом разметки в языке HTML является тэг, то есть указание, как обрабатывать часть текста. Тэги выделяются угловыми скобками и могут быть одиночными или парными. Парные тэги содержат открывающий и закрывающий тэги, такая пара тэгов называется контейнером. Закрывающий тэг содержит прямой слеш (/) перед обозначением. Тэги могут записываться как прописными, так и строчными буквами. Большинство тэгов имеют атрибуты – параметры обработки или применения тэгов. Атрибуты записываются в угловых скобках открывающего тэга в виде пар «имя-значение». HTML-код Web-страницы помещается в контейнер и состоит из двух частей: заголовка и отображаемого в браузере содержания. Заголовок содержит название страницы, которое помещается в контейнер и при просмотре отображается в верхней строке окна браузера.[2]

Основными особенностями языка HTML являются: форматирование текстовой части осуществляется с помощью команд, задающих стиль шрифта, заголовков и кадров; имеется возможность включения гиперссылок, указывающих на другой Web-документ, мультимедийные файлы или системы компьютеров, разбросанные по всему Интернету; язык имеет широкий выбор средств макетирования; с помощью команд языка можно создавать таблицы и форматировать текст вручную; средствами языка графические изображения можно включать прямо в HTML-документы – эти изображения также могут служить гиперссылками; имеется возможность создания карт-изображений, содержащих активные области – эти области являются гиперссылками, указывающими на различные Web-документы; возможно включение интерактивных компонентов, таких как заполняемые формы и программы, работа с которыми требует участия самого пользователя (Рис.1).

Каждый HTML-документ должен начинаться с тэга <HTML> и им же заканчиваться. Присутствие этих тэгов указывает на то, что документ является HTML-документом. Независимо от того, что еще содержится в документе, эти тэги должны быть включены обязательно, иначе все остальные тэги будут восприняты неправильно.

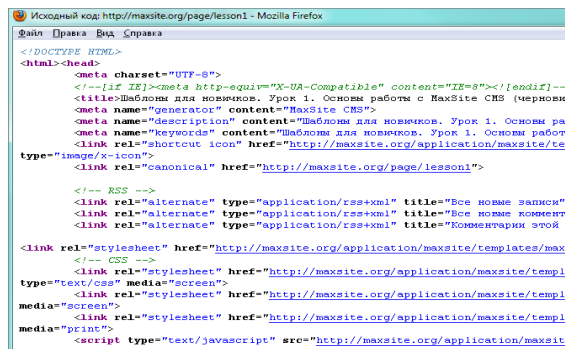


Рис. 1.

Все HTML-документы должны разделяться на две логические части – заголовок и тело, то есть собственно документ. Чтобы интерпретировать документ правильно, Web-браузер необходимо различать эти части. Вообще заголовок документа содержит основную информацию о документе, в то время как тело документа является его содержимым. Поэтому в предыдущий пример добавим начальный и конечный тэги head. Чтобы завершить логическое разбитие документа, следует добавить еще тэг body – все документы должны иметь заголовок (head), так и содержимое (body). Последний тэг, который нужно использовать обязательно, - тэг title. В строке заголовка Web-браузера всегда отображается название HTML-документа, который просматривается в данный момент. Это название берется из содержимого тэга title оригинального текста документа. Если не включить этот тэг, ничего катастрофического, конечно, не произойдет, но вместо названия в этой строке будет указан просто URL-адрес страницы. Пример правильного написания:

```
<HTML><HEAD><TITLE>Название документа</TITLE>
</HEAD><BODY>
Мой первый документ HTML
</ BODY></HTML> [3]
```

Помимо хорошо известных тэгов по форматированию текстовой части добавлению необходимых гиперссылок с помощью языка можно использовать некоторые стилевые элементы. Это возможно при применении понятия стиля страницы. Многие профессиональные мастера сайтов используют эту дизайнерскую возможность языка HTML. С помощью механизма стилей и каскадных таблиц стилей можно существенно обогатить представление страницы по сравнению с базовыми свойствами. В простейшем случае стиль объекта задается атрибутом style. Этот атрибут в качестве своего значения имеет набор свойств стиля - вид и размер шрифт, цвет, вид оформления и т. д. Перечень свойств стиля весьма обширен, позволяет очень гибко описать представление. Каждый стилевой элемент – это пара «свойство стиля» и «значение стиля», разделенные двоеточием. У одного свойства может быть несколько значений, тогда они разделяются пробелом. Если устанавливается несколько свойств, то они в атрибуте разделяются точкой с запятой. Например, свойства

border: gray groove thick; margin: 0px 0px 0px 60px

задают толстую рамку серого цвета с углубленной линией и отступ в 60 пикселей слева.[4]

Объекты мультимедиа позволяют существенно разнообразить и обогатить содержание страниц HTML. Современный стандарт HTML 4 и поддерживающие его браузеры позволяют включать и отображать средства мультимедиа на экране. Возможны следующие методы включения мультимедиа в страницу: вызов локальной программы обработки изображения или звука по гиперссылке; включение видео как одного из подтипов тэга `img`; включение аудио с помощью тэга `bgsound`; включение мультимедиа как объектов. [5]

В Интернете выложено большое количество свободно распространяемых программ Java, которые можно бесплатно включить в `html`-страницу. Примеры таких программ – часы, календари и т. д. Их включение в страницу существенно улучшает ее дизайн. Условием включения на Java является загрузка на компьютер Java-машины. Для включения программы на Java используется тэг `object`. [6]

Просматривая страницы в Интернете, можно заметить, что многие из них как бы разбиты на подокна. Такие подокна называются фреймами. Фреймы позволяют разбить окно браузера на произвольное число независимых фреймов и в каждом фрейме отобразить отдельный документ, то есть показать на экране сразу несколько документов. Если документ имеет мультифреймовую структуру, тело документа определяется не тэгом `body`, который в документе не допускается, а тэгом `frameset`. Внутри одного тэга `frameset` может находиться другой `frameset`, что позволяет построить довольно гибкую разбивку экрана на области. Каждый `frameset` разбивает выделенную для него область на несколько столбцов (`cols`) или строк (`rows`). Список столбцов и их ширина задаются в атрибуте списков через запятую. Размер можно задавать в пикселях или в процентах от размера фрейма. Существует специальное значение – звездочка, которое указывает, что столбцу надо выделить оставшееся свободное пространство. [7]

Литература

1. Н.Д. Угринович. Учебник для 10-11 классов. Информатика и информационные технологии, 2003. С. 483.
2. Н.Д. Угринович Информатика и ИТК. Профильный уровень: учебник для 11 класса, 2012. С. 238.
3. Крейнак Дж., Хебрейкен Дж. Интернет. Энциклопедия, 2000. С. 357-359.
4. Журнал Инфо информатика и образование, 1-2010. С. 60, 61.
5. Журнал Инфо информатика и образование, 2-2010. С.54.
6. Журнал Инфо информатика и образование, 3-2010. С. 29.
7. Журнал Инфо информатика и образование, 4-2010. С. 61.

ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ КАК НАУКИ

А. Д. Багринцева

МБОУ Гимназия № 19, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Гимназия № 19 Т. Г. Авдеева

История информатики – достаточно интересная, хотя и мало изученная область. В школьной программе она мало раскрывается и обычно дело сводится к рассмотрению истории развития вычислительных средств и ЭВМ. В данной статье я

предлагаю вам проследить, как развивалась информатика на протяжении нескольких тысячелетий.

Начальным этапом развития информатики был этап добумажной символики. Изначально носителем информации была речь. Развитие речи, языка – объективный процесс в развитии общества.

Речь (как отражение мыслительных процессов) сильно повлияла на развитие человека и общества. Язык обладает в среднем 20% избыточностью, т.е. любое сообщение можно было бы без потери информации сократить на 1/5,

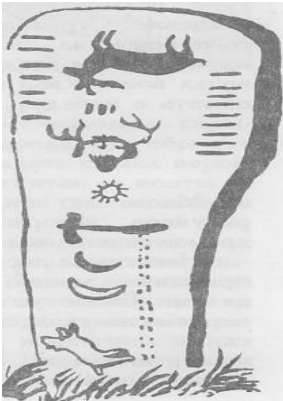


Рисунок 1

однако при этом резко уменьшается помехоустойчивость и воспринимаемость информации. К самым ранним знаковым системам относятся: язык, изобразительное искусство, музыка, танец, пантомима, архитектурные сооружения и т. д. Первые примеры информационной символики были предоставлены в каменном веке в виде пиктографического письма на камне (рис. 1)., которые с конца IV тысячелетия до н.э. превратились в рисуночное иероглифическое письмо. Иероглифическое письмо, хоть и является древнейшим, но оно сохранилось до наших дней в ряде регионов (Китай, Япония, Корея). Его сохранению способствовало удобство, наглядность и то, что эти страны слабо мигрировали. В то же время, появилась числовая символика, которая вначале возникла в виде счета из двух цифр 1 и 2. Все остальные количества обозначались понятием “много”. Дальнейшее развитие счета произошло, благодаря физиологическим особенностям наших рук - пальцам. Клинописная запись (рис. 2) счета появилась в Вавилоне в III тыс. до н. э.



Рисунок 2

Далее появились различные способы записи счета, например, вавилонская критская, арабская, латинская (рис. 3) и др. Древние римляне положили в основу алфавита иероглифическое обозначение пальцев рук (все символы этой системы счисления можно изобразить с помощью пальцев рук). После эти значки были заменены похожими на них латинскими. Затем у индусов арабы заимствовали искусство быстрого счета, т.е. цифры, которые впоследствии в VII-VIII в. до н.э. распространились и на европейском континенте.



Рисунок 3

В Средиземноморье за короткий исторический период завершился переход от иероглифической системы письма к абстрактной и более удобной для чтения системы клинописи на сырых глиняных табличках (III-II тыс. до н.э.).

Следующий период создания последовательного слогового письма на глиняных табличках - вавилонский. Новым этапом явилось создание в X-IX в. до н.э. финикийского алфавита. Этап перехода к алфавитной системе

завершился в VIII в. до н.э. созданием на основе финикийского письма греческого алфавита. Усовершенствованием этой информационной символики стало введение во II-I тыс. до н.э. в Александрии начал пунктуации. Развитие письменной символики завершается в Европе в XV в. созданием пунктуации современного вида. Появляется древнегреческая научная терминология, благодаря которой началось устранение излишней информационной избыточности. Это период расцвета способов актуализации знаний, виртуализация связей и отношений. Математическая символика продолжает качественно развиваться создаётся совершенная алгебраическая символика (XIV-XVII в.), введение знаков операций (XV в.), введения знаков равенства, бесконечности (XVII в.), появления знаков степени, дифференциала, интеграла, производной (XVII в.).

Особой формой представления, визуализации знаний стали карты. Первые карты, дошедшие до наших дней, были составлены ещё в Вавилоне. Карта мира была впервые составлена Птолемеем во II тыс. до н.э.

Следующим этапом развития информатики можно считать этап бумажной информатики. Данный этап можно отсчитывать с X в., когда бумага стала производиться на предприятиях в странах Европы. Эпоха Возрождения сыграла исключительную роль в развитии не только литературы и искусства, но и информатики, особенно, её гуманитарных основ и приложений. С расширением торговли и ремесел появились городские почты. Благодаря этим стабильным коммуникациям информационная деятельность начинает расширяться, появляются первые университеты (Италия, Франция), которые начинают играть роль центров хранения и передачи информации. Классическое университетское образование базируется на гармонизации образования, методов и средств актуализации информации.



Рисунок 4

Происходит создание новых картографических проектов и технологий их составления происходит в конце XVI в. Значительно позже развиваются элементы виртуализации связей и отношений. В эпоху Возрождения также предпринимаются попытки аудирования, искусственного создания звуков (озвучивания информации), при этом появились модели говорящих машин.

Следующим этапом развития информатики можно считать этап книгопечатания, которое стало главным качественным достижением того времени и обусловило возникновение систем научно-технической терминологии в основных отраслях знаний, появились журналы, газеты, энциклопедии, географические карты. Происходило массовое тиражирование по пространству информации на материальных носителях, что приводило к росту профессиональных знаний и развитию информационных технологий. В 1876 г. Александр Грейхам Белл получил американский патент на устройство, названное телефоном (рис. 4). Также этот этап характеризуется возникновением таких мощных средств связи, как радио и телеграф, а позднее и телевидение. Появились новые возможности получения и хранения информации – фотография и кино. К ним очень важно

добавить разработку методов записи информации на магнитные носители (магнитные ленты, диски).

Информатика – молодая научная дисциплина, изучающая вопросы, связанные с поиском, сбором, хранением, преобразованием и использованием информации в самых различных сферах человеческой деятельности. После второй мировой войны возникла, и начала бурно развиваться кибернетика как наука. Рождение кибернетики принято связывать с книгой «Кибернетика или управление и связь в животном и машине» американского математика Норберта Винера. Кибернетика со временем превращалась в более общую науку о преобразовании информации. Под информацией в кибернетике понимается любая совокупность сигналов, воздействий или сведений, которые некоторой системой воспринимаются от окружающей среды, выдаются в окружающую среду, а также хранятся в ней.

Вскоре вслед за появлением термина “кибернетика”, французы ввели получивший сейчас широкое распространение термин “Informatique”. Определение, что же такое современная информатика, дал в 1978 г. Международный конгресс по информатике: “Понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного и социального воздействия”. История информатики связана с постепенным расширением области ее интересов. Возможность расширения диктовалась развитием компьютеров и накоплением моделей и методов их применения.

В этой работе я попыталась осветить хронологию развития, который информатика как наука прошла за время своего существования, отделяющие нынешнее время от начала эпохи компьютеров, без которых люди уже не представляют своей жизни.

Литература

1. И. А. Апокин, Л. Е. Майстров. Развитие вычислительных машин/М.: Наука, 1974. – 400с.

2. Д. А. Поспелов, Я. И. Фет. Очерки истории информатики в России/М.: Научно-издательский центр ИГТИ СО РАН, 1998. – 664 с.

3. В. В. Шилов. Удивительная история информатики и автоматизации/М.: ЭНАС, 2011. – 270 с.

СОЗДАНИЕ ИГРЫ НА ОСНОВЕ ДВИЖКА UDK

В. Е. Бондарев, А. И. Ларин, Е. Р. Хныков

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

О проекте:

В работе представлены возможности Unreal Development Kit (или Unreal Engine 3) на примере разработанной игры «Remember all», главной идеей которой стало воссоздание города Орла в виртуальном мире по нашему сюжету.

Немного о самой программе:

Unreal Development Kit (или Unreal Engine 3) – это полноценная профессиональная система разработки игр, основа движка которого даёт вам возможность создавать большие игры с передовой системой визуализации и 3D-моделированием. Этот знаменитый движок и его инструменты являются одними из лучших.

Unreal Engine 3 используется во многих сферах и разными пользователями: геймдевелоперами, исследователями, телевизионными студиями, мультипликаторами и создателями machinima, художниками, студентами и т.д. Unreal Engine 3 используется самими большими, лучшими, популярными и креативными разработчиками игр, потому что эта система позволяет творить выдающиеся игры. Если у вас есть идея, которая может быть реализована в трёхмерном мире, то UDK – для вас.

Разработчики движка полностью поддерживают своих пользователей, предоставляя документацию, помощь, примеры и исходные коды игр, созданных с помощью Unreal Engine 3, например игра Whizzle. С UDK Epic был создан самый популярный шутер от первого лица для ПК - Unreal Tournament.

Стройте великолепный мир и затем позвольте вашим игрокам разрушить его на части. Система разрушения инструмента UDK позволяет фактически любой игровой элемент, нарезать его на сколько угодно много фрагментов для разрушения. UDK поддерживает разрушение всего, от металла до ткани, принося больше реализма и взаимодействия окружающей среды.

Литература

1. Официальный сайт: <http://www.udk.com>
2. Сайт разработчика: <http://www.epicgames.com>

МЕТОДИКА

ПЕРЕВОДА ИЗ ОДНОЙ СИСТЕМЫ ИСЧИСЛЕНИЯ В ДРУГУЮ И РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

А.Ю. Ветров

МБОУ Черкасская СОШ Кромского района, д Черкасская, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Черкасская СОШ А. А. Пясецкая

В средней школе предмет «Информатика» – сравнительно молодой. Как обязательная дисциплина информатика в программу школы была введена в 1985 г. Все недолгие годы своего существования этот предмет оставался, наверное, самым спорным в школьной программе. Менялось название предмета, его место в учебном плане, содержательная концепция, техническое обеспечение. В настоящее время в школе введен предмет «Информатика и информационно-коммуникационные технологии», направленный на обеспечение всеобщей компьютерной грамотности. Многие учащиеся считают, что изучение этого предмета направлено лишь на овладение школьниками пользовательскими навыками (работа в текстовых, графических, числовых редакторах и т. п.).

С целью привлечения внимания к теоретической части курса, в частности, к изучению систем счисления в школе, как неотъемлемой части информационных технологий, создан данный проект.

Тема «Системы счисления» имеет прямое отношение к математической теории чисел. Однако в школьном курсе математике она, как правило, не изучается. Необходимость изучения этой темы в курсе информатики связана с тем фактом, что числа в памяти компьютера представлены в двоичной системе счисления, а для внешнего представления содержимого памяти, адресов памяти используют шестнадцатеричную или восьмеричную систему счисления.

Проблема перевода из одной системы исчисления в другую очень часто встречается при программировании. Особенно часто появляется такая проблема при программировании на Ассемблере. Например, при определении адреса ячейки памяти, для получения двоичного или шестнадцатеричного эквивалентов десятичного числа. Иногда встает

проблема увеличения скорости вычислений, и тогда приходит на помощь двоичная система исчисления. В этой системе исчисления очень быстро производить операцию

умножения путем сдвига одного из операндов в двоичном виде влево на такое число позиций, в которой стоит единица во втором операнде.

Актуальность: Проблема перевода из двоичной системы исчисления в десятичную, из шестнадцатеричной в десятичную и обратно очень актуальна, так как некоторые стандартные процедуры Паскаля и Си требуют задачи параметров в шестнадцатеричной системе, а такая система исчисления очень удобна для хранения информации, т.к. число в шестнадцатеричном виде занимает меньше объема диска, чем тоже число в десятичном, а тем более в двоичном виде.

Цель: Исследовать методику перевода из одной системы исчисления в другую и разработать программу на языке программирования.

Задачи:

1. Выяснить какие системы счисления существуют, возможен ли переход из одной системы счисления в другую;
2. Выяснить какие системы счисления используются в компьютере;
3. Осуществить перевод из одной системы в другую и взаимно связать все эти системы исчисления.
4. Написать программу на языке Pascal.
5. Проанализировать методику перевода из одной системы исчисления в другую и разработка программы на языке программирования.
6. По результатам исследования сделать вывод.

Рассматривая перевод из десятичной системы исчисления в двоичную и шестнадцатеричную, можно найти много общего. В этих случаях мы ищем максимальную степень, затем в обоих случаях сравниваем остаток с числом возведенным в степень разряда. Единственная разница заключается в том, что при переводе в двоичную систему основанием степени служит двойка, а при переводе в шестнадцатеричную систему основанием служит число шестнадцать. Возникает вопрос: а нельзя ли объединить оба этих перевода в одну процедуру, в которую в качестве параметров передавать основание степени? При более подробном рассмотрении перевода в двоичную систему можно заметить, что сравнивая остаток со степенью двойки, мы отмечаем

только как бы два состояния: да или нет, т.е. 1 или 0, а при переводе в шестнадцатеричную систему мы рассматриваем не просто степень числа шестнадцати, а произведение этой степени на величину будущего разряда.

Возникает вопрос: а не одно ли это и тоже. Ведь умножив число на единицу, мы его не изменяем, а, следовательно, нет разницы между тем, сравнивать степень с остатком или с остатком умноженным на единицу. Таким образом, выяснилось, что перевод из десятичной системы исчисления в двоичную и в шестнадцатеричную можно осуществлять одной процедурой, в которую в качестве параметра передавать основание степени, т.е. основание конечной системы исчисления.

Чтобы не усложнять программу и не делать множество операторов условного перехода в зависимости от того, к какой системе исчисления принадлежит исходное число, ввод этого числа осуществляется единым блоком, и исходное число в результате выполнения этого блока записывается в виде строковой переменной и передается на обработку следующему блоку. Второй блок поступившую в него строку символов обрабатывает таким образом, что на выходе этого блока получается числовое значение в десятичной системе исчисления исходного числа. И третий заключительный блок преобразует это числовое значение в строку символов, которая будет содержать результат в системе исчисления, которая требовалась.

В результате такого подхода к решению задачи алгоритм значительно упрощается, т.к. в нем нет ветвлений.

Заключение

Данная исследовательская работа была написана с целью, привлечь внимание к изучению систем счисления, как неотъемлемой части курса информатики и вычислительной техники.

Идея работы зародилась во время изучения истории возникновения чисел. Позднее была обнаружена связь между темой и вычислительной техникой.

Работая над проектом, я углубил свои знания с системами счисления, правилами переводов из одной системы в другую, усовершенствовали навыки работы в PowerPoint, Word, Интернете, а также в знаниях программирования.

В ходе работы над работой были рассмотрены практические задания по теме «Системы счисления» и «Переход из одной системы счисления к другой» и написана программа для решения этих задач.

Данная тема практико-ориентированная и может быть использована на уроках информатики и ИКТ.

ПАЛИНДРОМЫ. ПАЛИНДРОМЫ? ПАЛИНДРОМЫ!

В. Ю. Гладких

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

В работе описываются палиндромы, их существование и применение в различных науках.

ПАЛИНДРОМЫ (перевертыши) – число, буква, слово, текст или даже химическая формула, читающаяся одинаково в обоих направлениях.

Первые палиндромы появились еще в далекой древности, но и в наши дни интерес к их исследованию и даже созданию новых палиндромных форм не уменьшается. Они получили применение во многих науках, в том числе, математике, а с конца XX века ученые начали исследовать палиндромы с применением новых информационных технологий.

Палиндромические стихи были известны еще в Древнем Китае. Многими исследователями отмечаются и заговорно-молитвенные свойства палиндромов, которые позволяли использовать их в качестве заклятий. Народные пословичные построения также нередко имели палиндромическую структуру: «Аки лев и та мати велика». В XX веке В.Хлебников и В.Брюсов старались привнести в палиндромы и перевертни эстетическое начало. В 1920-е годы над палиндромами активно работали И.Сельвинский, А.Туфанов, в более поздние годы форму палиндрома использовал С.Кирсанов. В 1970-е годы А.Вознесенский старался найти органичное соединение палиндромической техники с визуальностью.

Среди знаменитых палиндромистов немало наших соотечественников: Валерий Брюсов, Велимир Хлебников, Андрей Вознесенский, Семён Кирсанов, Елена Кацюба, Сергей Бирюков, Николай Ладыгин и др.

Виды палиндромов (по точности):

1. Точный (абсолютный): имеет ракоход (или реверс) – чтение справа налево; имеет прямоход – чтение слева направо; при обратном чтении при абсолютной буквенной идентичности сохраняются места пробелов.

Пример: «Мат и тут и там» Н. Ладыгин

Примечание: в соответствии с законами палиндрома сохранение знаков препинания не предполагается.

2. Неточный (вольный): наблюдается хотя бы одно разночтение; наличие переноса слов между строками-палиндромами; однобуквенные строки.

Пример:

«Один, души пишу дни до

Отказа. Кто

Ты? Пойми опыт (и = й)

И жар и миражи». Н. Ладыгин [1,2]

Виды палиндромов (по сложности): буквенный (шалаш), слоговый, словесный (KING, AREYOUGLADYOUAREKING?), строчный. [5]

Палиндромы существуют во многих науках и областях знаний: биология (структура нуклеиновых кислот)[3]; языкознание (палиндромы существуют во всех языках с письменностью); музыка (палиндромические пьесы «Застольная мелодия для двоих» Моцарта и «Путь Мира» Мошелеса) [4]; математика (возвратные уравнения, числовые палиндромы: 676; 121 - квадратный корень из него число-палиндром – 11); химия (формула щавелевой кислоты – НООССООН).[3]

Существуют различные методы автоматического распознавания палиндромов. Вот один из них:

```

program palindrom;
var text:string; k,i,t:integer; b:boolean;
begin
writeln ('введите текст'); read(text);
while (pos(' ',text)>0) and(length(text)>0) do {обозначим цикл проверки
введенного текста на наличие пробелов}
begin
t:=pos(' ',text); delete (text,t,1); {удаление пробелов из введенного текста}
end;
k:=length(text); b:=true;
for i:=1 to k div 2 do if text[i]<>text[ k-i+1] then b:=false; writeln(b); {цикл
проверки текста на палиндромичность с условиями выводом результата}
readln
end.

```

Таким образом, в наши дни ученые не перестают прибегать к изучению, созданию и применению палиндромов в разных областях знаний.

Литература

1. Бубнов А.В. Типология палиндрома. Исследование палиндромных и около палиндромных форм. Курск, 1995.
2. Бубнов А.В. Язык палиндрома. Курск, 1996.
3. Википедия. Свободная энциклопедия
<http://ru.wikipedia.org/wiki/Палиндром>
4. Интеллектуальные развлечения
<http://log-in.ru/illusions/perevertyshe-noty-golovolomki-zastolnaya-melodiya-dlya-dvoikh/>
5. Бонч-Осмоловская Т. Курс лекций по комбинаторной литературе. Лекция 4.
http://www.ashtay.ru/main/texts/bonch_course/l4AA.htm

МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ ЧЕТВЕРТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Л. Д. Дарсалия

МБОУ – Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М.

Паршина Л. А. Азарова

4G (от англ. *fourth generation* — четвёртое поколение) — поколение мобильной связи с повышенными требованиями. К четвёртому поколению принято относить перспективные технологии, позволяющие осуществлять передачу данных со скоростью, превышающей 100 Мбит/с подвижным и 1 Гбит/с — стационарным абонентам.

Новые поколения мобильной связи начинали разрабатываться практически через каждые десять лет с момента перехода от разработок первого поколения аналоговых сотовых сетей в 1970-х годах (1G) к сетям с цифровой передачей (2G) в 1980-х годах. От начала разработок до реального внедрения проходило достаточное количество времени (например, сети 1G были внедрены в 1984 году, сети 2G — в 1991 году). В 1990-х годах начал

разрабатываться стандарт 3G, основанный на методе множественного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA); он был внедрен только в 2000-х годах (в России — в 2002 году). Сети поколения 4G, основанные на IP-протоколе, стали разрабатываться в 2000 году и стали внедряться во многих странах, начиная с 2010 года.

Системы связи 4G основаны на пакетных протоколах передачи данных. Для пересылки данных используется протокол IPv4; в будущем планируется поддержка IPv6.

Международный союз электросвязи и 4G Alliance определяют технологию 4G как следующий этап развития беспроводной телекоммуникации, которая позволит достичь скорости передачи данных до 1 Гбит/св условиях стационарного применения и до 100 Мбит/с в условиях обмена данными с мобильными устройствами доступа. Технология 4G, в частности, позволит абонентам смотреть многоканальные телетрансляции высокой четкости и управлять домашней бытовой техникой с помощью мобильного устройства, совершать дешёвые междугородные телефонные звонки.

Самой значительной проблемой для развития сетей на обоих стандартах является то, что для них нужны одни и те же диапазоны частот.

Литература

1. ITU paves way for next-generation 4G mobile technologies.
2. ITU global standard for international mobile telecommunications «IMT-Advanced».
3. В. Анисимов. DoCoMo и Hewlett-Packard создают беспроводные сети четвёртого поколения // Нетоскоп, 21 декабря 2011.

ОБ ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МАШИНЫ ЧАРЛЬЗА БЭББИДЖА

Е. Ю. Дорофеева

МБОУ СОШ № 2, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ СОШ № 2 А. А. Боглаенкова

В работе описываются некоторые аспекты истории создания и особенности проектировки первой вычислительной машины Чарльза Бэббиджа. Анализируется вклад математика в развитие современной вычислительной техники.

Практически во всех сферах современной жизни люди сталкиваются с использованием ЭВМ. Еще совсем недавно, чуть больше полувека назад, человечество стало постепенно применять вычислительную технику, которая совершила революционный переворот в нашей действительности. Принято подчеркивать огромный вклад ученых 40-50 гг. прошлого века в разработку принципов организации ЭВМ. Однако стоит проанализировать историю создания современных вычислительных машин.

Аналитическая машина, спроектированная выдающимся английским математиком и изобретателем Чарльзом Бэббиджем, является значительной вехой в истории развития средств вычислительной техники. Хотя сам Бэббидж и не увидел плодов своей работы, однако его влияние на процесс создания современного компьютера неоспоримо.

Чарльз Бэббидж появился на свет 26 декабря 1791 года на юго-западе Англии. С самого детства он занимался с учителем алгебры, и неудивительно, что вскоре эта наука стала самой любимой. К моменту поступления в 1811 году в Тринити-колледж Оксфордского университета, восемнадцатилетний Бэббидж превосходил всех своих сверстников в математических познаниях. Спустя год Бэббидж и его друзья приняли участие в создании Аналитического общества, направленного на реформирование отдельных постулатов математики Ньютона. По окончании колледжа в 1814 году Чарльз Бэббидж получил степень бакалавра, а спустя три года – ученую степень магистра.

Новоиспеченный магистр был крайне деятельной натурой, обладавшей широчайшим диапазоном научных интересов. Для продолжения учебы Бэббидж переехал во Францию. Делом всей жизни математика стало создание вычислительной машины. В это время Бэббидж знакомится с Пьером Лапласом, Жаном-Батистом Фурье и Гаспаром де Прони. Изучая труды де Прони, Чарльз Бэббидж задумался о создании технологии вычисления.

Бэббидж достаточно ясно представлял назначение своей машины. Он пропагандировал использование математических методов и предсказывал при этом широкое применение вычислительных машин.

В 1836-1848 годах, проектируя аналитическую машину, Бэббидж фактически задал направление всему последующему развитию ЭВМ. Весь проект создания аналитической машины предусматривал целый ряд механизмов, присущих нынешним ЭВМ. Во-первых, предполагалось наличие тех же пяти устройств (арифметическое, устройства памяти, управления, ввода и вывода). Во-вторых, в число операций, помимо четырех арифметических, была включена операция условного перехода и операции с кодами команд.

Регистровая память машины Бэббиджа была способна хранить как минимум сто десятичных чисел по 40 знаков. Арифметическое устройство (mill) имело аппаратную поддержку всех четырех действий арифметики. Машина производила сложение за 3 секунды, умножение и деление - за 2 минуты. Эта «мельница» состояла из трех основных регистров: два для операндов, а третий для результатов действий, относящихся к умножению. Имелись также таблица для хранения промежуточных результатов и счетчик числа итераций. Основная программа заносилась на барабан (управляющее устройство), в дополнение к ней могли использоваться перфокарты, предложенные Жозефом Мари Жаккардом еще в 1801 году для быстрого перехода с узора на узор в ткацких станках.

Большую помощь в разработке машины Бэббиджу оказала Ада Лавлейс (урожденная Байрон, дочь знаменитого английского поэта лорда Байрона). Лавлейс бывала в гостях у Бэббиджа, который обнаружил незаурядные математические способности девушки. Именно она впоследствии разработала первые программы для аналитической машины Чарльза Бэббиджа и создала первые в мире теоретические основы программирования (она впервые ввела понятие "цикл операции"), напишет первый учебник по программированию, и войдет в историю как «первая программистка». Именно Лавлейс принадлежит идея использования для подачи на вход машины двух потоков перфокарт,

которые были названы операционными картами и картами переменных: первые управляли процессом обработки данных, которые были записаны на вторых.

Бэббидж предлагал также создать механизм для перфорирования цифровых результатов на бланке или металлических пластинках. Для хранения информации в памяти ученый собирался использовать не только перфокарты, но и металлические диски. Металлические пластинки и металлические диски могут теперь рассматриваться нами как далекие прототипы магнитных карт и магнитных дисков.

В конце 19 - начале 20 века имя Бэббиджа было почти забыто, но с развитием ЭВМ интерес к его работам и личности возрос.

Сейчас Бэббидж предстает перед нами как гениальный ученый, во многом предвосхитивший развитие вычислительной техники, ставшей важнейшим проявлением современной научно-технической революции.

Литература

1. Дорофеева А. В. Чарльз Бэббидж и его аналитическая машина: Разраб. проекта вычисл. машины с про-гр. упр. англ. математиком в середине 40-х годов XIX в. //Новые методы и средства обучения - В огл. авт.: Дорофеева В. В. - М. - 1993. - С. 65-69.

2. Частиков А.П. От калькулятора до супер-ЭВМ. – М.: Знание, 1988. – С.96 – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Вычислительная техника и ее применение»; № 1).

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ И ПОРАЗРЯДНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ И СДВИГОВЫЕ ОПЕРАЦИИ В ИНТЕГРАЛЬНОМ ПРОЦЕССОРЕ

А. В. Измайлов

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

В работе описываются арифметические и поразрядные логические и сдвиговые операции в процессоре. Рассматриваются общие принципы их выполнения, а также представляются модели для данных операций. В дополнение к этому материалу приводятся решения некоторых задач данного типа и нахождение формул для результата выполнения работы операции.

Процессор может выполнять логические операции над обычными десятичными числами. В отличие от обычных арифметических операций, в которых разряды могут взаимодействовать друг с другом (к примеру, при сложении двух чисел может быть осуществлен перенос единицы в старший разряд), в логических операциях все разряды рассматриваются по отдельности, изолированно друг от друга, и именно поэтому такие операции называют поразрядными или иначе битовыми.

Принцип выполнения поразрядных операций заключается в том, что число или числа, над которыми происходит действие, представляются в двоичном виде, и для каждого разряда выполняется отдельная логическая операция, результаты которой впоследствии совмещаются. Затем происходит обратный переход к десятичному представлению числа, и окончательный результат записывается в переменную.

Но в свою очередь арифметические операции в процессоре осуществляют алгоритмы, в которых непосредственно связаны с поразрядными логическими операциями. Но в общих чертах этот алгоритм выглядит как обычное сложение в столбик, а с помощью логических операции вычисляется сумма разрядов и значение цифры переноса.

Существуют также и поразрядные сдвиговые операции: поразрядный сдвиг вправо и поразрядный сдвиг влево. Эти операции также как и основные выполняются в регистрах процессора, но принцип их работы отличается коренным образом. При выполнении поразрядного сдвига вправо происходит смещение двоичных цифр на заданное количество разрядов. При этом цифры старших разрядов занимают места в младших разрядов, а на месте старших записываются нули.

При выполнении поразрядного сдвига влево происходит схожий процесс только, он осуществляется в обратном направлении, т.е. младшие разряды заменяют старшие, а на месте младших разрядов появляются нули.

Есть ещё один вид сдвиговых операций, при которых замещаемые разряды не уходят в «небытие», а становятся на место замещающих. Такая операция называется циклическим сдвигом. Он также как и обыкновенные сдвиговые операции, может выполняться и вправо, и влево.

Также я хочу отметить, что команды сдвиговых операции присутствуют во всех языках программирования, но функций циклического сдвига не существует во всех известных мне языках программирования.

В работе представлена написанная автором программа на языке Pascal, с помощью которой можно произвести циклический сдвиг в десятичном числе.

Литература

1. Златопольский Д.М. Логические и сдвиговые операции. / “В мир информатики” № 170 (“Информатика” № 16/2011).
2. Златопольский Д.М. Еще раз о поразрядных и сдвиговых операциях. / “В мир информатики” № 171 (“Информатика” № 17/2011).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИИ

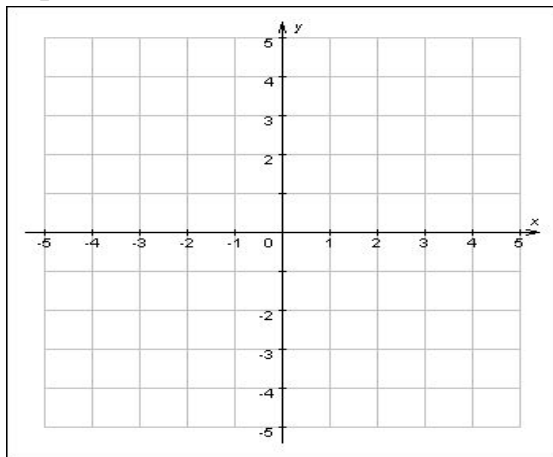
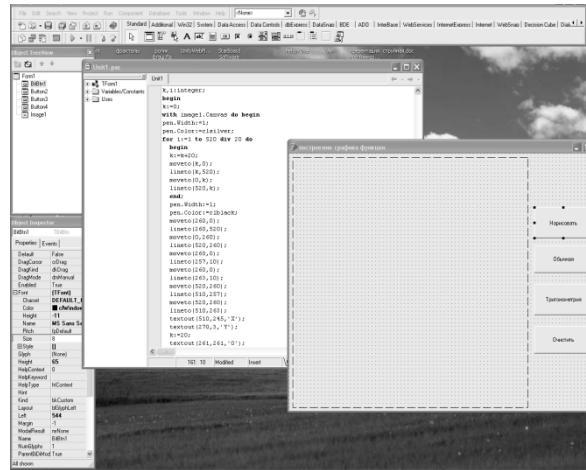
Н. В. Комов

МБОУ Гимназия № 19, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Гимназия № 19 К. Ю. Кривоногов

В предлагаемой исследовательской работе анализируются основные этапы построения графиков функций с помощью среды программирования BorlandDelphi 7. Рассматриваются основные проблемы графического моделирования функций различного вида: их построение с учетом параметров графического экрана.

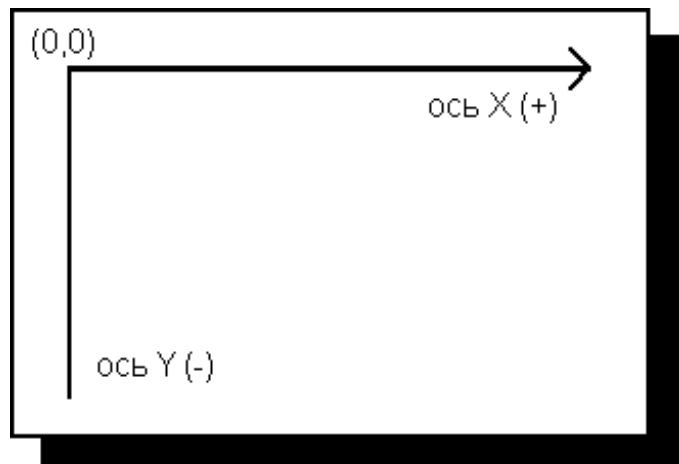
Одним из сложных этапов в исследовании функции, является построение графика функции. С его помощью можно приближенно найти решение как уравнения, так и системы уравнений и произвести анализ. Не все функции простые (кроме линейных) и с ними нужно работать. На бумаге это сделать не так просто. Неточность построения, выделение асимптот, и т.д., все это влияет на точность анализа. Мы попробовали максимально

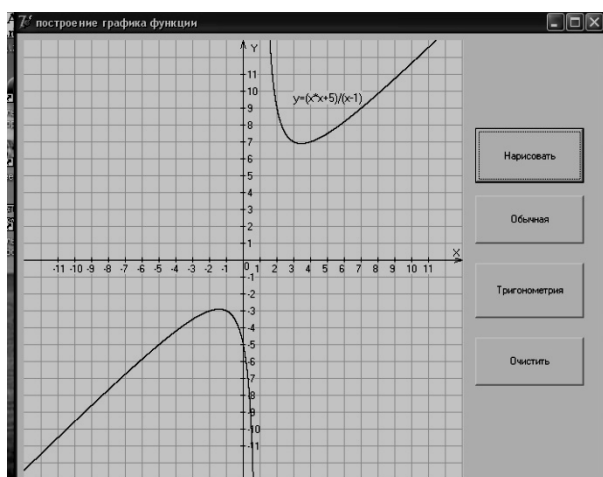


оптимизировать этот процесс. В качестве вспомогательного инструмента использовалась среда программирования Delphi 7. Для построения графика функции на уроках математики нужна таблица значений. Мы упростили эту задачу, используя лишь интервал значений и саму функцию. Началом координат, как нам известно из курса математики, является центр области построения, что нельзя сказать о среде

программирования.

В ней началом координат является левый верхний угол. Единичные отрезки также различны. В математике единичный отрезок произвольный, а в Delphi-один пиксель. Для более удобного и привычного восприятия нами графиков, мы переместили начало координат в центр области построения. Из-за различных единичных отрезков пришлось ввести некий масштабный коэффициент. С его помощью можно строить графики именно в «математической» системе координат. Оси подписаны, отрезки пронумерованы, график функции подписан. В среде программирования Delphi, оси координат строились на объекте image, с помощью свойства canvas, метода moveto, lineto. Масштаб вычислялся вручную. Сам график строился по точкам, взятым с определенным интервалом.





Теоретически, в программировании может быть построен график функции любой сложности, правда предшествовать этой работе должно некоторое начальное исследование.

ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ

В. А. Коробова

МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ СОШ №11 им. Г.М. Пясецкого Т. Г. Ефремова

В работе описываются основные этапы становления информатики как молодой современной науки, рассматриваются различные подходы к раскрытию термина «информатика» учеными разных стран. Показана предыстория информатики, сопровождаемая иллюстрациями. Описывается, что является предметом информатики как науки, ее предметной областью, а также указываются основные направления развития информатики в современном мире. В конце указан список используемой литературы.

В современном мире информатика – одна из самых молодых и быстроразвивающихся наук. Остановимся на **предыстории информатики**. Исследователи этой науки выделяют здесь несколько этапов, названных информационными революциями, каждый из которых характеризуется резким возрастанием, по сравнению с предыдущим этапом, возможностей хранения, передачи и обработки информации.

Первая этап – освоение человеком развитой устной речи. Членораздельная речь, язык стали специфическим социальным средством хранения, передачи и обработки информации.

Второй этап предыстории информатики – возникновение письменности, когда резко возросли возможности хранения информации, что в свою очередь способствовало развитию наук.

Третий этап предыстории информатики – книгопечатание. Его можно смело назвать первой информационной технологией. Передача информации была поставлена на поток, на промышленную основу. По сравнению с предыдущим на этом этапе повысилась доступность информации и точность ее воспроизведения.

Четвертый (последний) этап предыстории информатики связан с успехами точных и начинающейся научно-технической революцией. В девятнадцатом веке была изобретена фотография. Носителем видеоинформации стали фотоплёнка и фотобумага.

Самым замечательным изобретением двадцатого века в области связи можно назвать телевидение. Освоение космоса привело к созданию

спутниковой связи. И, конечно же, главная разработка прошлого столетия – компьютер. Конструкторами ЭВМ были использованы основные идеи, заложенные в проекте аналитической машины, который разработал профессор Кембриджского университета Чарльз Бэббидж. Но «Аналитическая машина» предусматривала все основные элементы, присущие современному компьютеру.

1. Склад – устройство, где хранятся исходные числа и промежуточные результаты. В современном компьютере это память.

2. Фабрика – арифметическое устройство, в котором осуществляются операции над числами, взятыми из Склада. В современном компьютере это процессор.

3. Блок ввода исходных данных – устройства ввода.

4. Печать результатов – устройство вывода.

Формирование информатики как науки происходило в XX веке, что было связано с развитием вычислительной техники. Появление информатики неразрывно связано с существованием компьютерной техники. Хотя вычислительные машины существовали и до 70-80-х годов, их относительно массовое распространение пришлось именно на эти годы. Именно в это время заговорили и об информатике как о научной дисциплине.

Информатика – многоаспектная, интегрированная научная область, объект и предмет ее неоднозначны. Объектом изучения информатики является, прежде всего, информация, но не только научная, как считают авторы, а и прочие ее виды. Научная информация – это получаемая в процессе познания логическая информация, которая отражает закономерности развития объективного мира и используется в общественно-исторической практике.

Предметом информатики как науки являются информационные технологии в их взаимодействие со средой. Информатика – это теория и практика проектирования, встраивания новых информационных технологий в социальные среды и их использования. Такие технологии переводят практику управления, научных исследований, образования и других областей человеческой деятельности на качественно новый индустриальный уровень.

Именно благодаря информатике социальное управление превращается в область научно-технической (инженерной) деятельности, оставаясь вместе с тем областью применения достижений социальных наук.

Литература

1. Бордовский Г.А. и др. Информатика в понятиях и терминах: Кн. для учащихся ст. классов. М.: Просвещение, 1998.

2. Информатика и ИКТ. Учебник 8-9 класс/ Под ред. проф. Н.В. Макаровой – СПб.:Питер,2009. – 416с.

3. Коляда А.Г.и др. Окно в удивительный мир информатики. Донецк: Сталкер, 1997.

4. Самарский А.А., Михайлов А.П. Компьютеры и жизнь. М.: Педагогика, 1987. – 128с

5. Семакин И.Г. Информатика. Базовый курс. 7-9 классы. – М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. – с. 29-35.

6. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.

7. <http://www.webkursovnik.ru/kartgotrab.asp?id=-40120> – История развития информатики.

РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ ИГР СРЕДСТВАМИ AdobeFlash

К. В. Костына

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина И. М. Чапкевич

Цель работы: рассмотреть возможности программирования в AdobeFlash, создать несколько программных продуктов.

В программе AdobeFlash можно создавать:

1. Мультфильмы.
2. Тесты (для проверки знаний)
3. Сайты (для загрузки в Интернет)
4. Интерактивные программы.

Для создания этих программных продуктов используется анимация на основе сценариев (язык ActionScript).

Язык ActionScript позволяет добавлять больше возможностей для взаимодействия к объектам Flash – анимации. Этот язык является объектно-ориентированным. На странице создаются объекты, для которых пишется сценарий событий. При написании сценария используются структурные элементы программирования: линейный алгоритм, ветвление и подпрограмма.

Программные продукты планируется выложить в Интернет.

Литература:

1. FlashMX 2004. руководство web-дизайнера. – М.: Изд-во Эксмо, 2006. – 400 с., ил – (Мастер-класс).
2. Adobe Flash CS3 Professional: офиц. учеб. курс: [пер. сангл.] М.: Изд-во Триумф, 2008. – 288 с. : ил. + CD-ROM.
3. Диалог с компьютером. Интерактивные средства обучения, созданные при помощи программы MacromediaFlash: компьютерная графика, мультимедийные энциклопедии, интерактивные приложения / А. М. Горностаева, Э. С. Ларина – М.: Глобус, Волгоград: Панорама, 2008. – 120 с. – (Современная школа).

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА CORELDRAW ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ФАЙЛОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СТАНКАМИ

В. А. Лисов, А. А. Лисов

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

В работе описываются этапы реализации практического применения графического редактора CorelDraw для подготовки файлов используемых станком с ЧПУ (на примере плазмореза).

Выполнение заказа на изготовление разбивается на несколько этапов:

- 1) подбирается рисунок и обсуждается размер заказываемого изделия и толщины листа стали;
- 2) изображение изделия переносим в графический редактор CorelDraw;
- 3) обрисовываем контур, по которому вырезается изделие. После удаления изображения остается контур. Сохраняем полученный результат в формате DXF;
- 4) передаем файл в производство.

Литература

1. Смолина Марина Александровна CorelDRAW X3. Самоучитель. — М.: «Диалектика», 2006. — С. 640. — ISBN 5-8459-1134-6
2. Смолина Марина Александровна CorelDRAW 12. Самоучитель. — М.: «Диалектика», 2005. — С. 592. — ISBN 5-8459-0900-7
3. Комолова Н.В. CorelDRAW X4. Самоучитель. — СПб.: «БХВ-Петербург», 2008. — С. 656. — ISBN 978-5-9775-0239-9

Web-ДИЗАЙН: Flash-ТЕХНОЛОГИИ

В. А. Макаров-Абакумов

МБОУ Хотынецкая СОШ, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель информатики и ИКТ МБОУ Хотынецкая СОШ И. В. Бацуккина

В работе описываются: технология Macromedia Flash, Возможности Flash, Принципы Macromedia Flash, Применение Macromedia Flash в Web.

Технология Macromedia Flash.

Основными проблемами в сфере разработки приложений под Web были объем страницы и совместимость интернет браузеров. Корпорация Macromedia стремилась к использованию в Web всех последних новинок в области отображения информации.

Macromedia Flash- очень мощное, при этом простое в использовании, средство создания анимированных проектов на основе векторной графики с встроенной поддержкой интерактивности. Flash является идеальным рабочим инструментом для художников и дизайнеров, позволяющим дополнять создаваемые ими Web – проекты анимацией и звуком.

После нескольких принятых соглашений об использовании Flash в качестве Web стандарта, он стал легко интегрироваться с HTML, что позволяет встроить Flash проект практически без швов. Flash не требует ничего дополнительного для перехода по ссылке, открытия окна браузера или выполнения чего-либо посредством HTML.

Большое значение было предано совместного использования векторной графики и анимации. Также имелась возможность вставки звукового сопровождения в Web страницу, придавая вместе с анимацией большую привлекательность. Внутренний язык программирования Action Script позволял сопровождать какие - либо действия или события, какими - либо звуковыми или видео эффектами. Возможности ActionScript сравнимы с возможностями JavaScript и VBScript.

Изначально Flash разработки были мало известны пока корпорация

Macromedia не предложила переделать один из разделов сервера Walt Disney используя Flash.

Это дало большую рекламу Flash технологии. Многие дизайнерские студии начали покупать пакеты программных продуктов для разработки Web страниц при помощи Flash технологии.

Обзор технологии Macromedia Flash.

Первоначально программа называлась Splash Animator и продавалась малоизвестной фирмой Future Animation для изготовления мультфильмов на PC - компьютере. Предназначалась для художников - аниматоров и пользовалась ограниченным успехом, пока в связи с бумом на WWW-приложения такой гигант, как фирма Macromedia, не обратила на нее внимание, купив и переименовав во Flash. Разработчики Flash поменяли интерфейс программы для облегчения и автоматизации разработки проекта. Причем мультимедийный гигант не только сменил название и интерфейс, но и переориентировал пакет на рынок Web-анимации (при этом был предложен и свой, внутренний формат файлов векторной графики «*.swf» , и реализована поддержка для других популярных графических форматов, в том числе и для анимированного GIF), и обеспечил пакету хорошую рекламу.

Однако изменения коснулись не только внешнего облика, но и содержания. Во Flash понятие интерактивности значительно расширилось благодаря использованию сценариев Action Script (Действия), которые позволяют авторам разрабатывать достаточно сложные стили поведения – behaviors (перемещаемые элементы интерфейса, логику и начальную математику), впервые дающие возможность создавать электронные магазины. В результате программа получила широкое распространение в среде Web-разработчиков и продолжает служить хорошим подспорьем профессиональным аниматорам.

С момента появления в 1996 г. технология Flash стала фактическим стандартом для разработки насыщенных мультимедийных Web-сайтов.

Технология Symbol Conversation

Flash благодаря своей внутренней функции Symbol Conversation позволяет создавать единственный экземпляр объекта, который можно повторно использовать вместо того, чтобы каждый раз пересоздавать новый. Такой подход существенно уменьшает размер файла проекта.

Используя свойства технологии Symbol Conversation можно создавать текстовые поля позволяющие вводить данные во время воспроизведения Flash-проекта для создания всевозможных форм сбора сведений от пользователей: ввода паролей, регистрационных, опросных и др. Это, наиболее значительное нововведение и шаг к созданию полноценных Web-сайтов.

Принципы Macromedia Flash.

В процессе создания Flash-проекта, особенно, когда уже есть сравнительный опыт, разработки в других средствах графики или редакторах Web дизайна, то можно отметить ряд преимуществ перед ними, которыми по некоторой мере Flash получил свою популярность:

1. Использование обозначений для элементов, которые появляются больше одного раза.
2. Объединение кадров в действиях перемещения (motion tweens), которое позволяет автоматически просчитать некоторые промежуточные моменты перемещения, для ускорения разработки проектов.
3. Объединение кадров в действиях трансформации (shape tweens), которые позволяют автоматически просчитать некоторые промежуточные моменты трансформации объектов, для ускорения разработки проектов.
4. Сокращение числа различных типов линий (пунктир, точки и т.п). Линии, нарисованные карандашом требуют меньше памяти, чем мазки кистью.
5. Использование слоёв, для разбиения перекрывающихся объектов клипа.
6. Сокращение числа различных шрифтов и стилей, путём преобразования их в объекты векторной графики.
7. Применение звукового формата mp3, как самого высококачественно экономного музыкального формата.
8. Использование возможности анимации растровых изображений, или для статических элементов закрашки объектов и фона.
9. Применение сценариев (Actions Script) вплоть до вставка их в отдельные кадры фильма.
10. Возможность сгруппировывать объекты на различных слоях.
11. Использование встроенных инструментов для изменения цветовых эффектов одного и того же объекта.
12. Использование единой палитры web-safe, во избежание расхождений с цветами браузеров.
13. Применение компонента управления проектом Library, который позволяет быстро найти любой объект и поменять его свойства.
14. Возможность вставки в текущий проект ранее созданный другой проект.

Литература

1. Web-сайт своими руками - И. Шапошников .: БХВ – Санкт-Петербург, 2000.
2. Flash 4. Анимация в Интернете – Дерек Франклин, Брукс Паттон.: СПб: Символ Плюс – Санкт- Петербург, 2000.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Д. В. Некрасов, И. И. Голенцов

МБОУ Гимназия № 19, Орел, Россия

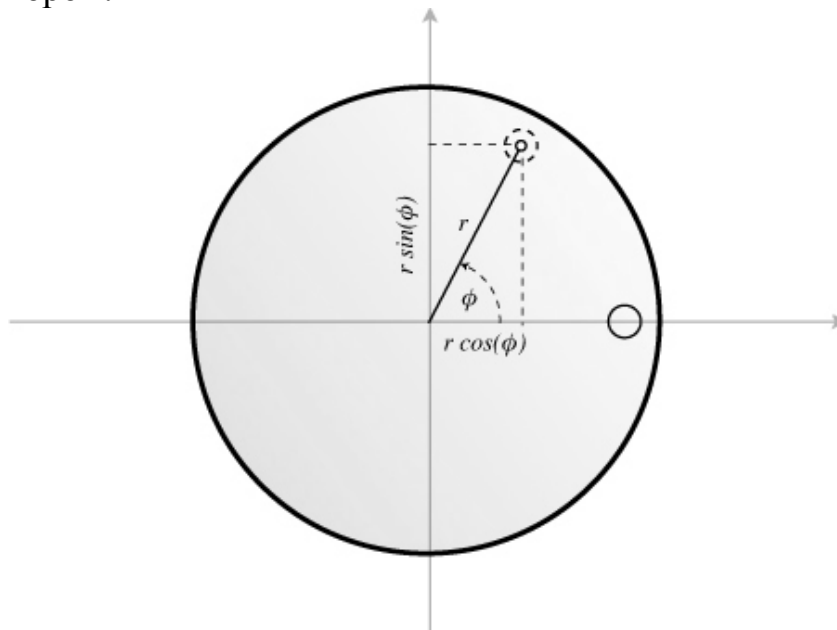
Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Гимназия № 19 И. И. Голенцов

Создание анимации вращения правильной пятиугольной призмы и правильной шестиугольной пирамиды с помощью среды программирования Delphi. Работа выполнена с целью, показать применение на практике различных систем координат и перевод из одной в другую. В работе используется, декартова система координат и модификация полярной системы координат.

Часто на уроках математики возникает проблема восприятия чертежей объемных фигур, т. к. они статичны. Чтобы рассмотреть фигуру с разных сторон, мы решили прибегнуть к компьютерному моделированию.

Для создания вращающейся фигуры мы воспользовались средой разработки Delphi, т. к. Delphi является одной из самых простых визуальных сред.

Помимо чаще всего используемой декартовой системы координат, точки могут быть представлены в полярной системе двумя координатами: длиной r радиус-вектора от начала координат до точки и углом ϕ между осью абсцисс и этим радиус-вектором.



Таким образом, используются следующие формулы для перехода из одной системы координат в другую:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\varphi = \begin{cases} \arctan\left(\frac{y}{x}\right), x > 0, y \geq 0 \\ \arctan\left(\frac{y}{x}\right) + 2\pi, x > 0, y < 0 \\ \arctan\left(\frac{y}{x}\right) + \pi, x < 0 \\ \frac{\pi}{2}, x = 0, y > 0 \\ \frac{3\pi}{2}, x = 0, y < 0 \\ 0, x = 0, y = 0 \end{cases} \quad \begin{aligned} x_i &= r \cos \varphi \\ y_i &= r \sin \varphi \end{aligned}$$

Далее будут рассматриваться два многогранника: правильная пятиугольная призма и правильная шестиугольная пирамида. Основания этих тел вписаны в окружности. Координатами вершины относительно центра основания в полярной системе координат являются радиус основания и угол между осью абсцисс и радиусом от центра основания до вершины. При вращении тела против часовой стрелки каждый определенный интервал времени угол увеличивается на 1° . Таким образом, каждый раз при изменении

угла радиуса пересчитываются, декартовы координаты вершины x_i и y_i из полярных координат r и φ по формулам:

$$|x_i| = r \cos \varphi = \frac{r \cos \varphi}{\sqrt{\cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi}} = \frac{r}{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi}}$$

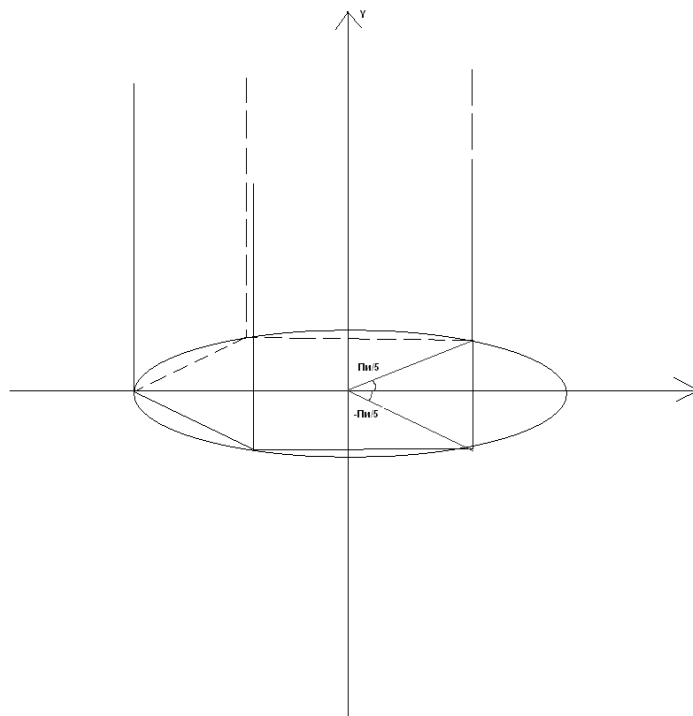
$$-\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2} \Rightarrow x_i > 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \varphi < -\frac{\pi}{2} \\ \varphi > \frac{\pi}{2} \end{array} \right] \Rightarrow x_i < 0$$

$$y_i = r \sin \varphi = \frac{x_i}{\cos \varphi} \sin \varphi = x_i \tan \varphi$$

В данных формулах мы используем тригонометрическую функцию тангенс, т. к. он дает большую точность в расчетах из-за своей области допустимых значений $(-\infty; +\infty)$, в отличие от косинуса и синуса.

Окружности, описанные около оснований призмы, проецируются на экран эллипсами. Поэтому ордината “сужается” в a раз, где a – отношение большего радиуса к меньшему.

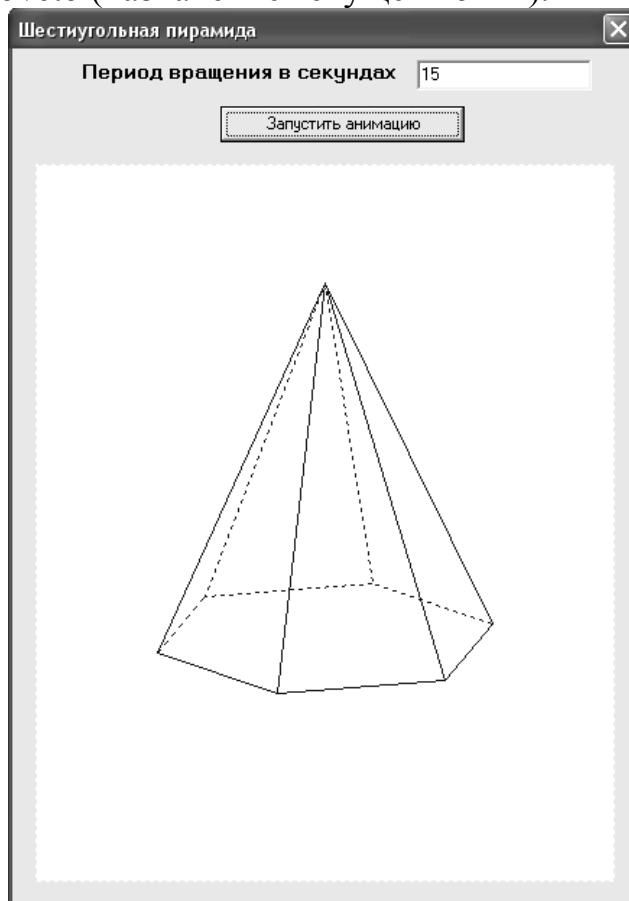


В случае с правильной пятиугольной призмой при повороте на $\frac{\pi}{5}$ вершина нижнего основания, соответствующее ей боковое ребро и ребро нижнего основания (даже если видна другая вершина), становятся невидимыми и обозначаются пунктирными линиями.

Вращение правильной шестиугольной пирамиды происходит аналогично, только угол поворота определяется экспериментально при отладке программы, т. к. он зависит от радиуса основания и высоты пирамиды.

Таким образом, используя компьютерное моделирование, мы можем получить наглядное изображение любых объемных фигур.

В программе для построения изображения используется объект класса TImage, его свойства `canvas.pen.color` (цвет линий), `canvas.pen.style` (стиль линий), `canvas.pen.width` (ширина линий) и методы `canvas.rectangle` (построение прямоугольника), `canvas.lineto` (построение линии от текущей точки до заданной), `canvas.moveto` (назначение текущей точки).



Литература

1. Википедия — Свободная энциклопедия
http://ru.wikipedia.org/wiki/Полярная_система_координат
2. Хабрахабр — Сайт, посвященный информационным технологиям
<http://habrahabr.ru/post/41894/>

ВИДЕОФИЛЬМ «ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ФИЛЬМ»

К. А. Новикова, А. А. Новожилова, Ю. В. Солнцева

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза
Г. Б. Злотина **И. М. Чапкевич**

В нашем проекте, видеофильме, мы коснулись темы увлечений людей, и конкретно остановились на нашем хобби.

Мы посещаем художественную школу, в которой развиваем свои навыки в области рисования. В проекте мы ломаем стереотип о том, что школа, пусть и

художественная - это скучное времяпровождение и тяжёлый упорный труд. Но мы опять, же подчеркнём, что это не работа, а хобби, которое приносит не только радость, но и практическую пользу.

Наш проект — это фильм. Мы с юмором подошли к его созданию. Зачем усложнять то, что и так непросто? Поэтому наша бригада не стала включать все эти нудные названия и заумные слова, а просто решила передать основную информацию и положительную атмосферу фильма. Но снять его оказалось нелегко, а смонтировать еще сложнее. Для этого мы обратились к удобной программе под названием Pinnacle Studio 14, которая помогла нам в работе с видеоматериалами и звуком. В ней мы смогли смонтировать целостный фильм, который изначально был отснят кусочками на видеокамеру.

Создание фильма заняло у нас много времени. Больше месяца мы корпели над этим, казалось бы, маленьким, 8-минутным фильмом. Часто наши мнения расходились, хотя в итоге мы приходили к одному, которое удовлетворяло каждую из нас. То, что нас трое, сыграло в нашу пользу. Каждая из нас обладала теми навыками и знаниями, которых не было у других.

Кристина в большей степени занималась съемкой, настройкой камеры. Она смотрела на нашу работу совершенно по-другому, со стороны, пытаясь оценить ее чужим взглядом, в то время как мы не видели ничего. Однако снимать ее саму на камеру оказалось не просто. Для того, чтобы снять несколько предложений у нас уходило 15 минут видео, из которого мы в дальнейшем вырезали лишь 30 секунд. Но это было очень смешно, поэтому об ушедшем времени мы не жалеем. Виделась явная проблема даже не с запоминанием текста, а с его передачей на камеру, поэтому «звезда» нашего фильма, как вы увидите в дальнейшем - Юля.

Снимать ее было гораздо проще, чем Кристину и меня, Аню. В короткий срок мы быстро отсняли нужную часть фильма с ее участием, тем самым оставив больше времени на продумывание об осуществлении конца. В дальнейшем я и Юля в большей степени занимались монтажом фильма, его нарезкой, наложением эффектов и работой со звуком.

Также Юля обеспечила нас помещением, так как практически все происходящее снималось у нее в квартире.

Теперь вплотную подойдём к нашему фильму. Главные героини приглашают вас окунуться в мир искусства, путём похода в их художественную школу. Мы рассказываем о нашем коллективе, учителе, показываем отрывки занятий. Но делается это не банально, всё представляется с будничной, однако весёлой и довольно необычной стороны.

В фильме показан отрывок аттестации в художественной школе. На момент создания фильма мы уже стали её выпускницами и решили продемонстрировать это, показав небольшие отрывки с этого торжественного мероприятия.

Головин Алексей Николаевич - преподаватель нашего художественного объединения «Палитра», руководителем которого он уже является пять лет. Из этих пяти лет, три года он уделил нам. За это время мы, пришедшие без каких

либо умений и навыков, научились не просто рисовать натюрморты, графику, но и, рисуя что-то из своего воображения, вкладывать в это душу.

Надеемся, что наш фильм всем понравится!

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

С. Ю. Овсянников

МБОУ Черкасская СОШ Кромского района, д Черкасская, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Черкасская СОШ А. А. Пясецкая

Данная работа посвящена статистической обработке данных. Рассматриваются задачи нахождения статистических оценок временного ряда, построение уравнения линейной регрессии. Описана разработка соответствующего программного обеспечения на языке Pascal. Разработанное программное обеспечение применяется для решения реальной задачи – прогнозирования экономических показателей на примере республики Бурятия.

Понятие "статистика" происходит от латинского слова "status", которое в переводе, означает - положение, состояние, порядок явлений. Главная задача статистики – это сбор цифровых данных, их обобщение и переработка. В зависимости от объекта изучения статистика как наука подразделяется на социальную, демографическую, экономическую, промышленную, торговую, банковскую, финансовую, медицинскую и т.д. Общие свойства статистических данных, независимо от их природы и методы их анализа рассматриваются математической статистикой и общей теорией статистики.

Актуальность: Статистика играет важную роль в жизни человеческого общества. Статистика - самостоятельная общественная наука, имеющая свой предмет и метод исследования.

Цель: Рассмотреть динамику показателей экономического состояния Бурятии

Задачи:

1. Написать программу на языке Pascal.
2. Проанализировать экономические показатели Орловской области с помощью программы.
3. По результатам исследования сделать вывод.

Главная задача статистики – это сбор цифровых данных, их обобщение и переработка. В зависимости от объекта изучения статистика как наука подразделяется на социальную, демографическую, экономическую, промышленную, торговую, банковскую, финансовую, медицинскую и т.д. Общие свойства статистических данных, независимо от их природы и методы их анализа рассматриваются математической статистикой и общей теорией статистики.

Для определения средних или наиболее типичных значений совокупности используются показатели центра распределения. Основные из них — математическое ожидание, среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, степенные средние, взвешенные средние, центр сгиба, медиана, мода.

В данной работе будут применяться следующие виды статистических оценок: среднее значение, медиана, мода и стандартное отклонение.

Расчёт средних величин производится разными способами, и, соответственно, применение их тоже зависит от исследуемой совокупности..

Регрессионный анализ (линейный) — статистический метод исследования зависимости между зависимой переменной Y и одной или несколькими независимыми переменными $X_1, X_2, \dots, X_p$. Независимые переменные иначе называют регрессорами или предикторами, а зависимые переменные — критериальными.

Применение графиков в статистике позволяет просто и точно передать смысл данных. График позволяет сразу же понять, как распределены данные и как изменяются их значения. В данной работе будем рассматривать только двумерные графики, использующие двумерную систему координат $X-Y$.

В моей работе нам понадобятся следующие функции для обработке статистических данных.

Название	Назначение
InitGraph	Иницирует графическое оборудование
SetColor	Устанавливает цвет рисунка
SetLine	Определяет тип линий, выводимых посредством процедуры "Line"
Line	Выводит линии на экран с текущим цветом
PupPixel	Выводит элемент изображения в заданном цвете
RestoreCrt Mode	Восстанавливает режим работы видеотерминала в состояние до вызова "InitGraph"
OutTextX Y	Записывает строку в заданную позицию, находясь в графическом режиме работы

Для экономического развития региона необходимы планирование и прогнозирование региональных экономических показателей, влияющих на бюджет региона. В свою очередь, прогнозирование бюджетного процесса дает необходимую базу для формирования социальных программ и планирования их ресурсной обеспеченности, создания оптимальной системы налоговых льгот и отсрочек для предприятий, значимых для бюджета и социальной сферы региона и т.д.

По результатам расчетов можно сделать следующие **выводы**:

1. Из всех рассматриваемых показателей линейным характером обладает лишь показатель «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата одного работника» – коэффициент корреляции для него равен 0,74309. Линейный тренд данного показателя имеет ярко выраженный возрастающий характер.

2. У 6-ти показателей тренд носит возрастающий характер, у 3-х – убывающий. Из них у показателей «Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата одного работника» и «Объем работ по виду деятельности "строительство" (в фактических ценах соответствующих лет)» носит явно выраженный возрастающий характер.

Заключение

В данной работе рассматриваются методы получения простейших статистических оценок и методика линейного регрессионного анализа данных. Основными результатами можно считать:

- Разработанное программное обеспечение на языке Pascal для статистического анализа данных
- Анализ региональных экономических показателей на примере Орловской области

В качестве дальнейшего развития работы предполагается увеличение количества реализованных методов.

ПОСТРОЕНИЕ ФРАКТАЛОВ СЕМЕЙСТВА КРИВЫХ ДРАКОНА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПАСКАЛЬ

А. П. Пыщева

МБОУ Ливенская СОШ, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Ливенская СОШ Е. Н. Красова

Исследовательский проект реализован ученицей 10 класса Пыщевой Анастасией. Целью данного проекта является изучение фрактальной графики, а конкретно Кривой Дракона, анализ этой Кривой с рассмотрением различных подходов к её построению. Результатом данной работы можно считать разработку трёх программ на языке Паскаль (в среде Паскаль ABC) для построения Кривых семейства Кривых Дракона.

Изучение фракталов - это не просто новая область познания, которая объединяет математику, физику, искусство и компьютерные технологии — это новая область науки. Это открытие нового типа геометрии, такой, которая описывает мир вокруг нас и которую можно увидеть не только на страницах учебника, но и в окружающей нас природе, в безграничной вселенной. Поэтому очень актуально познакомиться с понятием фракталов – этих самоподобных фигур. Увидеть мир этих необычных объектов, показать всем красоту одного из них - Кривой Дракона, написать алгоритм построения Кривых семейства Кривых Дракона и реализовать его в среде программирования Паскаль - и есть главная цель моей работы.

Фрактальная геометрия постепенно проникает в образовательный процесс школы через информатику. Также, в наше время предпринимаются попытки обоснования искусства с точки зрения фракталов.

Кривая Дракона это один из многих геометрических фракталов. Фракталы этого класса самые наглядные. В двухмерном случае их получают с помощью некоторой ломаной (или поверхности для трехмерного случая), называемой генератором. За один шаг алгоритма каждый из отрезков, составляющих ломаную, заменяется на ломаную-генератор, в определённом масштабе. В результате бесконечного повторения этой процедуры получается геометрический фрактал.

Известно три простых способа построения Кривой Дракона. Первый способ использует складываемую в несколько раз полоску бумаги (именно этот метод привел к открытию Кривых Дракона). Второй базируется на

использовании последовательности двоичных цифр, где 1 соответствует повороту налево, а 0 — повороту направо (кривая вычерчивается на листе от хвоста к пасти дракона). Третий способ основан на следующем геометрическом построении. Пусть первоначальным элементом будут два равных отрезка, соединенных под прямым углом. В нулевом поколении заменим единичный отрезок на этот первоначальный элемент так, чтобы угол был сверху. Можно сказать, что при такой замене происходит смещение середины звена. При построении следующих поколений выполняется правило: самое первое слева звено заменяется первоначальным элементом так, чтобы середина звена смещалась влево от направления движения, а при замене следующих звеньев, направления смещения середин отрезков должны чередоваться.

Меня заинтересовал метод, основанный на применении комбинаторики слов и символьных последовательностей (раздел дискретной математики). Сам алгоритм задается с помощью словесного описания построения, но это описание таково, что позволяет выписывать буквы последовательности одну за другой, удлиняя получаемую символьную последовательность до любой длины. Замечу, что при повороте кривой относительно точки O на угол 90 по часовой стрелке все правые повороты становятся левыми, а левые - правыми. Кроме того, при присоединении к кривой её же, добавляется ещё один левый поворот и, как и в предыдущем случае присоединяется сначала последний отрезок, потом предпоследний и т.д.

Тогда для порождения этой последовательности можно воспользоваться следующей схемой: приписываю к имеющейся последовательности букву поворота, а затем "зеркально" переписываю последовательность, заменяя «L» на «R» и наоборот.

Выбранный мною способ построения Кривых Дракона достаточно легко понимается и реализуется. Кроме того, он дает возможность построить Кривые Дракона самого разного вида по различным формулам.

В своей работе я кратко изложила информацию о фракталах, их истории и способах построения, написала алгоритм построения Кривых семейства Кривых Дракона и привела ряд примеров программ для построения кривой Дракона в среде программирования Паскаль.

Литература

1. Беленькая Н.Л., Сергеев Л.О. Фракталы. //Информатика, №30, 2000.
<http://inf.1september.ru/2000/6/cont30.htm>
2. Васильев Н.Б., Гутенмахер В. Кривые дракона // Квант, 1972.
3. Мартин Гарднер. Математические новеллы. М., "Мир", 1974. - 456 с.
Глава 19: "Семь элементарных задач".
4. Златопольский Д.М., Кривая дракона// Архив газеты "Информатика" за 1999 г.
5. Михалёв А. «Фракталы»
<http://nsft.narod.ru/Fractals/fract.htm>
6. Шабаршин А.А. "Фракталы"
7. А.А. Шабаршин А.А., Введение во фракталы.
<http://algotlist.manual.ru/graphics/fracart.php>

8. www.ru.wikipedia.org статья “Фракталы”
9. www.fractal.narod.ru
10. www.fractal.nsu.ru
11. www.mathworld.com
12. <mailto:sakva@narod.ru>
13. <http://www.dstu.edu.ru/informatics/fractals>

MINI-OFFICE. РАССЧЁТ КОММУНАЛЬНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ (LAZARUS)

А. В. Тупикин

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: заместитель директора по УВР учитель информатики и ИКТ МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова И. Н. Кобзева

В работе описывается методика создания программы, которая в качестве практического применения возможна в любой семье, имеющей компьютер и даже небольшой навык работы с ним для проведения коммунальных расчетов. Проект «MINI-OFFICE. Расчет коммунальных платежей» подготовлен с использованием объектно-ориентированного языка программирования Lazarus, относящегося к свободно распространяемому программному обеспечению и входящему в пакет ОС Linux.

"Горе тому, кто читает только одну книгу"

Джордж Герберт

Во многих школах и вузах преподавание языка Паскаль ведется с применением компилятора Турбо-Паскаль фирмы Borland. Хотя Турбо-Паскаль ныне уже не поддерживается, тем не менее, он является платным продуктом. Поэтому совершенно естественным является подход к использованию в образовательных учреждениях свободного программного обеспечения. Не случайно в России принята Концепция развития разработки и использования свободного программного обеспечения, которая касается также и образования. Достоинством СПО является общедоступность и бесплатность. Среда Lazarus относится к категории свободного программного обеспечения. Так, и FreePascal и Lazarus можно свободно скачать в Интернете. В отличие от продуктов семейства Delphi, использование FreePascal и Lazarus позволит снять все проблемы нелегального использования лицензионного ПО. В то же время Lazarus по своим возможностям практически не уступает Delphi. Таким образом, Lazarus является идеальным средством для изучения языка программирования Паскаль в школах и вузах в полном соответствии с упомянутой выше Концепцией. В пакете свободного программного обеспечения (ПСПО) для образовательных учреждений РФ FreePascal и Lazarus также имеются.

Основная идея ООП (объектно-ориентированное программирование) заключается в объединении данных, с которыми работает программа и процедур, которые эти данные обрабатывают в единое целое - объект. Такая организация программы позволила максимально приблизить к естественному восприятию человеком окружающих его предметов, сущностей и понятий. Ведь человек воспринимает окружающий его мир, предметы и явления в совокупности свойств, составляющих их элементов и их поведения.

Программист при решении задачи из какой-либо предметной области, выделяет

отдельные объекты, исходя из особенностей задачи. Этот процесс называется объектной декомпозицией [1]. Объекты состоят из данных, отбывающих свойства этих объектов и процедур, обрабатывающих эти данные.

Я обучаюсь в 11 классе физико-математического профиля. Предмет «Информатика и ИКТ» как один из профильных предметов интересен мне с 7 класса. Здесь требуется не только умение и навык пользования компьютерной техники, но и умение самостоятельно создавать свои программные продукты.

Изучая объектно-ориентированный язык программирования Lazarus, я пришел к выводу, что данная программная среда хотя и является свободно распространяемой, но дает пользователю возможность создавать оригинальные программы.

В настоящее время в быт современного общества активно внедряются различные формы расчёта стоимости и оплаты коммунальных услуг.

Начальные знания об объектно-ориентированном языке программирования Lazarus помогли реализовать мне давнюю идею: организовать расчёт требуемой квартплаты, коммунальных услуг и пользование сети Интернет в виде доступной и понятной программы, позволяющей каждому потребителю, не сведущему в общих знаниях языка программирования, но являющегося пользователем компьютера, самостоятельно производить расчёты по известным тарифам и показаниям приборов учёта.

Для реализации моего проекта мне потребовались дополнительные знания в области объектно-ориентированного программирования, в частности использование следующих компонент: TLabel, TButton, TEdit, TRadiobutton, TMainMenu, TGroupbox, TStaticText.

Начиная работу над проектом, я видел его именно таким, каким его представляю вам. Но уже при завершении программы, возникли идеи её модернизации, которые я планирую реализовать. Теперь в моём представлении она будет гораздо компактнее за счёт использования нескольких форм, пользователь перестанет теряться в обилии тех данных, которые требуется ввести для дальнейшего расчёта в одном окне. Надеюсь, что программа найдёт своего потенциального пользователя. Так как при оформлении квитанций для оплаты услуг возникает необходимость использования калькулятора, возможно добавление функции запоминания предыдущих показаний приборов учёта, имени пользователя.

Внешний вид окна программы (Приложение 1, файл Tupikin2.doc).

Литература

1. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. «Объектно-ориентированное программирование», М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003.
2. Сайт FreePascal.ru – <http://www.freepascal.ru/>.
3. Форум сообщества ALTLinux – <http://forum.altlinux.org/>.
4. <http://freepascal.org/>.
5. <http://lazarus.freepascal.org/>.

МАШИНА ТЬЮРИНГА

О. А. Филимонов

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина И. М. Чапкевич

Машина Тьюринга - это виртуальный исполнитель, который представляет собой бесконечную ленту, разделенную на ячейки, указатель или каретку, и может передвигать указатель по ленте и читать и записывать в ячейки ленты символы некоторого конечного алфавита.

Значение МТ:

Я расскажу вам, зачем нужна Машина Тьюринга.

Допустим, у нас есть некая машина, которая выполняет действия, например калькулятор – он может складывать, вычитать, умножать, делить, но это все. Получается эти машинка, и некоторые другие, кроме как записанные в них действия, исполнять ничего не могли и не могут.

Так вот, было бы очень интересно создать такую машину, которая бы считывала не числа и не символы, а алгоритм, и выполняла бы его, то есть создать программируемую машину. Вот этим и занялся Тьюринг. И придумал модель такой машины. Оказалось, что для того, чтобы выполнять сложные алгоритмы, всего-то нужна каретка, бесконечная лента, ну и возможность изменять значения, записанные на ленте и передвигаться по ней.

Ну, допустим какие-то простые алгоритмы машина Тьюринга выполняет, это бесспорно. Но как насчет сложеньких? А, например, как бы организовать цикл с помощью МТ? Или как сообразить ветвление? Оказывается, существуют теоремы, которые доказывают то, что МТ может выполнять циклы и ветвления, что говорит нам, что с помощью очень простого механизма можно составлять программы из простых блоков типа ветвления и циклов, а значит, можно запрограммировать все, что может быть запрограммировано.

Но круче машины Тьюринга никто ничего не придумал, поэтому все языки программирования, которыми мы сейчас пользуемся, могут запрограммировать не больше, чем машина Тьюринга. Отсюда появилось понятие полноты по Тьюрингу, что означает, что язык (или что-либо другое) полный по Тьюрингу в том случае, если на нем можно записать все алгоритмы, работающие на машине Тьюринга. И доказать, что язык — полный по Тьюрингу можно, написав на нем эмулятор машины Тьюринга.

Что собственно я и сделал.

САЙТ ПО ФИЗИКЕ «ПОДГОТОВКА К ГИА»

Н. Р. Хорошутин

МБОУ Лицей № 22, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №22 П. А. Шишков

В наше время существует множество различных сайтов на тему подготовки к экзаменам. Но часто на них выложена совершенно ненужная и бесполезная информация. Именно с этой проблемой я и столкнулась при подготовке к ГИА в 9-ом классе. Поэтому я решила написать сайт, который, по моему мнению, содержал бы только полезную для школьников информацию.

Данный сайт посвящен подготовке к ГИА по физике. Сайт состоит из 16 страниц. На каждой из них выложена различная полезная информация (о ГИА, истории физики, ученых). Большинство страниц написано вручную с помощью языка HTML. Страница variant1.html была создана с помощью редактора сайтов Nvu.

Схема сайта:

1. Главная(содержит статью о том, какую информацию можно найти на этом сайте).

2. История возникновения физики (статья, рассказывающая об истории возникновения физики. Материалы статьи взяты с сайта «Википедия»).

3. Ученые (раздел содержит ссылки на статьи с биографиями известных ученых-физиков)

- Роберт Гук
- Ом Георг Симон
- Джоуль Джеймс Прескотт
- Александр Попов

(Материалы были взяты с сайта «Википедия»),

4. ГИА (на странице располагаются ссылки на статьи, содержащие информацию о ГИА).

- Что такое ГИА? (статья взята с сайта «Готов к ЕГЭ»).
- Как готовиться к ГИА? Советы по подготовке к экзамену. (Материалы статей взяты с сайта «Элементарная физика»).

- Демонстрационный вариант ГИА по физике 2012.(в PDF формате)

5. Тренировочные задачи (раздел содержит ссылки на страницы с тренировочными задачами различной тематики (решение прилагается)).

- Задача 1
- Задача 2
- Задача 3

6. Тесты (на данной странице располагаются ссылки на различные варианты тестов, которые можно пройти на сайте онлайн).

- Вариант 1.

По окончании работы сайт был размещен в Интернете по адресу <http://podgotovkakgia.id1945.com>.

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ КАК ЯРКИЙ ФЕНОМЕН СОВРЕМЕННОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Ю. В. Черепова

МБОУ Кромская СОШ, Орловская область, Кромы, Россия

Научный руководитель: учитель информатики МБОУ Кромская СОШ Е. П. Логвинова

В работе рассматриваются характерные особенности и возможности социальных сетей в контексте жизни современного информационного общества. Детально анализируются понятия "социальная сеть", "информационное общество", "Рунет". В качестве примера социальной сети описывается русскоязычная социальная сеть "ВКонтакте".

Социальные сети... всего лишь два простых слова, но насколько важны для нас они стали в этом современном мире! «ВКонтакте», «Мой мир», «Одноклассники», «Вспомни», «Facebook»... Конечно же, в эпоху развития постиндустриального общества, мало кто не слышал о них. Сегодня на виртуальных просторах можно найти друзей по интересам, любимого человека или работу, присоединиться к группе единомышленников или добавить в друзья знаменитость. Практически все аспекты нашей жизни плавно переключались в Интернет.

Социальная сеть (Social Networks) - это виртуальная сеть, являющаяся средством обеспечения сервисов, связанных с установлением связей между его пользователями, а также пользователями и соответствующими их интересам информационными ресурсами, установленными на сайтах глобальной сети. [5]

Сайт социальной сети можно определить по наличию следующих возможностей:

- активное общение;
- создание публичного или полупубличного профиля пользователя;
- создание списка пользователей, с которыми имеются некоторые отношения (например, дружбы, родства и т. п.);
- просмотр связей между пользователями внутри системы;
- возможность образования групп пользователей с различными режимами членства, использование приложений и многое другое. [4]

В настоящее время социальная сеть является ярким феноменом современного этапа развития информационного общества. Что же означает словосочетание «информационное общество»? В информационном обществе главным ресурсом является информация. В качестве критериев развитости такого общества можно выбрать три: наличие компьютеров, уровень развития компьютерных сетей и количество населения, занятого в информационной сфере, а также использующего информационные и коммуникационные технологии в своей повседневной деятельности. [3]

Сейчас наше государство находится в стадии развития информационного общества. Информационные технологии выходят на передний план. И уже с уверенностью можно сказать, что количество населения, использующего ИКТ в своей повседневной жизни неуклонно растет и Интернет захватывает в свои крепкие сети миллиарды людей по всему миру.

Интернет был придуман в начале 90-х годов, стремительно врываясь в каждый дом, наполняя жизнь человека яркими красками, а для некоторых людей превращаясь в смысл жизни. Интернет - всемирная система объединённых компьютерных сетей, построенная на базе протокола IP и маршрутизации IP-пакетов. Интернет образует глобальное информационное пространство, служит физической основой для Всемирной паутины и других систем передачи данных. Также нередко применяется понятие «Рунет». И хотя термин не имеет однозначного толкования, в большинстве случаев под Рунетом понимается российская часть сети Интернет. [4]

Наблюдая привычки и повседневную жизнь окружающих меня людей, я часто обращаю внимание на то, что около 90% свободного времени мои друзья и знакомые тратят не просто на работу и поиск информации в сети Интернет, а на общение и развлечения в социальных сетях, которых в настоящее время сложилось очень много.

«ВКонтакте» - крупнейшая социальная сеть в Рунете. База пользователей насчитывает около 100 миллионов человек и продолжает стремительно расти. Наиболее популярен сайт в России и странах ближнего зарубежья. Основан Павлом Дуровым в 2006 году. Первоначально задумывался как сайт поиска сокурсников и одноклассников, однако с момента первого запуска претерпел множество изменений, и был упрощен. Одна из возможностей ресурса - смотреть видео и слушать музыку онлайн. Регистрация доступна всем желающим. Пользователям «ВКонтакте» доступен характерный для многих социальных сетей набор возможностей.[1,2]

Таким образом, бесспорно, без социальных сетей сейчас в нашем современном мире просто невозможно обойтись. Именно с их помощью можно связаться с друзьями, завести новые знакомства или возобновить старые, узнать самые свежие новости. Среди причин развития социальных сетей - экономический прогресс, формирование в обществе новых видов услуг и отношений. Но при глубоком погружении в социальную сеть, существует большая вероятность развития сетевой зависимости, что отрицательно отражается на эмоционально-чувствительной сфере человека. Поэтому нужно с умом использовать только положительные стороны этого яркого феномена современного этапа развития информационного общества.

Литература

1. Stanislav aka Bred. Секреты социальной сети "ВКонтакте". - Интернет-издание, 2010. - 36 с.
2. Леонтьев В. П. Социальные сети: ВКонтакте, Facebook и другие... - М.: ОлмаМедиаГрупп, 2012. - 256 с.
3. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. 11 класс. Базовый уровень. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008. - 188 с.
4. <http://ru.wikipedia.org/>
5. <http://www.genon.ru/GetAnswer.aspx?qid=1e45a191-898e-4851-b9d1-94cdac91751f>

НЕЗАБЫВАЕМЫЙ ДЕНЬ В НЕЗАБЫВАЕМОЙ ШКОЛЕ

Е. В. Шумилина

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики и информатики МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г.Б. Злотина И. М. Чапкевич

Мультимедийный проект «Незабываемый день в забываемой школе» представляет собой небольшой фильм длиной около 15 минут.

Основная идея проекта оформилась не сразу. Сначала планировалось создание фильма о жизни одного из 9 классов в лицее №4 на память о школьных днях тем, кто собирался уходить в другие учебные заведения. Но позже главная задача изменилась: акцент сделан на самих учителях лицея и его

жизни в целом. Фильм раскрывает перед зрителями двери одной из школ города Орла и предлагает провести в ней незабываемый день.

Проект состоит из вступления, основной части и заключения. Главная часть представляет собой 12 отрывков, в каждом из которых рассказывается о каком-либо одном учителе, а эти отрывки связаны переходами по коридорам лицея.

Фильм имеет ряд особенностей, любительская съемка велась:

- на далеко не профессиональный фотоаппарат;
- без использования штатива (но при помощи линейки, дневника и пенала);
- без постановочных сцен;
- без предупреждения случайных лиц, попавших в кадр, о съемке;
- в некоторых случаях, скрытно и незаконно.

При создании фильма были задействованы различные мультимедийные редакторы. Собственно монтаж происходил в программе PinnacleStudio 14 версии. Это несложный редактор видео с возможностями наложения титров, использования графических эффектов, добавления и изменения музыки. Для обработки некоторых фотографий использовался всем известный AdobePhotoshopCS4, не самой новой, но удобной версии. В процессе создания фильма программа редактирования музыки Audacity, основы работы в которой были заложены на уроке информатики, оказалась незаменимой. Практически каждая песня или просто мелодия прошли обработку именно в ней. Но при этом работа с видео и музыкой на компьютере оказалась несколько проще, чем процесс скрытой съемки в лицее и подбора мелодии под каждый фрагмент готового фильма.

Секция
«Физика»

ИОНОСФЕРА КАК ПЛАЗМЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЗЕМЛИ

В. В. Азарова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. А. Фёдорова

Существуют космические лаборатории, где нам позволено частично вмешиваться в сотворенное Природой. В статье речь пойдет об одной из них - о ближайшей к нам плазменной космической лаборатории – ионосфере.

В наше время ионосферой мы называем ионизированную область земной атмосферы, начинающуюся с высот порядка 60 км и простирающуюся до высот 10000 км и даже выше. Основным источником ионизации земной атмосферы — ультрафиолетовое излучение Солнца, а также мягкое рентгеновское излучение, главным образом, солнечной короны. Кроме того, влияют на ионизацию верхней атмосферы и корпускулярные потоки, попадающие на Землю от Солнца, а также космические лучи и метеорные частицы.

Практическое значение исследований ионосферы, контроль и прогнозирование ее состояния и в прошлые годы, и сейчас трудно переоценить.

С развитием ракетной техники и с наступлением космической эры — эры искусственных спутников Земли (ИСЗ) и других космических аппаратов, появилась возможность непосредственного измерения параметров околоземной космической плазмы, нижней частью которой и является ионосфера.

Обнаружено, что в некоторых районах земного шара существуют достаточно устойчивые области с пониженной электронной концентрацией, регулярные «ионосферные ветры», в ионосфере возникают своеобразные волновые процессы, переносящие местные возмущения ионосферы на тысячи километров от места их возбуждения, и многое другое.

Широкую известность получил эксперимент с выбросом с ИСЗ воды — точнее водяного пара, сильно снижающего электронную концентрацию в значительном объеме. Этот эксперимент, получивший название «Water Hole» — «Водяная дыра», был проведен над Австралией, а в район Магадана дошли отзвуки этого эксперимента и наблюдались некоторые ионосферные возмущения.

Однако, потребуется еще немало усилий, чтобы создать более или менее законченную картину тех явлений, которые протекают в верхней ионосфере и их связи с процессами в магнитосфере Земли и в околоземном пространстве.

Литература

1. Кингисеп А.С. Плазма как объект физических исследований .Соросовский Образовательный Журнал. 1996.№ 2. С. 98-104.

2. Ерухимов Л.М., Генкин Л.Г. Ионосфера как плазменная лаборатория

// Изв. вузов. Радиофизика. 1992. Т. 35, № 11/12. С. 363-387.

ЯДЕРНЫЕ РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

А. В. Аксенов

МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

Ядерный ракетный двигатель (ЯРД) — разновидность ракетного двигателя, которая использует энергию деления или синтеза ядер для создания реактивной тяги. Делятся на реактивные (нагрев рабочего тела в ядерном реакторе и вывод газа через сопло) и импульсные (ядерные взрывы малой мощности при равном промежутке времени).

Традиционный ЯРД в целом представляет собой конструкцию из ядерного реактора, системы подачи рабочего тела, и сопла. Рабочее тело (как правило — водород) — подаётся из бака в активную зону реактора, где, проходя через нагретые реакцией ядерного распада каналы, разогревается до высоких температур и затем выбрасывается через сопло, создавая реактивную тягу. Существуют различные конструкции ЯРД — твёрдофазный, жидкофазный и газофазный, соответственно агрегатному состоянию ядерного топлива в активной зоне реактора — твёрдое, расплавленное состояние или высокотемпературный газ (либо плазма). ЯРД активно разрабатывались и испытывались в СССР (РД-0410) и США (NERVA, Орион) с середины 1950-х годов. Исследования ведутся и в настоящее время.

Известные модели: РД-0410, Орион, NERVA

Двигатель корабля «Орион» — ядерно-импульсный, то есть в основу его работы положено использование энергии ядерного взрыва.

Второй двигатель NERVA, NERVA XE, был разработан так, чтобы прийти как можно ближе к полной системе полета, вплоть до использования турбонасоса.

РД-0410 — первый и единственный советский ядерный ракетный двигатель. Был разработан в конструкторском бюро «Химавтоматика», Воронеж. В РД-0410 был применён гетерогенный реактор на тепловых нейтронах, замедлителем служил гидрид циркония, отражатели нейтронов — из бериллия, ядерное топливо — материал на основе карбидов урана и вольфрама, с обогащением по изотопу ^{235}U около 80 %.

Литература

1. Демянко Ю. Г., Конюхов Г. В., Коротеев А. С., Кузьмин Е. П., Павельев А. А. Ядерные ракетные двигатели. 2001.
2. Коротеев А. С. Ракетные двигатели и энергетические установки на основе ядерного реактора.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ В РАЗНЫХ СРЕДАХ

Д. А. Батраченко, Д. И. Щуров

МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

В работе рассматриваются проводимости веществ в различных агрегатных состояниях.

Характерные физические свойства металлов находятся в связи с особенностями их внутренней структуры. Согласно современным воззрениям, кристаллы металлов состоят из положительно заряженных ионов и свободных электронов, отщепившихся от соответствующих атомов. Весь кристалл можно себе представить в виде пространственной решетки, узлы которой заняты ионами, а в промежутках между ионами находятся легкоподвижные электроны. Эти электроны постоянно переходят от одних атомов к другим и вращаются вокруг ядра то одного, то другого атома. Так как электроны не связаны с определенными ионами, то уже под влиянием небольшой разности потенциалов они начинают перемещаться в определенном направлении, т.е. возникает электрический ток.

Механизм проводимости газов похож на механизм проводимости растворов и расплавов электролитов. При отсутствии внешнего поля заряженные частицы, как и нейтральные молекулы движутся хаотически. Если ионы и свободные электроны оказываются во внешнем электрическом поле, то они приходят в направленное движение и создают электрический ток в газах. Таким образом, электрический ток в газе представляет собой направленное движение положительных ионов к катоду, а отрицательных ионов и электронов к аноду.

Плазма обладает рядом специфических свойств, что позволяет рассматривать ее как особое четвертое состояние вещества. Из-за большой подвижности заряженные частицы плазмы легко перемещаются под действием электрических и магнитных полей. Проводимость плазмы увеличивается по мере роста степени ионизации. При высокой температуре полностью ионизованная плазма по своей проводимости приближается к сверхпроводникам.

Литература

1. Электричество и магнетизм. А.Н. Матвеев.
2. Процессы переноса в плазме. В. М. Жданов
3. Электропроводность в жидких диэлектриках. Жакин А.И.

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ЭЛЕКТРОНА

А. И. Борисова, А. С. Ставцев

МБОУ СОШ № 29 им. Д. Н. Мельникова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ № 29 им. Д. Н. Мельникова Т. А. Игнатова

В работе рассказывается об истории открытия электрона.

Этимология и история открытия

Название «электрон» происходит от греческого слова ἤλεκτρον, означающего «янтарь»: ещё в древней Греции естествоиспытателями проводились эксперименты — куски янтаря трели шерстью, после чего те начинали притягивать к себе мелкие предметы. Термин «электрон» как название фундаментальной неделимой единицы заряда в электрохимии был предложен Дж. Дж. Стоуни (англ.) в 1894 (сама единица была введена им в 1874). Открытие электрона как частицы принадлежит Э. Вихерту и Дж. Дж.

Томсону, который в 1897 установил, что отношение заряда к массе для катодных лучей не зависит от материала источника.

Датой открытия электрона считается 1897 год, когда Томсоном был поставлен эксперимент по изучению катодных лучей. Первые снимки треков отдельных электронов были получены Чарльзом Вильсоном при помощи созданной им туманной камеры.

Предпосылки открытия, гипотезы

В 1749 году Бенджамин Франклин высказал гипотезу, что электричество представляет собой своеобразную материальную субстанцию. Центральную роль электрической материи он отводил представлению об атомистическом строении электрического флюида. В работах Франклина впервые появляются термины: заряд, разряд, положительный заряд, отрицательный заряд, конденсатор, батарея, частицы электричества.

Иоганн Риттер в 1801 году высказал мысль о дискретной, зернистой структуре электричества.

Вильгельм Вебер в своих работах с 1846 года вводит понятие атома электричества и гипотезу, что его движением вокруг материального ядра можно объяснить тепловые и световые явления.

Майкл Фарадей ввел термин «ион» для носителей электричества в электролите и предположил, что ион обладает неизменным зарядом. Г. Гельмгольц в 1881 году показал, что концепция Фарадея должна быть согласована с уравнениями Максвелла. Джордж Стоней в 1881 году впервые рассчитал заряд одновалентного иона при электролизе, а в 1891 году, в одной из теоретических работ Стоней предложил термин «электрон» для обозначения электрического заряда одновалентного иона при электролизе.

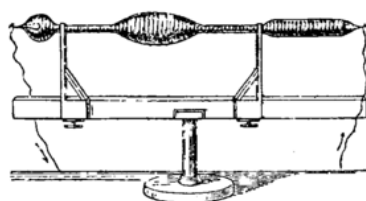
Катодные лучи

Катодные лучи открыты в 1859 году Юлиусом Плюккером, название дано Эйгеном Гольдштейном, который высказал волновую гипотезу: катодные лучи представляют собой процесс в эфире. Английский физик Уильям Крукс высказал идею, что катодные лучи это потоки частичек вещества. В 1895 году французский физик Жан Перрен экспериментально доказал, что катодные лучи — это поток отрицательно заряженных частиц, которые движутся прямолинейно, но могут отклоняться магнитным полем.

Бета-лучи

В то же время Анри Беккерель исследовал естественную радиацию и в 1900 году показал, что лучи, испускаемые радием, которые Эрнст Резерфорд назвал бета-лучами, имеют такой же удельный заряд, что и катодные лучи.

Опыт Томсона



Rurka Geisslera.

Трубка Гейслера

С 1895 года Джозеф Джон Томсон в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета начинает методическое количественное изучение отклонения катодных лучей в электрических и магнитных полях. Итоги этой работы были опубликованы в 1897 г. в октябрьском номере журнала «Philosophical Magazine». В своем опыте Томсон доказал, что все частицы, образующие катодные лучи, тождественны друг другу и входят в состав вещества. Суть опытов и гипотезу о существовании материи в состоянии ещё более тонкого дробления, чем атомы, Томсон изложил на вечернем заседании Королевского общества 29 апреля 1897 г. Извлечение из этого сообщения было опубликовано в «Electrician» 21 мая 1897 г. За это открытие Томсон в 1906 году получил Нобелевскую премию по физике.

Опыт Томсона заключался в изучении пучков катодных лучей проходящих через систему параллельных металлических пластин, создававших электрическое поле и систем катушек, создававших магнитное поле. Обнаружено, что лучи отклонялись при действии отдельно обоих полей, а при определенном соотношении между ними пучки не изменяли прямой траектории. Это соотношение полей зависело от скорости частиц. Проведя ряд измерений, Томсон выяснил, что скорость движения частиц гораздо ниже скорости света — таким образом, было показано, что частицы должны обладать массой. Далее было выдвинуто предположение о наличии этих частиц в атомах и модель атома, впоследствии развитая в опытах Резерфорда.

На протяжении всей второй половины XIX века физики активно изучали феномен катодных лучей. Простейший аппарат, в котором они наблюдались, представлял собой герметичную стеклянную трубку, заполненную разреженным газом, в которую с двух сторон было впаяно по электроду: с одной стороны *катод*, подключаемый к отрицательному полюсу электрической батареи; с другой — *анод*, подключаемый к положительному полюсу. При подаче на катодно-анодную пару высокого напряжения разреженный газ в трубке начинал светиться, причем при низких напряжениях свечение наблюдалось лишь в области катода, а при повышении напряжения — внутри всей трубки; однако при откачивании газа из трубки, начиная с какого-то момента, свечение исчезало уже в области катода, сохраняясь около анода. Это свечение ученые и приписали *катодным лучам.*

К концу 1880-х годов дискуссия о природе катодных лучей приняла острый полемический характер. Подавляющее большинство видных ученых немецкой школы придерживалось мнения, что катодные лучи представляют собой, подобно свету, волновые возмущения невидимого эфира. В Англии же придерживались мнения, что катодные лучи состоят из ионизированных молекул или атомов самого газа. У каждой стороны имелись веские доказательства в пользу своей гипотезы. Сторонники молекулярной гипотезы справедливо указывали на тот факт, что катодные лучи отклоняются под воздействием магнитного поля, в то время как на световые лучи магнитное поле никак не воздействует. Следовательно, они состоят из заряженных частиц. С другой стороны, сторонники корпускулярной гипотезы никак не могли

объяснить ряда явлений, в частности обнаруженного в 1892 году эффекта практически беспрепятственного прохождения катодных лучей через тонкую алюминиевую фольгу.

Наконец в 1897 году молодой английский физик Дж. Дж. Томсон положил конец этим спорам раз и навсегда, а заодно прославился в веках как первооткрыватель электрона. В своем опыте Томсон использовал усовершенствованную катодно-лучевую трубку, конструкция которой была дополнена электрическими катушками, создававшими (согласно закону Ампера) внутри трубки магнитное поле, и набором параллельных электрических конденсаторных пластин, создававших внутри трубки электрическое поле. Благодаря этому появилась возможность исследовать поведение катодных лучей под воздействием и магнитного, и электрического поля.

Используя трубку новой конструкции, Томсон последовательно показал, что: (1) катодные лучи отклоняются в магнитном поле в отсутствие электрического; (2) катодные лучи отклоняются в электрическом поле в отсутствие магнитного; и (3) при одновременном действии электрического и магнитного полей сбалансированной интенсивности, ориентированных в направлениях, вызывающих по отдельности отклонения в противоположные стороны, катодные лучи распространяются прямолинейно, то есть действие двух полей взаимно уравнивается.

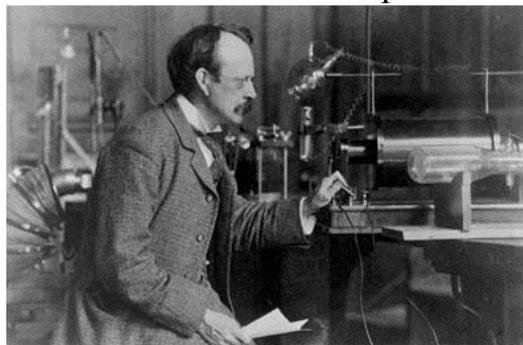
Томсон выяснил, что соотношение между электрическим и магнитным полями, при котором их действие уравнивается, зависит от скорости, с которой движутся частицы. Проведя ряд измерений, Томсон смог определить скорость движения катодных лучей. Оказалось, что они движутся значительно медленнее скорости света, из чего следовало, что катодные лучи могут быть только частицами, поскольку любое электромагнитное излучение, включая сам свет, распространяется со скоростью света. Эти неизвестные частицы Томсон назвал «корпускулами», но вскоре они стали называться «электронами».

Сразу же стало ясно, что электроны обязаны существовать в составе атомов — иначе, откуда бы они взялись? 30 апреля 1897 года — дата доклада Томсоном полученных им результатов на заседании Лондонского королевского общества — считается днем рождения электрона. И в этот день отошло в прошлое представление о «неделимости» атомов. Вкупе с последовавшим через десять с небольшим лет открытием атомного ядра открытие электрона заложило основу современной модели атома.

Описанные выше «катодные», а точнее, электронно-лучевые трубки стали простейшими предшественницами современных телевизионных кинескопов и компьютерных мониторов, в которых строго контролируемые количества электронов выбиваются с поверхности раскаленного катода, под воздействием переменных магнитных полей отклоняются под строго заданными углами и бомбардируют фосфоресцирующие ячейки экранов, образуя на них четкое изображение, возникающее в результате фотоэлектрического эффекта, открытие которого также было бы невозможным без нашего знания истинной природы катодных лучей.

День 30 апреля 1897 года официально считается днем рождения первой элементарной частицы - электрона. В этот день глава Каведишской лаборатории и член Лондонского королевского общества Джозеф Джон Томсон сделал историческое сообщение "Катодные лучи" в Королевском институте Великобритании, в котором объявил, что его многолетние исследования электрического разряда в газе при низком давлении завершилось выяснением природы катодных лучей. Поместив газоразрядную трубку в скрещенные магнитное и электрическое поля, он по наблюдению компенсирующего эффекта этих полей надежно определил удельный заряд частиц, поток которых и составлял катодные лучи.

Нужно сказать, сама идея о дискретности электрического заряда прочно утвердилась в науке благодаря предшествующим исследованиям электрических явлений. Еще Майкл Фарадей (1791-1867) в первой половине 30-х годов прошлого века при исследовании прохождения тока через электролиты установил, что для выделения на электроде одного грамм-эквивалента любого вещества требуется пропустить через раствор одно и то же количество электричества, которое стали называть числом Фарадея.



Дж. Дж. Томсон в 1890 году в своей лаборатории.

В своей работе он писал: "Атомы тел... содержат равные количества электричества, естественно связанного с ними". Но все же он не сделал вывод о существовании минимального элементарного заряда.

К такому выводу из законов электролиза пришел в 1874 году ирландский физик Стони Стоней (1826-1911), а затем в 1891 году он постулировал существование атома заряда, назвав его электроном. Но в этих прогнозах подразумевалось, конечно, что носителем отрицательного электричества будет частица вещества типа ионов в электролите, осаждающихся на положительном электроде.

Однако полученный Дж. Дж. Томсоном результат оказался совершенно неожиданным и даже парадоксальным для современников. Прежде всего, проделанная серия экспериментов показала, что результаты измерений с катодными лучами совершенно не зависели от типа газа, в котором проходил разряд. Кроме того, измеренное отношение e/m (удельный заряд) получилось аномально большим: оно оказалось почти в 2 тысячи раз больше отношения величины элементарного электрического заряда к массе наилегчайшего атома водорода. Чтобы исключить возможность объяснения полученного результата повышенной концентрацией заряда на отдельной частице, исследователь предпринял специальные контрольные измерения абсолютной величины

заряда. И только после того, как эта версия была отвергнута экспериментально, Томсон публично объявил о своем необычном открытии отрицательно заряженных частиц с аномально малой массой. Он также подчеркнул, что открытые им частицы входят составной частью в атомы любого газа. Приведем здесь слова Дж. Дж. Томсона по данному поводу: "В результате этого, очевидно, получается значение заряда, не зависящее от природы газа, так как носители заряда те же самые для любого газа. Таким образом, катодные лучи представляют собой новое состояние материи, состояние, в котором деление материи идет много дальше, чем в случае обычного газообразного состояния, ... эта материя представляет собой то вещество, из которого построены все химические элементы".

Открытие электрона в немалой степени способствовало предшествующее развитие методики и усовершенствование техники электрического разряда в газах. Само явление свечения газа при прохождении через него электрического тока было обнаружено и впервые исследовано в 1838 году М. Фарадеем. Через 20 лет после этого немецкий физик и изобретатель Генрих Гейсслер (1815-1879) впаял в стеклянную разрядную трубку два металлических электрода и исследовал на ней свечение газов, показав, что цвет свечения зависит от природы газа. Важную роль для изучения разряда в разреженных газах сыграло изобретение манометра для измерения низких давлений газа (Г.Маклеод). Ряд усовершенствований в разрядные трубки внес английский исследователь Уильям Крукс (1832-1919). Его исследования доказали, что катодные лучи переносят энергию и импульс (1879). "Круксовы трубки" получили широкое применение в различных лабораториях. Еще до открытия электрона Дж. Дж. Томсон достоверно доказал корпускулярную природу катодных лучей, которые многими видными учеными (Генрих Герц, Филипп Ленард и др.) принимались за электромагнитные волны.

Позднее (1903) Дж. Дж. Томсон выдвинул модель атома, в которую электроны входили в виде точечных отдельных частиц, плавающих в непрерывной положительно заряженной среде атома. Следует отдавать себе отчет, насколько трудно было тогда представить атом в виде пустоты, в которой и положительные заряды сосредоточены в малом объеме центрального ядра. (Все же подобная планетарная модель была предложена еще раньше французским ученым Жан Перреном в 1901 году и затем в 1904 году японским физиком Хантаро Нагаока, который электроны в атоме сравнивал с кольцами планеты Сатурн). Дж. Дж. Томсон в 1904 году ввел также представление о том, что электроны в атомах разделяются на отдельные группы и тем самым предопределяют периодичность свойств химических элементов. Малая величина массы электрона была воспринята как мера инерции, присущая самому электрическому полю частицы. Еще в начале своей научной деятельности (1881) Дж. Дж. Томсон показал, что электрически заряженная сфера увеличивает свою инертную массу на определенную величину, зависевшую от величины заряда и радиуса сферы, и тем самым он ввел понятие электромагнитной массы. Полученное им соотношение было использовано для оценки размера электрона в предположении, что вся его масса имеет

электромагнитную природу. Этот классический подход показал, что размеры электрона в сотни тысяч раз меньше размеров атома.

Интересно, что открытие электрона опередило открытие протона, к которому привели исследования каналовых лучей в трубке Крукса. Эти лучи были открыты в 1886 году немецким физиком Эугеном Гольштейном (1850-1930) по свечению, образующемуся в проделанном в катоде канале.

В 1895 году Ж. Перрен установил положительный заряд, переносимый каналавыми частицами. Немецкий физик Вильгельм Вин (1864-1928) продолжил эти исследования и в 1902 году по измерениям в скрещенных магнитном и электрическом полях определил удельный заряд частиц, который при наполнении трубки водородом соответствовал весу положительного иона атома водорода.

Открытие электрона сразу оказало влияние на все дальнейшее развитие физики. В 1898 году несколько ученых (К. Рикке, П. Друде, и Дж. Томсон) независимо выдвинули концепцию свободных электронов в металлах. Эта концепция в дальнейшем была положена в основу теории Друде-Лоренца. Х. Лоренц, развивавший электромагнитную теорию Максвелла на основе идей атомистики, ввел в свою теорию точечные электроны. В. Кауфман в опытах по измерению отклонения электронов подтвердил возрастание массы от скорости движения электрона (1902).

А. Пуанкаре свою фундаментальную работу по теории относительности озаглавил "О динамике электрона". Но все это было не только началом бурного развития физики электронов, но и началом революционного преобразования основных физических положений. С открытием электрона рухнуло представление о неделимости атома, и вслед за этим начали формироваться исходные идеи совершенно неклассической теории поведения электронов в атомах.

Открытие волновых свойств

Согласно гипотезе Де Бройля (1924), электрон (как и все другие материальные микрообъекты) обладает не только корпускулярными, но и волновыми свойствами. Дебройлевская длина волны нерелятивистского электрона равна, где v — скорость движения электрона. В соответствии с этим электроны, подобно свету, могут испытывать интерференцию и дифракцию. Волновые свойства электронов были экспериментально обнаружены в 1927 американскими физиками К. Дэвиссоном и Л. Джермером (Опыт Дэвиссона — Джермера) и независимо английским физиком Дж. П. Томсоном.

СОЛНЦЕ

О. В. Борискина, Е. С. Половинкина

МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островерхая

Солнце — ближайшая к нам звезда. Расстояние до него по астрономическим меркам невелико: лишь 8 минут идет свет от Солнца до

Земли. Среднее расстояние от Земли до Солнца, т.е. большая полуось орбиты Земли, составляет 149,6 млн. км = 1 а.е. (астрономическая единица).

Солнце – это не заурядный желтый карлик, как раньше было принято говорить. Солнце является центром нашей планетной системы, в которую кроме него входят 8 больших планет, несколько десятков спутников планет, несколько тысяч астероидов (малых планет), кометы, метеорные тела, межпланетные пыль и газ.

Своим рождением такой дорогой всем нам «желтый карлик», как и все небесные тела во Вселенной, обязан создавшему ее Большому Взрыву.

Солнце – звезда, которая светит достаточно равномерно на протяжении миллионов лет, что доказано современными биологическими исследованиями.

Центральная часть Солнца с радиусом примерно 150—175 тыс. км, в которой идут термоядерные реакции, называется солнечным ядром. Над ядром, на расстояниях примерно от 0,2—0,25 до 0,7 радиуса Солнца от его центра, находится зона лучистого переноса.

Желтая звезда поддерживает жизнь на нашей голубой планете. Однако, дальние планеты солнечной системы, такие как Нептун и Плутон, недавно исключенный из списка планет, достаточно обделены солнечным светом и теплом, что делает их очень холодными и не приспособленными к жизни. Тепло Солнца управляет погодой, испаряя из океанов воду и перенося ее на материки; благодаря дождю и снегу, Земля пригодна для жизни. Его свет изливается на земную поверхность, покрытую растениями. Подобно растениям, животные тоже используют солнечную энергию. Тепло их тела когда-то было светом, поглощенным, чтобы передаться кровеносной системе.

Литература

1. Энциклопедия «Обо всем на свете».
2. Энциклопедия «Тайна вселенной. Астрономия и космос».

ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

А. В. Битков

МБОУ Хотынецкая СОШ №1, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Хотынецкая СОШ №1 В. С. Райдер

О физика, любовь моя ...

Я верю, вы её полюбите, как я ...

На свете нет наук, сравнимых с ней!

Считали так Эйнштейн, и Резерфорд, и Ньютон,

А мир ценил их как достойнейших людей!

Как в математике, в ней – красота теорий,

И стройность формул, и изящество идей,

А глубина исканий беспредельна!

Да разве философия сравнится с ней?

В ней – океан истории открытий,

Гармония цветов и красок волшебство,

Поэзия души и музыка ... в науке физике

Прекрасней всяких слов!

Искан Эйнштейн у скрипки вдохновенья,
И Кеплер слушал музыку планет,
Ведь музыка природы – совершенство!
А значит, есть науки лучше? ... Нет!
(И.Денисова)

Нанотехнологии являются очень перспективными, но пока не развитыми в полной мере. Нанотехнология междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомарной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Теоретик Э. Дрекслер предложил слово "нанотехнология" в 1980 году, описывая им теоретический (в то время) молекулярный производственный процесс с использованием компонентов и устройств размерами от 1 до 100 нм (этот диапазон получил название наномасштаб - nanoscale).

Один нанометр (от греческого «нано» – карлик) равен одной миллиардной части метра. На этом расстоянии можно вплотную расположить примерно 10 атомов. Пожалуй, первым ученым, использовавшим эту единицу измерения, был Альберт Эйнштейн, который в 1905 г. теоретически доказал, что размер молекулы сахара равен одному нанометру.

Но только через 26 лет немецкие физики Эрнст Руска, получивший Нобелевскую премию в 1986 г., и Макс Кнолл создали электронный микроскоп, обеспечивающий 15-кратное увеличение (меньше, чем существовавшие тогда оптические микроскопы), он и стал прообразом нового поколения подобных устройств, позволивших заглянуть в наномир.

Нанотехнологии – это технологии работы с веществом на уровне отдельных атомов. Традиционные методы производства работают с порциями вещества, состоящими из миллиардов и более атомов. Это значит, что даже самые точные приборы, произведённые человеком до сих пор, на атомарном уровне выглядят как беспорядочная мешанина. Переход от манипуляции с веществом к манипуляции отдельными атомами – это качественный скачок, обеспечивающий беспрецедентную точность и эффективность.

Нанотехнологии обычно делят на три направления:

- изготовление электронных схем, элементы которых состоят из нескольких атомов
- создание наномашин, то есть механизмов и роботов размером с молекулу
- непосредственная манипуляция атомами и молекулами и сборка из них чего угодно.

Нанотехнологии - символ будущего, важнейшая отрасль, без которой немыслимо дальнейшее развитие цивилизации. Возможности использования нанотехнологий практически неисчерпаемы - начиная от микроскопических компьютеров, убивающих раковые клетки, и заканчивая автомобильными двигателями, не загрязняющими окружающую среду. Нанотехнологии на

сегодняшний день находятся в младенческом возрасте, тая в себе огромный потенциал. В дальнейшем ученым предстоит решить множество вопросов, связанных с нанонаукой, и постигнуть ее глубочайшие тайны. Но, несмотря на это, нанотехнологии уже оказывают очень серьезное влияние на жизнь современного человека. Большие перспективы несут в себе и большие опасности. В этом отношении человек должен с максимальной осторожностью отнестись к небывалым возможностям нанотехнологий, направляя свои исследования на мирные цели. В противном случае он может подставить под удар свое собственное существование.

Литература

1. Балабанов, В.И. Нанотехнологии. Наука будущего. /В.И. Балабанов. - М.: Эксмо, 2008. - 256 с.
2. Рыбалкина, М. Нанотехнологии для всех. /М. Рыбалкина. - М.: Nanotechnology News Network, 2006. - 444 с.
3. Альтман, Ю. Военные нанотехнологии. /Ю. Альтман. - М.: Техносфера, 2006. - 416 с.
4. Пул, Ч. Нанотехнологии. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. - М.: Техносфера, 2006. - 260 с.
5. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. / Н. Кобаяси, пер. с япон. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 134 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ МАГМАТИЧЕСКОЙ ГОРНОЙ ПОРОДЫ МЕТОДАМИ АТОМНО – СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

А. В. Бухарев, Д. С. Щуров

Юношеская школа «Основы нанотехнологий»

при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» Орел, Россия

МБОУ Лицей №4 им. Героя Советского Союза Г. Б. Злотина, Орел, Россия

МБОУ СОШ №24 им. И.С. Тургенева, Орел, Россия

Научный руководитель: соискатель ФГБОУ ВПО

«Орловского государственного университета» И. В. Хрипунов

В работе приведены исследования структуры поверхности магматической горной породы с помощью атомно-силовой микроскопии.

Горными породами называют образования, состоящие из отдельных минералов и их ассоциаций, характеризующиеся относительно постоянным составом и образовавшиеся в определённых геологических условиях внутри Земли, или на её поверхности. Магматические горные породы являются результатом кристаллизации жидкой магмы, образованной в ходе полного или частичного плавления горных пород в нижней части земной коры и верхней мантии. Это самые распространенные горные породы, составляющие 65% от общего объема земной коры.

Высокие температуры в недрах нашей планеты приводят к образованию полностью или частично расплавленного вещества, называемого магмой. Это вязкий расплав сложного силикатного состава, обогащенный парами воды и различными газами. Вследствие различного рода геологических процессов магма, температура которой может достигать более чем 1200°C, устремляется к поверхности. По мере своего поднятия она постепенно остывает, что приводит

к кристаллизации из расплава минералов и формированию магматических горных пород. [1]

Состав магматической горной породы напрямую зависит от исходной магмы. Горные породы, сложенные ферро-магниевыми минералами, отличаются темным цветом и называются мафическими, или основными. К ним, среди прочих относятся базальты. Горные породы, составленные фельзическими минералами, называются сиалическими, или кислыми. Они значительно светлее мафических. Это, в частности, трахит.

Структура магматических пород во многом зависит от скорости отвердевания магмы. Медленное остывание в недрах земной коры способствует образованию больших кристаллов. Стремительное охлаждение на поверхности дает маленькие кристаллы. Поскольку остывание магмы обычно носит смешанный характер, в горной породе могут присутствовать кристаллы различного размера и морфологии. Горная порода, составленная кристаллами одинакового размера, имеет равнозернистую структуру, характерную для плутонических пород, наподобие диоритов. В противном случае, структура называется разномасштабной. Крайним проявлением такой структуры являются случаи, когда крупные кристаллы (фенокристаллы) окружены крошечными кристаллами и даже стеклом. Такая структура называется порфировой. [2]

Кристаллы некоторых горных пород видны невооруженным глазом, другие различимы только с помощью специальных оптических приборов. В первом случае, текстура горной породы считается фанеритовой. Она характерна для плутонических горных пород и образуется при медленном прогрессивном остывании. Если же для того, чтобы разглядеть кристаллы, требуется лупа или микроскоп, речь идет об афанитовой структуре, характерной для стремительного остывания. Такая структура типична для вулканических и гипабиссальных горных пород.

Подробное исследование структуры магматической породы позволяет определить, относится ли она к плутоническим или вулканическим горным породам. Установив минеральный состав горной породы, можно дать ее полное описание. Определяющим для систематизации магматических горных пород является содержание ряда минералов (кварца, полевых шпатов и плагиоклазов). Ранее эти измерения проходили на оптическом микроскопе. Однако, в наше время передовым методом исследования является сканирующая зондовая микроскопия, которая позволяет показать рельеф поверхности твердого тела на наномасштабе [3]. Использование таких технологий позволит изучить реальную структуру поверхности и определить ее свойства.

Целью данной работы было исследование поверхности магматической горной породы на атомно – силовом микроскопе.

В данной работе исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NanoEducator. Исследование проводилось в атомно–силовом режиме [4]. В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. В качестве исследуемого образца использовался скол магматической породы базальта. Он представлял из

себя кристалл черного цвета с вкраплениями малых светлы кристаллов
Поверхность образца магматической породы представлена на рисунке 1.

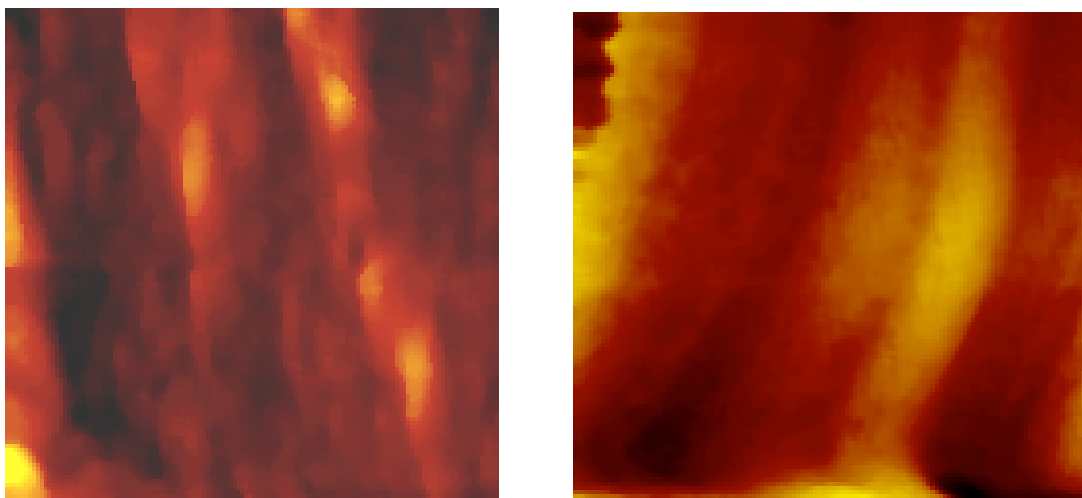


Рис. 1. АСМ - кадры поверхности магматической породы.

Из рисунка видно, что поверхность магнетита представляет собой структуру в виде аморфных образований овальной формы различной высоты: от 100 до 400 нм. Длина этих глобул находится в диапазоне от 0.5 до 2 мкм., а ширина – от 0.5 до 1.5 мкм. Расстояние между глобулами не превышает 1 мкм. Так же видно, что глобулы не распределены по поверхности равномерно, а находятся в скоплениях больших размеров высотой более 500 нм. Их линейные размеры примерно 2,5 мкм на 4 мкм.

На рисунке 1 (справа) так же показан другой участок этой же породы. Он имеет уже совсем другую структуру в виде протяженных слоев. Их высота в среднем 200 нм. Эти слои уходили за пределы кадров, что составляет 10 мкм, а их ширина находилась в пределах от 1 мкм до 2,5 мкм. Так как магматическая порода не однородна, то различные участки кристалла принадлежат различным химическим соединениям. Это означает, что области на рисунке 1, возможно, имеют различный химический состав.

Выявленные особенности поверхности магматической породы помогут выявить её некоторые физические свойства, уточнить морфологические и топографические особенности. Дальнейшее исследование позволит классификацию горных пород, а так же поможет уточнить её минеральный состав. Авторы статьи выражают благодарность своему научному руководителю, Хрипунову И. В. и Корчагину П. С. за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Ронов А.Б. Осадочная оболочка Земли (количественные закономерности строения, состава, эволюции). М. "Наука". 1980.
2. Интернет сайт «Минералы мира. А так же драгоценные камни и ископаемые» <http://www.all-minerals.ru>
3. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/М.: Техносфера, 2009. – 336 с.
4. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

И. М. Быков

МБОУ Хотынецкая СОШ №1, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Хотынецкая СОШ №1 В. С. Райдер

Физика (от др.-греч. φύσις «природа») — область естествознания, наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира.

Общенаучные основы физических методов разрабатываются в теории познания и методологии науки.

ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКУ РАННЯЯ ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

До эпохи Возрождения, последовавшей за тысячелетием застоя, большинство научных открытий было совершено в Древней Греции, хотя родиной многих открытий и изобретений были также арабские страны и Китай. Особенно больших успехов греки достигли в математике и астрономии. Правда, многое из того, что принято в наследство от древних греков, было известно уже вавилонянам. Однако именно греки ввели понятие доказательства. Греческим мыслителям мы обязаны и другой важной идеей: о возможности объективного познания природы.

ВОЗРОЖДЕНИЕ

В конце 16 в. в теоретической астрономии возник кризис, распространившийся и на другие области естествознания. Его результатом стал полный переворот во взглядах человека на самого себя и на окружающий его мир. Событие, послужившее причиной такого переворота, внешне выглядело вполне заурядно: в 1543 вышла в свет книга Коперника Об обращениях небесных сфер (*De Revolutionibus*), в которой было показано, что движение небесных тел легче понять и описать, если предположить, что в центре Солнечной системы находится Солнце, а Земля - лишь одна из планет, которые обращаются вокруг него. Старая птолемеевская теория помещала неподвижную Землю в центр мироздания, а звезды и планеты, которые мыслились расположенными на прозрачных сферах, обращались вокруг Земли.

Николай Коперник

Новая теория предлагала по-новому посмотреть на устройство мира, основателем был Н. Коперник. В центре находится солнце, а все планеты, в том числе и земля, движутся вокруг солнца. Немецкий астроном И.Кеплер (1571-1630) усовершенствовал коперниковскую теорию, заменив круговые орбиты эллипсами, а неравномерное движение - равномерным, после чего новая теория стала настолько точной, что обращение к старой стало просто неуместным. В 1608 флорентийский математик и физик Галилео Галилей (1564-1642) изобрел телескоп, с помощью которого вскоре удалось получить наглядное подтверждение правильности новой теории, и решился высказать мысль, которая должна была произвести переворот в умах.

Мария Склодовская-Кюри: «первая женщина»

Мария Склодовская-Кюри, пожалуй, одна из самых известных женщин мира. Она разрушила стереотип о «мужской» принадлежности науки и

доказала, что незаурядные способности и талант не зависят от гендерных признаков. Мария Кюри известна всему миру как польско-французский ученый-экспериментатор в области физики и химии, педагог, а также общественный деятель. Кюри дважды была лауреатом Нобелевской премии – по физике (1903) и химии (1911).

Сахаров как выдающийся русский физик:

Андрей Дмитриевич Сахаров был одним из самых выдающихся деятелей XX века. Блестящий физик-теоретик и конструктор, ставший академиком в 32 года. «Отец советской водородной бомбы» (в 1950-е) и Лауреат Нобелевской премии мира (1975 г.). Знаменитый правозащитник. Сахаров не раз повторял, что равновесие ядерных сил сверхдержав, угроза «гарантированного взаимного уничтожения» была в течение многих лет важнейшим фактором, предотвратившим развязывание Третьей мировой войны; однако с другой стороны накопление ядерных арсеналов делало это равновесие все более и более неустойчивым.

Физики нашего времени:

Нобелевскую премию по физике 2012 года присудили французу Сержу Арошу и американцу Дэвиду Джейн Вайнленду за «создание прорывных экспериментальных методов манипулирования индивидуальными квантовыми системами».

Арошу и Вайнленду удалось придумать оригинальные методы, позволяющие измерять и контролировать очень неустойчивые квантовые состояния, «поймать» которые напрямую считалось невозможным.

Оба лауреата работают в области квантовой оптики и занимаются изучением фундаментальных взаимодействий света и материи — эта область переживает бурное развитие с середины 1980-х годов. Их новаторские методы позволили всем работающим в квантовой оптике ученым сделать первые шаги к созданию нового типа супербыстрых компьютеров — квантовых компьютеров, работающих на особенностях квантовой природы частиц. Квантовые компьютеры, возможно, изменят нашу повседневную жизнь уже в этом столетии также кардинально, как это сделали обычные компьютеры в столетии предыдущем. Еще один результат их работ — создание сверхточных часов, которые в будущем могут стать основой нового стандарта времени, в сто раз более точного, чем современные цезиевые часы».

Жорес Алфёров

Жорес Иванович Алфёров - один из крупнейших российских ученых в области физики и техники полупроводников, его работы получили широкую известность и мировое признание, вошли в учебники. Автор более 500 научных работ, в том числе 3 монографий, более 50 изобретений.

Андрей Гейм

Среди достижений Гейма можно отметить создание биомиметического адгезива (клея), позднее ставшего известным как *gecko tape*[18].

Левитирующая лягушка в эксперименте А. Гейма и М. Берри

Также широко известен эксперимент с диамагнитной левитацией (англ.)русск., в том числе, со знаменитой «летающей лягушкой»[19], за

который Гейм вместе с известным математиком и теоретиком сэром Майклом Берри из университета Бристоля (англ.)русск. получил в 2000 году Нобелевскую премию.

Литература

1. Концепции самоорганизации: становление нового образа научного мышления. - М.: Наука, 1994.

ДВИГАТЕЛЬ И ДВИЖИТЕЛЬ САМОЛЕТА

А. А. Варламов

МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. К. Островецкая

В работе описываются устройства, необходимые для поддержания силы тяги во время полета самолета.

Двигатель — устройство, преобразующее какой-либо вид энергии в механическую.

Движитель — устройство, преобразующее энергию двигателя, либо внешнего источника, через взаимодействие со средой, в полезную работу по перемещению транспортного средства.

Оба эти устройства помогают телу, в данном случае самолету, двигаться. Но каждый из них отвечает за разные действия и по-разному устроен.

Чтобы полет самолета длился дольше, на него устанавливают двигатель и движитель для взлета и для поддержания силы тяги во время всего полета.

Двигатели делятся на:

- 1) Поршневой авиационный двигатель,
- 2) турбовинтовой двигатель,
- 3) воздушно-реактивный двигатель
 - а) турбореактивный двигатель
 - б) прямоточный воздушно-реактивный двигатель

Для реактивных двигателей движителем является реактивная струя, которая вырывается из сопла. Основной характеристикой является реактивная тяга.

ВРД эффективен (создаёт тягу) только в случае, когда скорость истечения рабочего тела из сопла двигателя превышает скорость полёта.

Для поршневых и турбовинтовых двигателей движителем является воздушный винт, на который передаётся механическая работа от двигателя.

Воздушный винт, пропеллер — лопаточная машина (лопастной агрегат), приводимый во вращение двигателем и предназначенный для преобразования мощности (крутящего момента) двигателя в тягу.

Принцип действия:

Лопастей винта, вращаясь, захватывают воздух и отбрасывают его в направлении, противоположном движению. Перед винтом создаётся зона пониженного давления, за винтом — повышенного. Вращение лопастей воздушного винта приводит к тому, что отбрасываемые им массы воздуха приобретают окружные и радиальные направления и на это расходуется часть энергии, подводимой к винту.

Литература

1. Советский энциклопедический политехнический словарь, 2004.
2. Журнал: «Авиация»
3. <http://modernjetaircraft.com/Современная реактивная авиация>

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ

П.А. Воронова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. А. Фёдорова*

Каждый встречался с рентгеновским излучением, проходя различные процедуры в больницах и поликлиниках.

Рентгеновское излучение возникает при взаимодействии электронов, движущихся с большими скоростями, с веществом

Детекторы рентгеновского излучения могут быть двух видов: те, которые дают изображение, и те, которые его не дают. К первым относятся устройства рентгеновской флюорографии и рентгеноскопии. Ко второму типу детекторов относятся самые разнообразные устройства, в которых энергия рентгеновского излучения преобразуется в электрические сигналы, характеризующие относительную интенсивность излучения.

Рентгенография позволяет весьма точно исследовать целостность костных тканей, которые состоят в основном из кальция и непрозрачны для рентгеновского излучения, а также разрывы мышечных тканей. С ее помощью лучше, чем стетоскопом или прослушиванием, анализируется состояние легких при воспалении, туберкулезе или наличии жидкости. При помощи рентгенографии определяются размер и форма сердца, а также динамика его изменений у пациентов, страдающих сердечными заболеваниями.

С помощью современных рентгеновских установок, оснащенных ЭВМ, возможен перевод изображения в цифровую форму. Обработка данных в памяти компьютера позволяет складывать и вычитать диагностические изображения, рассчитывать периметры и площадь объектов, их плотность, измерять фон рентгенограммы, достигать так называемого краевого эффекта и др.

Рентгеновская компьютерная томография - современный метод диагностики заболеваний, в основе которого лежит применение рентгеновского излучения. Прибор для проведения этого исследования — томограф — представляет собой камеру, в которую помещается пациент в положении лежа. Прибор тонким рентгеновским лучом последовательно просвечивает исследуемый объект, в качестве которого может выступать любая область человеческого тела. Эта методика не требует введения инородных контрастных веществ и потому является быстрой и более эффективной, чем традиционные методики.

Литература

1. Электронная микроскопия. Рукман Г.И, Клименко И.С, 1968
2. Вильгельм Конрад Рентген. Биографический очерк. М, 1993

3. ru.wikipedia.org/wiki/Рентгенография
4. <http://www.zdorovieinfo.ru/spravochnic-diagnostika/Rentgenografiya/>
5. http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/Рентгеновское_излучение

ВОЛНОВЫЕ СВОЙСТВА СВЕТА

Н.С. Гамидова, А. А. Колесникова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина Л. А. Азарова*

Свет — это электромагнитные волны в интервале частот $63 \cdot 10^{14}$ – $8 \cdot 10^{14}$ Гц, воспринимаемых человеческим глазом, т. е. длин волн в интервале 380 – 770 нм.

Свету присущи все свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Свет может оказывать давление на вещество, поглощаться средой, вызывать явление фотоэффекта. Имеет конечную скорость распространения в вакууме 300000 км/с, а в среде скорость убывает.

Наиболее наглядно волновые свойства света обнаруживаются в явлениях интерференции и дифракции.

Интерференцией света называют пространственное перераспределение светового потока при наложении двух (или нескольких) когерентных световых волн, в результате чего в одних местах возникают максимумы, а в других минимумы интенсивности (интерференционная картина). Интерференцией света объясняется окраска мыльных пузырей и тонких масляных пленок на воде, хотя мыльный раствор и масло бесцветны.

Явление интерференции в тонких пленках применяется для контроля качества обработки поверхностей просветления оптики.

Явление отклонения света от прямолинейного направления распространения при прохождении у края преграды называют **дифракцией** света.

Дифракция объясняется тем, что световые волны, приходящие в результате отклонения из разных точек отверстия в одну точку на экране, интерферируют между собой. Дифракция света используется в спектральных приборах, основным элементом которых является дифракционная решетка. Дифракционная решетка представляет собой прозрачную пластинку с нанесенной на ней системой параллельных непрозрачных полос, расположенных на одинаковых расстояниях друг от друга.

Узкий параллельный пучок белого света при прохождении через стеклянную призму разлагается на пучки света разного цвета, при этом наибольшее отклонение к основанию призмы имеют лучи фиолетового цвета. Объясняется разложение белого света тем, что белый свет состоит из электромагнитных волн с разной длиной волны, а показатель преломления света зависит от длины его волны. Показатель преломления связан со скоростью света в среде, следовательно, скорость света в среде зависит от длины волны. Это явление и называют **дисперсией** света.

Литература

1. Теоретическая физика. Теория поля. Том II - Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. изд Наука, 1988
2. Большая Советская Энциклопедия. 3-е изд. М.: Эксмо, 2008. — 672 с.

ФИЗИКА И ЗДОРОВЬЕ.

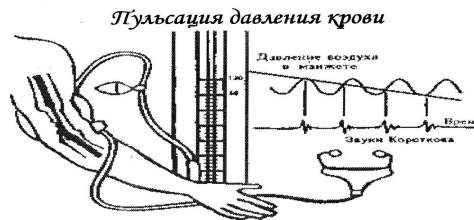
ИЗМЕРЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ КРОВИ У ЧЕЛОВЕКА

В. Д. Герасин, Н. В. Ивлев

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Гимназия №34 С. В. Савченко

Когда мы приходим на приём к врачу, доктор наряду с осмотром горла, измерением температуры, выслушав наши жалобы, обязательно измеряет нам кровяное давление. Как измеряют температуру и в чем секрет медицинского термометра, знают все. А мы попробуем разобраться, как измеряют давление крови у человека. Его измеряют с помощью манометра и фонендоскопа. На правую руку врач надевает вам манжету, соединенную с манометром, и накачивает в манжету воздух. Фонендоскоп врач прикладывает к артерии и, постепенно понижая давление в манжете, ждет появления звуков ударов в фонендоскопе. То значение давления, при котором начинаются удары, называют «верхним» значением давления, а то значение, при котором удары прекращаются — «нижним» значением давления, («верхнее» значение давления равно 120 мм ртутного столба, а «нижнее» значение — 80 мм ртутного столба). При этом врач скажет, что у вас давление 120 на 80 и что это давление считается для человека нормальным. Рассмотренный способ измерения давления в 1905 г. предложил русский врач, участник русско-японской войны, Николай Сергеевич Коротков, и с тех пор слышимые в фонендоскопе удары называются во всем мире звуками Короткова. Природа этих звуков оставалась неясной почти до конца XX в., пока механики не предложили следующее объяснение природы их появления. Как известно, кровь движется по артерии под действием сокращений сердца. Изменение давления крови, вызываемое сокращением сердца, распространяется по стенкам артерии в виде пульсовой волны.



2

Значение давления в «гребне» волны (при сокращении сердца) — это и есть «верхнее» давление крови, а во «впадине» (при расслаблении сердца) — «нижнее». Сначала врач накачивает воздух в манжету до давления, превышающего «верхнее» кровяное давление. При этом артерия под манжетой сплюснута в течение всего цикла сердечных сокращений. Затем воздух постепенно выпускают из манжеты и, когда давление в ней становится равно

«верхнему» давлению крови, артерия хлопком расправляется и пульсации крови, вызываемые сокращениями сердца, приводят в колебание окружающие ткани на поверхности руки. При этом врач слышит звук и отмечает значение «верхнего» давления крови. При дальнейшем понижении давления в манжете, каждый раз, когда оно будет совпадать с давлением крови, в фонендоскопе будут слышны звуки. Но после того, как давление воздуха в манжете достигнет «нижнего» значения кровяного давления, артерия окончательно расправляется и звуки исчезают. Поэтому врач регистрирует «нижнее» значение давления крови по последнему удару. Таким образом механики объяснили, что звуки Короткова прослушиваются только тогда, когда давление воздуха в манжете меняется от «верхнего» до «нижнего» значений давления крови.

Давлением, P называется сила F , действующая перпендикулярно единице поверхности площади S .

$P = F/S$. Единица измерения давления в СИ - Паскаль (Па), внесистемные единицы: миллиметр ртутного столба (1 мм рт. ст. = 133 Па), сантиметр водяного столба, атмосфера, бар и т.д.

При сокращении сердечной мышцы в аорту, уже заполненную кровью, под соответствующим давлением выталкивается так называемый ударный объем крови, равный 65-70 мл. Поступивший в аорту дополнительный объем крови повышает давление в ней и соответственно, растягивает ее стенки.

Волна повышенного (систолического) давления передается к периферии сосудистых стенок, артерий и артериол в виде упругой волны. Эта волна давления называется пульсовой волной. Скорость ее распространения зависит от упругости сосудистых стенок и равна 608 м/с. В этот момент регистрируется систолическое давление.

Во время расслабления сердечной мышцы (диастола), растянутые кровеносные сосуды спадаются, сообщая энергию току крови. Количество крови, протекающее через поперечное сечение участка сосудистой системы в единицу времени, называется объемной скоростью кровотока (л/мин).

Эта величина зависит от разности давлений в начале и в конце участка и его сопротивления току крови. На рис.1 приведен график изменения давления крови в основных отделах сосудистой системы большого круга обращения.

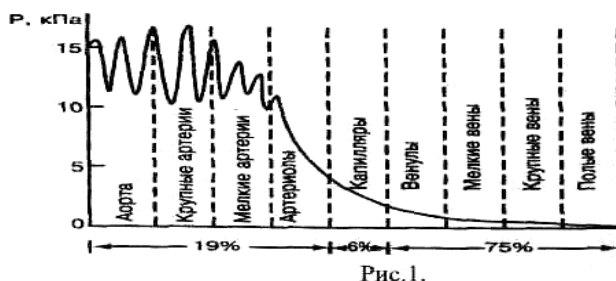


Рис.1.

Гидравлическое сопротивление сосудов прямо пропорционально вязкости жидкости, длине сосуда и обратно пропорционально радиусу сосудов в четвертой степени.

Если несколько сосудов с сопротивлениями соединены последовательно, то общее сопротивление этой системы R сосудов равно сумме сопротивлений всех сосудов.

Если несколько сосудов с сопротивлениями соединены параллельно, то общее сопротивление R системы сосудов будет меньше самого минимального из включенных сопротивлений.

Физический параметр «давление крови» играет большую роль в диагностике заболеваний. Давление в жидкостях и газах измеряется с помощью манометров, которые бывают жидкостными и металлическими (безжидкостными, анероидами). Давление, избыточное над атмосферным, считается положительным, давление меньше атмосферного (т.е. разность ΔP между атмосферным $P_{\text{атм.}}$ и данным давлением) называется отрицательным.

В медицине широко применяется бескровный способ измерения артериального давления по Н.С. Короткову, основанный на том, что в сосудах с эластичными стенками находящихся в темном контакте давление жидкостей или газов будут примерно одинаковыми и на выслушивании, звуков, возникающих при прохождении крови через сжатую плечевую артерию.

Метод Короткова заключается в следующем: накладывают манжету на обнаженное плечо, находят на локтевом сгибе пульсирующую лучевую артерию и устанавливают на ней (не надавливая сильно) фонендоскоп. Создают давление в манжете, превышающее максимальное, а, затем, слегка открыв винтовой клапан, выпускают воздух, что приводит к постепенному снижению давления в манжете. При определенном давлении раздаются первые слабые кратковременные тоны. Давление в манжете в этот момент принимается за систолическое артериальное давление. Это объясняется тем, что при максимальном давлении крови (систолическом) происходит прорыв ее через сдавленную артерию. Течение крови при этом будет турбулентным в сопровождаться характерными тонами и шумами. Появление тонов и шумов объясняется тем, что гидродинамическое давление при турбулентном течении меняется и стенки сосудов приходят в колебательное движение. Кроме того наблюдающиеся при этом кавитационные явления (возникновение и схлопывание микропузырьков газов) так же сопровождается звуками.

При дальнейшем снижении артериального давления в манжете тоны становятся громче и, наконец, резко заглушаются или исчезают. Давление воздуха в манжете в этот момент принимается за диастолическое. Течение крови становится ламинарным.

Время, в течение которого производится измерение давления по Короткову Н.Н., должно длиться не более 1 мин.

Литература

1. Антонов В.Ф. и др. Физика и биофизика.- М: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
2. Ремизов А.Н. и др. Медицинская и биологическая физика.- М:ДРОФА, 2004.
3. Тищенко А.А. Краткий курс лекций по физике.-Орел: Картуш,2008.
4. Тищенко А.А.,Шманёва О.Н., Руководство для самоподготовки к лабораторно – практическим занятиям по физике, Орел, 2010г.

5. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. Медицинская и биологическая физика. -М:ГЭОТАР-Медиа, 2009.

АТОМНО-СИЛОВАЯ МИКРОСКОПИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРИСТАЛЛА КВАРЦИТА

В. Д. Гришин, А. Г. Кромских

Юношеская школа «Основы нанотехнологий»

при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет»

МБОУ Гимназия №34, Орел, Россия

Научный руководитель :к.ф.-м.н., старший преподаватель кафедры физики Орловского государственного университета Ю. В. Хрипунов

В статье представлены результаты исследования морфологии поверхности кристалла кварцита методом атомно-силовой микроскопии (АСМ). Определена структура поверхности и измерены соответствующие геометрические параметры.

Кварцит – один из самых распространенных минералов в земной коре[1]. С одной стороны, являясь основой горных пород, этот минерал играет определяющую роль в процессах геодинамики, требующих особого внимания и тщательного исследования, с целью определения возможных смещений и разрушений горных пород и, как следствие, появления очагов землетрясений. С другой стороны кварцит находит широкое применение во многих отраслях промышленности: изделия из кварцевого сырья используются в оптике, металлургии, стекольной промышленности, военной и космической технике. В обоих случаях структура кристаллов кварцита определяет его свойства. Тенденции уменьшения рабочих элементов приборов и исследования в области геологии заставляют производителей и специалистов переходить на уровень наноразмеров, где свойства веществ определяются состоянием их поверхности [2]. Одним из эффективных методов исследования нанотехнологий является сканирующая зондовая микроскопия (СЗМ). В частности атомно-силовая микроскопия (АСМ) даёт возможность получать информацию о структуре поверхности на наноуровне [2].

Данная работа является продолжением [3]. Целью данной работы является исследование структуры поверхности кристалла кварцита методами атомно-силовой микроскопии (АСМ).

В данной работе исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе СЗМ«Nanoeducator»в режиме атомно-силовой микроскопии [4]. В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. Исследуемый образец -кристалл кварцита. Длина кристалла 12 мм., ширина 2,3 мм. Получены двух- и трехмерные АСМ-изображения поверхности кристалла кварцита.

Проведенный анализ кадров (рис. 1) показал, что поверхность кварцита представляет собой структуру в виде глобул и больших трещин между ними. Размеры этих структур варьируются от 1 до 6 мкм. Высота глобул в среднем 200 нм., но у особо крупных достигает 500 нм. Расстояние между глобулами 1,2 мкм. Встречаются плотно упакованные (расстояние между ними 500 нм.) включения овальной формы. Ширина включений 1 мкм., а длина достигает 9 мкм, при этом их высота лишь 100 нм. Так же видны впадины небольших

размеров. Они варьируются от 1.7 до 3 мкм. Глубина впадин 500 – 1000 нм. Эти впадины могут, возможно, являются источниками зарождения микротрещин в кварците.

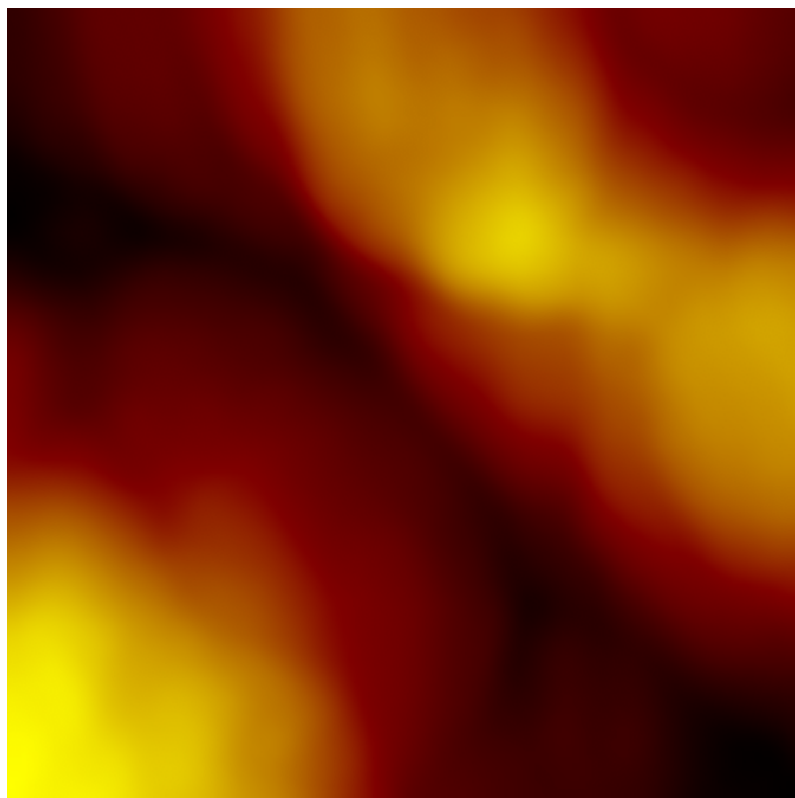


Рисунок 1. АСМ-кадр поверхности кристалла кварцита. Размер скана 15х15 мкм.

Одна из микротрещин хорошо показана на рисунке 1. Ширина – 6 мкм. Глубина микротрещины составляет до 2 мкм. Появление таких дефектов поверхности говорить о начавшихся процессах разрушения кристалла. Вероятнее всего именно по ним и будет проходить микроразрыв при повышении давления в горных породах.

Детальный анализ АСМ-кадров позволил установить следующие параметры морфологии поверхности: средняя длина глобул 6,4; средняя длина глобул 6,4 мкм; средняя ширина трещин 4,9 мкм; средняя высота глобул 1,428 мкм; средняя глубина трещин 1,619 мкм.

Выявленные особенности поверхности кварцита помогут выявить его некоторые физические свойства, уточнить морфологические и топографические особенности. Дальнейшее исследование позволят дать оценку его возрасту, поможет больше узнать о процессах, протекающих в кварците (гепроцессах), узнать тенденцию данного минерала к разрушению, отработать методику сортировки сырья для промышленного производства.

Авторы статьи выражают благодарность Хрипунову Ю. В., Корчагину П. С. и профессору Маркову О. И. за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Р. К. Баландин. Энциклопедия драгоценных камней и минералов. М.: Вече, 2000.
2. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336 с.

3. Гришин В. Д., Кромских А. Г. Исследование поверхности кварцита методом атомно-силовой микроскопии. // Вестник науки. Сборник научных работ преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов физико-математического факультета. Орел: ФГБОУ ВПО «ОГУ». Вып. 11. 2012. - С.103-107.

4. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ФИЗИКА АТМОСФЕРЫ

Е. С. Голобокова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина С. А. Фёдорова

Физика атмосферы, раздел метеорологии, изучающий физические закономерности процессов и явлений, происходящих в атмосфере.

Основным, действующим на атмосферу, внешним фактором является Солнце. Под воздействием солнечного излучения происходят разнообразные процессы переноса энергии, тепла и вещества между разными областями атмосферы и другими геосферами.

Преобразование солнечной энергии и теплового излучения самой атмосферы и подстилающей поверхности изучаются *актинометрией и атмосферной оптикой*. К последней относятся также и различные оптические явления в атмосфере (сумерки, заря, гало, цвет, поляризация небосвода, видимость предметов и др.).

Электрические явления в атмосфере (молнии и др. электрические разряды) и её электрические свойства – предмет учения об *атмосферном электричестве*.

Распространение и генерация звука в реальной атмосфере и исследование последней акустическими методами – предмет *атмосферной акустики*.

К физике атмосферы относится также *физика облаков* и микропроцессов, приводящих к образованию твёрдых и жидких аэрозолей, включая *искусственное воздействие* на атмосферные процессы.

Проблемы физики атмосферы интересны по двум причинам. Во-первых, потому что они непосредственно связаны со средой нашего обитания. Во-вторых, потому что природа атмосферных процессов столь многолика и сложна, что требует применения самых передовых методов познания - как в части инструментальных измерений, так и в части теоретических построений.

«Парниковые» газы (углекислый газ, метан, двуокись азота, окись углерода) пропускают видимое солнечное излучение, но поглощают уходящее от Земли тепловое излучение, нагревая, таким образом, нижнюю часть атмосферы. В результате наблюдается изменение теплового баланса Земли и потепление климата, сопровождаемое перераспределением осадков, таянием ледников, подтоплением низинных районов, увеличением катастрофических явлений природы. Поэтому в последнее время большую актуальность приобрели проблемы изменения погоды и климата на планете, которые

определяются вариациями газового и аэрозольного состава атмосферы, а также изменениями динамики атмосферы.

Литература

1. Хргиан А.Х. Физика атмосферы Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. 645 с.
2. Матвеев Л.Т. Основы общей метеорологии. Физика атмосферы Издательство: Гидрометеиздат, 1965.

ТУНГУССКИЙ И СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ МЕТЕОРИТЫ

Д. А. Грамотеев, А. С. Семёнов

МБОУ Гимназия №30, Научное общество для учащихся при Курганском государственном университете, Курганская область, Курган, Россия

Научный руководитель: Генеральный директор ООО «ТЕЛЛУР», Курган В. А. Куликов

В работе описывается Тунгусский и Сихотэ-Алинский метеориты: теории возникновения самих метеоритов на Земле и возникновение огромных сил при приземлении их на Землю.

Метеориты – это железные или каменные тела, падающие на Землю из межпланетного пространства; представляют собой остатки метеорных тел, не разрушившихся полностью при движении в атмосфере. [1]. Всего существует 3 главных класса метеоритов: железные, каменно-железные и каменные



метеориты. Чаще всего на Землю падают каменные метеориты (около 92% падений), реже – железные (6% падений). [2]

Метеориты имеют размеры от немногих миллиметров до нескольких метров и от долей грамм до десятков тонн. Самыми распространёнными

химическими элементами, входящими в состав метеорита, являются железо, алюминий, кальций, никель, сера. [3]

Тунгусский метеорит – загадка, неразгаданная поныне.. Пожалуй, наиболее фантастическая гипотеза принадлежит писателю-фантасту Александру Казанцеву, некогда предположившему, что над тунгусской тайгой потерпел крушение инопланетный космический корабль. Однако, именно она, по словам профессора Ф. Нагатина, получила недавно серьёзные подтверждения.

Сам профессор Нагатин предложил такую теорию. Космический корабль, вошедший в атмосферу Земли начал падать в западном направлении.. За несколько минут до тунгусского взрыва, экипаж катапультировался. Учитывая траекторию падения – капсула направилась именно туда, где нашли пещеру. Поэтому находка не противоречит известным науке фактам. [4]

Есть и другая теория насчёт тунгусского метеорита. Это гипотеза принадлежит американским учёным: Либби, Коуэна и Атлури. Согласно ей, взрыв в атмосфере вызван вторжением на нашу планету массы антивещества,

вследствие чего произошла аннигиляция и высвобождение огромного количества ядерной энергии.

А что за энергия выделилась бы при аннигиляции?

Эйнштейн показал, что энергия покоя тела с массой M равняется $E=Mc^2$. Но эта колоссальная энергия в обычных условиях находится, как бы, в скрытом состоянии и для её освобождения необходимо, чтобы каждый атом тела встретился с антиатомом антитела. При такой встрече произойдёт процесс аннигиляции, т.е. превращение энергию покоя тел в другой вид энергии.

Но пока что, это лишь только теория, одна из возможных разгадок Тунгусского метеорита. [5]

12 февраля 1947 года в районе Сихотэ-Алинского хребта упал огромный метеорит.

Место падения было случайно замечено лётчиками А.И. Агеевым и П.Я. Фарциковым при выполнении полёта из Улунги в Хабаровск.

Геологи нашли примерно 30 кратеров и воронок и сделали план их положения. В одной из воронок они собрали метеоритные осколки. Самый большой кратер диаметром 26 м, имел глубину 6 метров. За прошедшие с 1947-го годы в районе посёлка Метеоритный побывало 17 официальных экспедиций – российской Академии наук и её Дальневосточного отделения, правительственных и иностранных ученых.. Космическое тело вошла в земную атмосферу, испытав многократное дробление. В общей сложности было собрано несколько тысяч фрагментов метеорита, наибольший из них весит 1 745 килограмм.

Сихотэ-Алинский метеорит уникален и входит в десятку самых крупных метеоритов мира. Согласно одной из гипотез метеорит являлся частью погибшей когда-то планеты Фаэтон.. Место падения заинтересовывает туристов в качестве музейного экспоната под открытым небом на фоне незабываемых красот Сихотэ-Алинской тайги. [6]

Кусок данного метеорита хранится в нашем Курганском Государственном Университете. Специалисты оценивают его в \$8 млн.

Также, в Институте Химии твердого тела Уральского Отделения Российской Академии Наук мы провели анализ спектра данного метеорита и обнаружили, что большую часть метеорита занимают такие вещества: кремний, алюминий, фосфор, кальций, никель, цинк, сурьма, теллур, сера. Самую большую часть (около 93%) занимает железо. Этот анализ стоил университету 5000 рублей. Самое интересное выяснилось, что во время спектра, сравнение линий веществ, обнаружилось, что в метеорите есть вещества, каких не существует на Земле, либо мы их ещё не открыли.

Литература

1. Е.Л. Кринов. Большая Советская энциклопедия. Метеориты
2. Кринов Е.Л., Основы метеоритики, Метеориты, 1955; Заварицкий А.Н., Кваша Л.Г., Метеориты СССР, Метеориты, 1952.
3. Метеоритика, Сборник статей , Метеориты, 1941-1970.
4. Н.Н. Непомнящий, Загадки истории России ст. 39-44.

5. А.А. Пригородов, под руков. Куликова В.А., Космос и мы – реальность и мифы. Ядерная физика и Загадка Тунгусского метеорита, ст.27-28.

6. Л. А. Садчикова, Космос и мы – реальность и мифы. Сихотэ-алинский метеорит.

УРОЖЕНЕЦ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ П.К. ШТЕРНБЕРГ

А. В. Ефремов

МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова, Орёл, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №1 им. М. В. Ломоносова Д. Г. Лекомцев

Павел Карлович Штернберг родился 21 марта 1865 года в городе Орле, в семье лютеран. Его родители были брауншвейский купец Карл Андреевич Штернберг и его супруга Эмма Фёдоровна Штернберг (ур. Бартельс) [1].

В 1873 году П.К. Штернберг поступил в приготовительный класс Орловской классической гимназии [2]. В старших классах гимназии Штернберг заинтересовался астрономией, после того, как в 1880 году его отец подарил ему подзорную трубу и несколько книг по астрономии. Павел устраивает на крыше отцовского дома летнюю наблюдательную площадку и во все ясные ночи проводит астрономические наблюдения.

В 1883 году, окончив гимназию, Штернберг поступает на математический факультет Московского университета [3]. С первого курса Павел начинает заниматься научной работой в Московской обсерватории. Даже летние каникулы он проводит в обсерватории.

В 1887 году Штернберг окончил Московский университет и получил степень кандидата математических наук [4]. В этом же году он получил золотую медаль факультета за свою работу «О продолжительности вращения Красного пятна Юпитера». Наблюдение Красного пятна – гигантского вихря в атмосфере Юпитера – велось в Московской обсерватории с 1874 года.

В августе 1887 года Штернберг принимает участие в экспедиции по наблюдению полного солнечного затмения в городе Юрьевце [5].

С 1887 года по 1909 год Штернберг преподаёт физику и астрономию в частной гимназии Рихарда Креймона.

В 1888 году Штернберга принимают в аспирантуру Московского университета. Он участвует в нескольких гравиметрических экспедициях для определения силы тяжести, в том числе и в Орловской губернии. За результаты этих исследований Штернберг получает серебряную медаль Русского географического общества [6].

В 1890 году Штернберг утверждается в должности астронома-наблюдателя Московской обсерватории и становится приват-доцентом Московского университета.

В 1891 году Павел Карлович занимается измерением физически двойных звезд и участвует в наблюдении прохождения Меркурия по диску Солнца. С апреля 1892 года Штернбергом начата работа по определению широты Московской обсерватории в связи с проблемой движения земных полюсов и изменения широт. За четыре года упорного труда Штернберг закончил большую работу «Широты Московской обсерватории в связи с движением

поллюсов», которая в 1903 году была представлена им в качестве диссертации на соискание ученой степени магистра. 4 октября 1903 года Штернбергу единогласно была присуждена степень магистра астрономии.

Годом ранее, 4 мая 1902 года, Педагогическое общество при Московском университете избрало Штернберга своим действительным членом. С 1901 по 1917 год Павел Карлович преподавал на Высших женских курсах геодезию, астрофизику, а также описательную, сферическую и практическую астрономию.

С 1 апреля по 19 декабря 1905 года П.К. Штернберг изучает методику преподавания астрономии и знакомится с оборудованием обсерватории в Германии.

В 1910-1911 годах Штернберг читает в Московском университете курсы сферической и описательной астрономии. В 1913 году издаётся написанный им учебник «Основы теоретической астрономии», а в 1914 году – его «Сферическая астрономия». Многолетняя работа на большом 15-дюймовом астрографе (в то время – самом крупном в России) позволила Штернбергу набрать материал для докторской диссертации «Некоторое применение фотографии к точным измерениям в астрономии». Защита диссертации успешно состоялась в 1913 году.

9 декабря 1914 года Штернберг становится экстраординарным профессором астрономии и геодезии Московского университета, а в 1915 году – заслуженным профессором. В середине июля 1916 года Штернберг становится директором Московской обсерватории и организует исследование московской гравитационной аномалии.

Это была последняя крупная научная работа ученого. С 1 января 1917 года Штернберг был утвержден ординарным профессором Московского университета [7].

В 1917 году Павел Карлович активно включается в политическую жизнь страны, но, при этом, у него практически не остаётся времени на научную деятельность. Еще в 1905 году он вступает в РСДРП. В дни Октябрьской революции Штернберг руководит боевыми действиями в Замоскворецком районе Москвы. Затем Штернберг становится членом губисполкома, а в ноябре 1917 года – военным московским губернским комиссаром. В 1918 году ученый становится членом Коллегии Народного комиссариата просвещения и заведует в нем отделом высших учебных заведений.

4 сентября 1918 года Штернберга отправляют в действующую армию на восточный фронт. С октября 1918 года – по октябрь 1919 года – Штернберг – военный комиссар 2 армии Восточного фронта.

4 октября 1919 года Штернберг вступает в должность члена Реввоенсовета и политкомиссара Восточного фронта. В декабре 1919 года машина Штернберга провалилась под лёд, затем он долго болел и скончался в ночь с 31 января на 1 февраля 1920 года.

П.К. Штернберг оставил значительный след в истории отечественной науки своими работами по применению фотографии к точным измерениям положений звезд, своими гравиметрическими измерениями, положившими

начало планомерному изучению распределения силы тяжести на территории нашей страны, и, наконец, своими исследованиями проблемы колебания полюса и изменения широт. Его именем в 1971 году назван кратер на обратной стороне Луны [8]. Павел Карлович по праву занимает своё место в ряду великих орловцев, прославивших свою малую родину.

Литература

1. ГАОО. Ф. 64. Оп. 1. Д. 478. Л. 13-15.
2. ГАОО. Ф. 64. Оп. 1. Д. 478. Л. 12.
3. ГАОО. Ф. 64. Оп. 1. Д. 478. Л. 17.
4. Куликовский П. Г. Павел Карлович Штернберг – М., 1987. - С. 13
5. Митяев В.В. Научная деятельность П.К. Штернберга. Вклад земляков – орловцев в развитие и становление Российской науки, культуры и образования. Т. III – Орел, 2003. - с. 74-78.
6. Воронцов-Вельяминов Б.А. Очерки истории астрономии в России, М., 1956. - С. 276
7. Лекомцев Д.Г. Звездные и земные дела Павла Карловича Штернберга (на материалах Государственного архива Орловской области). Современная наука и музеи, библиотеки, архивы. – Сборник научных статей, докладов и тезисов IV Международных музейных чтений 19-20 мая 2009 г. – Орел, 2010 – С.292-299.
8. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. – М., 2002 – С. 639.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ВИДИМОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Я. А. Забара, К. А. Тиняков

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина С. А. Фёдорова

В современном мире применение инновационных технологий жизненно необходимо. Оправдывает ли средства и надежды замена ламп накаливания на достаточно широко распространенные люминесцентные лампы (так называемые энергосберегающие) и перспективные осветительные приборы — светоизлучающие диоды (светодиоды)?

Для глаза человека наиболее благоприятен солнечный свет, который состоит из совокупности набора монохроматических цветов, следовательно, источник света, набор спектральных линий которого схож с солнечным светом, наиболее подходит для глаза человека.

Лампа накаливания - электрический источник света, в котором тело накала, помещённое в прозрачный вакуумированный или заполненный инертным газом сосуд, нагревается до высокой температуры за счёт протекания через него электрического тока, в результате чего она излучает свет в широком спектральном диапазоне, в том числе видимый свет. Такие лампы достаточно дешевы и неприхотливы.

Свет люминесцентных ламп достаточно приближен к естественному. Они имеют разнообразия оттенков света, экономичны, имеют долгий срок службы, у них достаточно высокий КПД, но в то же время для их работы необходимо дополнительное оборудование, они достаточно дороги и требовательны к температурным условиям. Самым серьезным недостатком является использование в люминесцентных лампах ртути, что сказывается на безопасности и проблемах утилизации.

Светодиоды обладают лучшими оптическими характеристиками, чем лампы накаливания и люминесцентные лампы, имеют различные спектры. Свет светодиодов достаточно хорошо приближен к естественному, некоторые модели оптимально подходят для повседневного освещения, обладают огромным сроком службы и очень высоким КПД, безопасны в использовании. Именно светодиоды в скором времени станут основными источниками искусственного света при условии такого развития технологий их производства, которые позволят снизить их себестоимость.

Литература

1. Справочная книга по светотехнике под ред. Ю.Б. Айзенберга. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Знак. — 972 с: ил.
2. <http://library.stroit.ru/articles/svetdiod/> Информационно-строительный портал Стройка

ВЫДАЮЩИЕСЯ ФИЗИКИ ОРЛОВЩИНЫ

М. А. Звеков

МБОУ СОШ №37, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ №37 Л. А. Ставцева

В этой работе рассказывается об открытиях и исследованиях известных физиков, уроженцев Орловской области.

Понятие «физика» уходит своими корнями в глубокое прошлое. В переводе с греческого оно означает «природа». Основной задачей этой науки является установление законов окружающего мира. Исследуя наиболее общие формы движения материи, именно физика создает основу для изучения разнообразных конкретных явлений и закономерностей, которые составляют предмет других естественных наук.

Говоря о роли физики, выделяют три основных момента. Во-первых, физика является для человека важнейшим источником знания об окружающем мире. Во-вторых, физика непрерывно расширяя и умножая возможности человека, обеспечивает его уверенное продвижение по пути технического прогресса. В третьих, физика вносит существенный вклад в развитие духовного облика человека, формирует его мировоззрение, учит ориентироваться в шкале культурных ценностей. Поэтому можно говорить соответственно о научном, техническом и гуманитарном потенциалах физики. Эти три потенциала содержались в физике всегда. Но особенно ярко и весомо они проявились в физике 20 столетия, что и предопределило ту важную роль, какую стала играть физика в современном мире.

Существенный вклад в развитие науки - физики внесли и наши земляки.

Первым из них следует назвать сына Ливенского дьяка и выпускника Орловской семинарии Спасского Михаила Федоровича (1809- 1859). Среди его работ следует отметить работы по дифракции света и теории волнений, молекулярно - кинетическую теорию тепла, атмосферного электричества, вопросы превращения различных видов энергии и механизмов их перехода. В своей научной и педагогической деятельности Спасский был последователем великого русского ученого М. В. Ломоносова. Как физик- материалист играл передовую роль в борьбе за материалистическое мировоззрение. Спасский установил маятник Фуко в новом здании Московского университета. В настоящее время маятник Фуко установлен в Исаакиевском соборе Санкт-Петербурга. Им разработан метод интерференции сходящихся лучей. В своей работе «О климате Москвы» он разработал теорию воздушных потоков: полярного и тропического. Эта идея, отвергнутая вначале, в настоящее время принята учеными мира и положена в основу климатологии. Спасский ввел термин «физика атмосферы». В числе его учеников были крупнейшие русские ученые: А. Г. Столетов, И. М. Семенов, Ф. А. Бредихин и многие другие.

Также следует отметить нашего земляка, геофизика, первого директора Научно- исследовательского института земного магнетизма Пушкина Николая Васильевича (1903-1981), уроженца Дмитровского района Орловской области. Во время великой Отечественной войны одной из ключевых задач института было обеспечение Советской Армии магнитными картами. В 1960 году Н. В. Пушкин был удостоен Ленинской премии за открытие и исследование внешнего радиационного поля Земли, и исследование магнитного поля Земли и Луны. Он был инициатором создания в Сибири и Заполярье крупных научных центров: Полярного геофизического института, Сибирского института земного магнетизма, ионосферы и распространения волн, института космических исследований и аэрономии в Якутске. Он осуществлял непосредственное руководство ученых в таких комплексных программах как проекты “Спутник-Земля» (1970-1972), “Солнце атмосферы»(1971). Является заслуженным деятелем науки и техники РСФСР.

Среди видных российских физиков также следует выделить выдающегося физика и математика 19 века, родившегося в Малоархангельском уезде Краевича Константина Дмитриевича. За период своей деятельности Краевич составил учебники по физике, алгебре и космографии. В 1875- 1876 годах он преподавал физику Великим князьям Сергею Александровичу и Павлу Александровичу. Научная деятельность Краевича выразилась большим числом исследований по физике, помещенных преимущественно в «Журнале русского физико-химического общества». Наиболее известные из них об особенной форме барометра, позволяющего удостовериться в присутствии воздуха над ртутью и возможности удалять его, исследования скорости распространения колебательного движения в сильно разряженном воздухе и по передаче давления через высоко поднимающуюся сифонообразную трубку с воздухом, статья « Об упругости паров в насыщенном состоянии». Константин Дмитриевич отличался стремлением к точности и определенности выражений и строгостью своих требований.

Наш земляк, советский физик Акулов Николай Сергеевич (1900-1976), Родившийся в городе Орел, специалист в области ферромагнетизма, академик. Им был сформулирован закон индуцированной анизотропии, играющий большую роль в современной теории магнитных материалов. Им был предложен метод магнитной металлографии и экспериментально доказано существование областей спонтанного намагничивания ферромагнетиков. Он исследовал влияние магнитных полей и упругих напряжений на различные физические характеристики ферромагнитных металлов, изучал температурную зависимость важнейших магнитных параметров. Создал аппаратуру по неразрушаемым методам контроля промышленной продукции-дефектоскопы, магнитный веизометр, магнитный микрометр и другие. Работы относятся также к физике горения, теории пластичности и прочности, сегнетоэлектричеству, биофизике. Он является обладателем премии Германской академии наук, премии Рокфеллеровского фонда, Сталинской премией, премией имени М.В. Ломоносова.

К золотой плеяде наших земляков следует также отнести выдающегося советского российского физика, создателя теории динамического хаоса в классических и квантовых гамильтоновских системах Чирикова Бориса Валериановича (1928-2008), уроженца города Орел. Его работа по удержанию электронных пучков в ускорителях и по удержанию плазмы в открытых магнитных ловушках, обеспечили теоретический фундамент для основных экспериментов проводимых Новосибирским институтом ядерной физики. Важным открытием Бориса Чирикова является отображение, впоследствии получившее название стандартного отображения Чирикова. Квантовый аналог стандартного отображения широко используется для описания явления динамической локализации, которое наблюдается в экспериментах с атомами водорода и ридберговскими атомами в микроволновых полях. Борис Чириков награжден орденами: Трудового Красного Знамени, Знаком Почета.

Среди ученых физиков современного поколения необходимо отметить Матвеева Валерия Александровича, родившегося в 1939 году в городе Орел, крупного российского ученого в области классической и новейшей прикладной теории гироскопических приборов и систем, инерционной навигации, механики. Профессор, доктор технических наук. Руководитель научно-учебного комплекса «Информатика и системы управления» МГТУ им. Н.Э. Баумана. Заведующий кафедрой «Информационная безопасность» МГТУ им. Н. Э. Баумана. Велик вклад Валерия Матвеева в теорию и практику динамически настраиваемых гироскопов, волновых твердотельных гироскопов, математическое моделирование физических процессов в гироскопии. Методов моделирования и цифровой обработки сигналов в гироскопии, в навигационных системах на волновых твердотельных гироскопах. Валерий Александрович-Заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии СССР, лауреат Государственной премии РФ.

Наш земляк Петровский Иван Георгиевич(1901-1973), родившийся в городе Севске, Орловской губернии-ныне Брянская область-выдающийся советский ученый, с 1951 по 1973-ректор Московского Государственного

Университета им. Ломоносова. В годы войны им была выполнена глубокая и содержательная работа о лакунах и диффузии волн. Громаден вклад Ивана Георгиевича в организацию первого ВУЗа страны.

В своем докладе мы хотели бы показать, что Орловский край «вспоил на своих мелких водах» не только великих литераторов. Всему миру сейчас известны имена К.Д. Краевича, Р.В. Хохлова, М. Ф. Спасского, Б. В. Чирикова и многих других талантливейших ученых- физиков, внесших значительный вклад в отечественную и мировую науку.

Литература

1. Хргиан А.Х. Жизнь и деятельность М.Ф. Спасского, М.Ф. Спасский .- серия: «Замечательные люди Московского университета» Москва.: 1955.
2. Перов Н.С. Н.С. Акулов.- серия: «Выдающиеся ученые физического факультета МГУ» Москва, 2003.
3. Публикация СО РАН к 70-ти летию Б.В. Чирикова.
4. М. Льюис. История физики.- Москва.: Мир, 1970.
5. Кудрявцев П.С. Курс истории физики .-Москва.: Просвещение, 1982.
6. Энциклопедический словарь юного физика, Москва.: Педагогика, 1984
- Петровский Н.Г.-статья из «Большой Советской Энциклопедии».
8. Готт В.С. Философские вопросы современной физики.-Москва.: Высшая школа, 1988.
9. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики с 19 века до середины 20 века.-Москва.: Наука, 1979.

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Д.В. Зеновкин

МБОУ Хотынецкая СОШ №1, Орловская область, пгт. Хотынец, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Хотынецкая СОШ №1 В. С. Райдер

В работе описываются тепловые двигатели, их влияние на состояние окружающей среды. Также описываются основы термодинамики, известные учёные, внесшие свой вклад в развитие термодинамики, примеры и различные типы тепловых двигателей.

Перед тем как ответить на главный вопрос этой работы, для начала разберёмся, что же такое тепловой двигатель. Для этого обратимся к историческим фактам физики.

Если вы хотите найти в истории физики яркий пример взаимного влияния развития науки и техники, то послушайте рассказ о молодом французском инженерере Сади Карно и его работе “Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу”. Его жизнь и биография очень коротки.

Сади Карно родился 1 июня 1796 года в Париже. В 1812 году Сади Карно поступил в политехническую школу, созданную Конвентом. В конце 1814 года Сади Карно окончил Политехническую школу и, получив назначение в инженерные войска, участвовал в защите Парижа.

Основу термодинамики составляют два закона, или начала. Первое начало термодинамики есть закон сохранения и превращения энергии. В термодинамике этот закон имеет следующий вид:

$$\Delta U = Q + A$$

Первое начало термодинамики отрицает возможность создания вечного двигателя.

Второе начала термодинамики. Математически оно записывается в следующем виде:

$$\eta = (T_1 - T_2) / T_1$$

Значение первого и второго начал термодинамики для развития техники колоссально. Они предупреждают инженеров и техников от нереальных, фантастических вымыслов, с одной стороны, и указывают им реальный путь усовершенствования машины – с другой.

Это всё, что касается двух начал термодинамики. Один из первых этим вопросом занялся немецкий учёный Р. Клазиус, явившийся одним из родоначальников термодинамики. Он первым дал формулировку 1-го и 2-го начал (законов) термодинамики. Кроме того Клазиус – один из основателей кинетической теории газов. Перейдём к более конкретному рассмотрению вопроса тепловых двигателей.

Тепловые двигатели появились ещё в начале восемнадцатого столетия, в период бурного развития текстильной и металлургической промышленности. Паровая водоподъёмная установка была построена англичанами Ньюкоменом и Коули в 1712 году, в России паровой двигатель был предложен Ползуновым в 1765 году, а в 1784 году в Англии Уатт получил патент на универсальный паровой двигатель, внедрение которого имело огромное влияние на развитие промышленности и транспорта.

Паровые машины имели очень низкий коэффициент полезного действия. Карно писал в “Размышлениях”, что наилучшие машины имели КПД 5%. Это навело его на мысль исследовать причины столь явного несовершенства тепловых машин и найти пути их усовершенствования.

С тех пор, как только человек научился использовать огонь, изобретая множество машин и устройств для облегчения своего передвижения, он поднимался всё выше по ступенькам знаний.

Рассмотрим типы тепловых двигателей.

Двигатель Стирлинга.

- 1) Двигатель Стирлинга.
- 2) Поршневой двигатель внутреннего сгорания.
- 3) Роторный (турбинный) двигатель внешнего сгорания.
- 4) Роторный (турбинный) двигатель внутреннего сгорания.
- 5) Реактивные и ракетные двигатели.
- 6) Твёрдотельные двигатели.

А сейчас рассмотрим главный вопрос работы. Насколько вы помните его суть в охране окружающей среды.

Тепловые двигатели - паровые турбины - устанавливают также на всех АЭС для получения пара высокой температуры. На всех основных видах современного транспорта преимущественно используются тепловые двигатели на автомобильном- поршневые двигатели внутреннего сгорания на водном – ДВС и паровые турбины на ж/д - тепловозы с дизельными установками, в

авиации – поршневые, турбореактивные и реактивные двигатели. Без тепловых двигателей современная цивилизация немыслима. Отрицательное влияние тепловых машин на окружающую среду связано с действием различных факторов. Во-первых, при сжигании топлива используется кислород из атмосферы, вследствие чего содержание кислорода в воздухе постепенно уменьшается. Во-вторых, сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа. В третьих, при сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека. Один из путей уменьшения путей загрязнения окружающей среды – использованием в автомобилях вместо карбюраторных бензиновых двигателей дизелей, в топливо которых не добавляют соединения свинца.

Перспективными являются разработки автомобилей, в которых вместо бензиновых двигателей применяются электродвигатели или двигатели, использующие в качестве топлива водород. Выбросы вредных веществ в атмосферу – неединственная сторона воздействия энергетики на природу. Согласно законам термодинамики производство электрической и механической энергии в принципе не может быть осуществлено без отвода в окружающую среду значительных количеств теплоты.

Литература

- 1.Шамаш С.Я., Эвенчик Э.Е., Орлов В.А. – Методика преподавания физики в средней школе, 1987. С. 38-57.
- 2.Блудов М.И. – Беседы по физике, 1984. С.180-188.
- 3.Енохович А.С., Кабардин О.Ф., Коварский Ю.А. – Хрестоматия по физике (учебное пособие для учащихся 8-10 классов средней школы), 1987. – 50с.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

А. В. Косинова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. А. Фёдорова*

В работе рассматриваются вопросы влияния магнитного поля на человека.

В 1600 году английский ученый Уильям Гильберт в своей книге «О магните, магнитных телах и большом магните - Земле» представил Землю, как гигантский постоянный магнит, ось которого не совпадает с осью вращения Земли. В 1702 году Э. Галлей создает первые магнитные карты Земли.

Еще в 1635 году Геллибранд устанавливает, что магнитное поле Земли меняется. Позднее было установлено, что существуют постоянные и кратковременные изменения магнитного поля Земли.

Наукой уже давно доказано, что магнитное поле Земли влияет на людей и животных, причем, каждый атом живых существ не только реагирует на электромагнитные потоки, но и генерирует собственные.

Биофизики и врачи, изучающие физиологические процессы, происходящие под влиянием магнитного поля в организме человека, прежде всего, отмечают важное влияние магнитного поля на систему кровообращения,

состояние кровеносных сосудов, активность переноса кислорода через кровь к окружающим тканям, транспортировку питательных веществ через полупроницаемые мембраны клеток. Резкое изменение внешнего магнитного поля, например, при магнитной буре или активной геомагнитной зоне всегда отрицательно сказывается на самочувствии и здоровье.

Общая концепция выглядит примерно так: в состав крови помимо других многочисленных компонентов входят ионы металлов, поэтому ток крови в сосудах приводит к образованию вокруг сосуда магнитного поля. Поскольку сосуды снабжают кровью абсолютно все участки тела, то, значит, магнитное поле есть в организме повсюду. Уменьшение магнитного поля в окружающей среде приводит к нарушению магнитного поля в кровеносной системе, вследствие чего возникает нарушение кровообращения, нарушается транспортировка кислорода и питательных веществ к органам и тканям, что приводит к развитию болезни.

По степени чувствительности различных систем организма к магнитному полю первое место занимает нервная, затем эндокринная системы, органы чувств, сердечно - сосудистая, кровь, мышечная, пищеварительная, выделительная, дыхательная и костная системы.

Литература

1. Чикурова М.В. Магнитное поле Земли и других планет. Физика в школе, №7-2003, с.30
2. Мизун Ю. Г., Мизун П. Г. Космос и здоровье.— М.: Знание, 1984. 144 с.— (Наука и прогресс).
3. Каразян Н. Н. Зависимость инфарктов миокарда от активности магнитного поля Земли. — Кровообращение, 1981, XIV, № 1, с. 19 — 21.

ФИЗИКА И СПОРТ

И. А. Кирьянов

МБОУ СОШ №11, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ СОШ №11 Н. А. Скукина

Цели проекта:

- Цель 1 -Выяснить, как применяются и учитываются законы физики на практике для достижения наилучших спортивных результатов?
- Цель 2 - Показать, что физика оказывает огромное влияние на спорт. В современном мире планка спортивных достижений поднята на столько высоко, что благодаря лишь физической подготовки спортсмену будет трудно достичь высокого результата. Именно поэтому, физика – друг спортсмена.

1. Баскетбол: Как видите, практические достижения в точности баскетбольных бросков достаточно впечатляющи, однако не мешает «алгеброй гармонию поверить». Дело здесь не просто в удовлетворении любопытства, хотя для людей, увлекающихся не только баскетболом, но и наукой,— это всегда интересно. В настоящее время уже вряд ли кто будет спорить о полезности научных исследований для роста спортивных достижений, ставшей Тогда условие, при котором мяч пройдет через кольцо, не задев его, можно

записать так: $|\Delta L| \leq l = \frac{D}{2} \left(1 - \frac{1}{2 \sin \varphi}\right), \quad (1)$ где ΔL — смещение центра мяча (О) от центра кольца (А). Это условие имеет смысл при $\varphi > 30^\circ$. Если $\varphi < 30^\circ$, то мяч обязательно заденет кольцо и, как при этом обычно случается (особенно, если скорость мяча в момент удара о кольцо достаточно велика), отразится, не поразив корзины. фактом.

2. Спортивная ходьба: С точки зрения теории колебаний, бег человека в системе координат, связанной с бегом, есть просто болтание ногами. Таким образом, ноги при беге и ходьбе выступают в роли маятников, соединенных шарнирно с корпусом и колеблющихся в поле тяжести около своего вертикального положения равновесия. Но нога - это не «груз на невесомой нити», не математический маятник, который изучают в школе.

3. Альпинизм: Рассмотрим ситуацию: Первый альпинист поднялся на высоту 5 м выше второго и забил как в т. А, а затем поднялся на высоту 2,5 м и вдруг внезапно сорвался. Какими свойствами должна обладать верёвка, чтобы первый альпинист остался невредим? Срыв альпиниста, повисшего на нерастяжимой верёвке приведёт к удару в конце полёта, поэтому скорость надо плавно погасить. Скорость гасится за счёт растяжения верёвки, т.е. движение при растяжении можно считать равнозамедленным, поэтому верёвка должна иметь хорошую деформацию. Современные верёвки имеют деформацию около 40%.

4. Конькобежный спорт фигурное катание: Мы все любим кататься. Секрет возникновения и популярности коньков кроется в их чудесной способности скользить по льду. А почему лед скользкий? Может быть потому, что он гладкий? Физика является незаменимым другом фигуристов. Каждому из нас приходилось видеть один из самых красивых элементов фигурного катания - пируэт, но далеко не каждый догадывается о том, что этот элемент основан на точном расчете. В этом случае "работает" закон сохранения количества движения.

5. Лыдные виды спорта: Физика в лыжах похожа на физику в коньках, правда, с некоторыми различиями. И там и там образуется водная пленка, способствующая хорошему скольжению. Но тут так же необходимо использовать и специальную смазку лыж для лучшего сцепления со снегом. Она подбирается в зависимости от температуры. В мире зимних видов спорта горные лыжи, санки и бобслей стоят как бы особняком.

6. Водные виды спорта: Одним из водных видов спорта, где физика оказывает наибольшее влияние, является плавание. В нем сочтены различные явления и законы (такие как гидродинамика, силы трения и др.). В воде пловец работает всеми видами мышц, что способствует выделению молочной кислоты, а значит для её избавления (да и вообще) пловцу надо дышать, но не так, как ему вздумается, а правильно, и в меньшей степени нарушая общую аэро- и гидродинамику.

Так же на пловцах существуют гидрокостюмы. Они служат как средство уменьшения сопротивления трения воды о тело, что повышает скорость пловца.

7. Виндсерфер: Движение серфа происходит в так называемом режиме глиссирования, реализуемом только при высоких скоростях. В этом режиме также движутся суда на воздушных крыльях, скутера и воднолыжники. Он определяется гидродинамической силой F . Она возникает при обтекании специальных подводных крыльев, днища скутера, водных лыж или серфа, наклоненных к вектору скорости под некоторым углом атаки α , и направлена перпендикулярно к обтекаемой плоскости. Обычно серфингисты едут не вниз по скату, а под некоторым углом γ к линии ската. Это позволяет им двигаться со скоростью в $1/\cos \gamma$ раз большей, чем скорость волны.

Вывод:

- Физика- важная наука в спорте.
- Спорт без физики бессилен. Ведь чтобы правильно бегать, важную роль играет физика. Чтобы научиться плавать, прыгать также используют законы физики.
- Таким образом, физика помогает достичь высоких результатов самосовершенствования своего спортивного таланта, а так же облегчает физические нагрузки на организм, тем самым экономя время, усилия и здоровье спортсмена.

Литература

1. Винокур Р., Кинематика баскетбольного броска.
2. Асламазов Л., Кикоин И., Что такое волна? (N6,1982).
3. Лапидес А., Покатаемся на виндсерфере. (N9,1986).
4. Абрикосов А., О чем не думает горнолыжник (N3,1990).
5. mail.ru

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРОЛИЗНОЙ ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ ЯЧЕЙКИ

А. М. Лопухин

МБОУ Лицей №5, Липецкая область, Елец, Россия

Научный руководитель: к.ф.-м.н., ЕГУ им. И.А. Бунина С. О. Собченко

Сохранение окружающей среды в планетарном масштабе, наряду с необходимостью интенсификации энергообеспечения в условиях ограниченности запасов ископаемого органического топлива, являются сегодня важнейшими составляющими глобальной проблемы человечества. Водород является наиболее распространенным элементом во Вселенной, его использование может стать неисчерпаемым источником энергии. Основные запасы водорода на Земле находятся в связанном состоянии – это вода. Таким образом, в настоящее время технологии, связанные с электролизом воды, приобретают жизненно-важное значение.

При идеальном течении реакции расщепления молекул воды требуются затраты энергии не меньшие, чем 460,5 кДж/моль. При стандартном электролизе потребляются достаточно большие токи, измеряемые десятками ампер. Более того, обыкновенная водопроводная вода для интенсификации течения реакции требует добавления щелочей, кислот или солей. Получается замкнутый круг: повышаем электропроводность – повышается ток. Закон

сохранения энергии непоколебим, однако в реальности, чтобы приблизиться к приведённому выше значению необходимо попытаться минимизировать потери, например, на нагрев электролита, возникающие при протекании процесса. Это актуальная проблема, и ее часто путают с получением водорода из воды без затрат энергии. Реальное напряжение, которое следует приложить к электродам, всегда оказывается больше расчетного по причине, что на электродах возникает повышенное сопротивление прохождения электрического тока, которое необходимо преодолеть, прилагая более высокое напряжение.

Известен эффект [1], заключающийся в том, что после заполнения электролизной газогенераторной ячейки водой (или электролитом), на её электродах появляется незначительная разность потенциалов, а при активации электролизёра с последующим полным отключением от источника тока, процесс генерирования газов продолжается ещё некоторое время с достаточно быстрым уменьшением интенсивности. Это убедительно доказывает тот факт, что электролиз может идти за счёт остаточной разности потенциалов на электродах. Это ещё одна часть энергии, которую мы теряем при классическом методе расщепления молекул воды. Таким образом, приходим к выводу, что электролизная газогенераторная ячейка обладает свойствами конденсатора и источника электричества одновременно. Зарядившись в начале, она постепенно разряжается под действием электролитических процессов. Количества генерируемой электрической энергии оказывается недостаточным, чтобы поддерживать полноценный процесс электролиза, и ячейка постепенно разряжается. Если электролизёр периодически подзаряжать импульсами напряжения, компенсирующими расход энергии, то заряд ячейки, как конденсатора, будет оставаться постоянным, а процесс электролиза стабильным. Следовательно, при использовании импульсного напряжения с подбором скважности импульсов, можно добиться уменьшения величины протекающего через электролизёр тока без потери эффективности процесса газогенерации. Экономия достигается за счёт энергии, которая при классическом электролизе тратилась на ненужный нагрев воды.

Любой исследователь рано или поздно приходит к проблеме эффективной передачи энергии “рабочему телу”. Мы пришли к выводу, что электролизную ячейку можно рассматривать как конденсатор, между пластин которого находится вода, состоящая из поляризованных молекул. Наряду с этим фактом, зародилось понимание эффективности питания газогенераторной ячейки прерывисто-импульсным напряжением. Зададимся вопросом: Нельзя ли, опираясь на эти две предпосылки использовать явление резонанса напряжений, возникающего в последовательном колебательном контуре, добавив к имеющейся “ёмкости” катушку индуктивности? Согласно справочным данным для атомов молекулы воды, резонансная частота находится в районе 18,7 ГГц. Работать с такими частотами достаточно сложно без специального оснащения лаборатории. Исследования воды ведутся уже с давних пор и, несмотря на то, что разные модели предлагают отличающиеся по своей геометрии кластеры, все они постулируют, что молекулы воды способны объединяться с образованием полимеров [2]. Под действием механических напряжений

молекулы полимеров могут “рваться”, при этом, чем меньше фрагменты, тем более высокой плотности требуется энергия для дальнейшего дробления. Во всех случаях – и в длинных, и в коротких полимерах разрываются химически идентичные ковалентные связи. Следовательно, если для разрыва ковалентной связи между двумя атомами в малой молекуле необходимо приложить энергию, эквивалентную энергии кванта ультрафиолета или, по меньшей мере, видимого света, то такая же связь в полимере может разорваться при воздействии на него механических колебаний. Если в первом случае частота колебаний соответствует величинам порядка гигагерц, то во втором – герцам-килогерцам. А тогда, если жидкая вода может хоть в какой-то степени рассматриваться как квазиполимер, то и в ней могут осуществляться подобные процессы [3].

Согласно экспериментальным данным, положительные результаты получены на частотах в единицы КГц. При достижении резонансной частоты происходит значительная интенсификация процесса газообразования без нарастания общего энергопотребления электролизёра. Теоретические предпосылки проведённого исследования, направленного на повышение производительности электролизной газогенераторной ячейки, подтверждены экспериментом и сделан вывод о целесообразности использования явления резонанса напряжений, получаемого посредством переменного-импульсного режима возбуждения электролизёра.

Литература

1. Канарёв Ф.М. Начало физхимии микромира. Краснодар, 2009.
2. Isaacs E.D., A. Shukla, P.M. Platzman, D.R. Hamann, B. Barbiellini, and C.A. Tulk. Covalency of the Hydrogen Bond in Ice: A Direct X-Ray Measurement // Physical Review Letters, Volume 82, Issue 3, pp. 600-603, 1999.
3. Мосин О.В. Современная модель воды/Электронный ресурс: www.o8ode.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ МАГНИТНОГО ЖЕЛЕЗНЯКА МЕТОДАМИ АТОМНО – СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

М. А. Мазур, Н. Р. Холмачев

Юношеская школа «Основы нанотехнологий»

при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орел, Россия

Научный руководитель: аспирант кафедры физики ОГУ П. С. Корчагин

В работе приведены результаты исследований поверхности железняка методами атомно-силовой микроскопии.

Минерал магнитный железняк – или магнетит – представляет собой окись железа Fe_3O_4 и является одной из составляющих железной руды. Составляющими железной руды являются также гематит, маггемит, пирротит и другие соединения железа, которые в отличие от магнетита обладают более слабыми магнитными свойствами.

Происхождение «названия магнетит» достоверно не известно. Обычно его связывают с Магнесией — исторической областью в Восточной Греции. По преданию, когда-то здесь обитало древнее племя магнетов, которые являлись потомками мифического Магнета — сына Зевса и Фии.

О магнитных свойствах минерала магнетита было известно ещё в Древней Греции и Древнем Риме. В одном из произведений греческого философа Платона, написанном более двух тысяч лет назад, рассказывается о чудесном магнитном камне, который не только сам притягивает железные предметы, но и одаряет своей силой (то есть намагничивает) эти предметы, так что и они получают возможность делать то же самое. Все это в древности рассматривалось как загадочные, чудесные явления. Свойства магнетита поражали людей, поэтому на протяжении многих веков магнетит использовали для магических фокусов, знахарства. Он служил предметом самых фантастических предположений и рассказов о чудодейственном камне. Однако независимо от этого применение его в устройствах типа компаса сыграло большую роль в открытиях новых земель и стран. Так что магнетит в этом направлении человеческой деятельности способствовал развитию цивилизации.

Магнетит содержит около 72% железа и является одним из его промышленных источников. Он достаточно широко распространен в породах разных типов и нередко образует крупные рудные залежи. Обычно выделяется сплошными массами; встречается в виде хорошо сформированных кубических или октаэдрических кристаллов. Темные точки его крошечных зерен придают декоративность нефриту. Является пороодообразующим минералом в некоторых поделочных породах, например, в джеспилите.

В наше время магнитные свойства магнетита стремятся познать геологи и особенно геофизики, занимающиеся палеомагнетизмом ("древним" магнетизмом). Палеомагнетизм - это свойство горных пород, и в первую очередь магнетита, сохранять приобретенную в прежние эпохи остаточную намагниченность, вызванную действием земного магнитного поля. Палеомагнетизм дает возможность изучать эволюцию геомагнитного поля и процессы в земной коре, происходившие в древнее время.

Магнетит сегодня так же получил широкое распространение как в крупных, так и в мелких отраслях промышленности. [2] Сегодня перспективно использование магнетита в спинтронике. Известны работы по созданию тонких плёнок магнетита. Однако для этого требуются применение современных методов исследования. Сканирующая зондовая микроскопия позволяет получать кадры реальной поверхности твёрдого тела с нанометровым разрешением [3]. Использование таких технологий позволит изучить реальную структуру поверхности и определить её свойства.

Целью данной работы было исследование поверхности кристалла магнетита на атомно – силовом микроскопе.

В данной работе исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NanoEducator. Исследование проводилось в атомно–силовом режиме [4]. В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. В качестве исследуемого образца использовался кристалл магнетита.

Стоит заметить, что ввиду того, что магнетит является ферримагнетиком, он плохо поддается сканированию на зондовом микроскопе. При сканировании в части случаев происходила потеря контакта зонда с образцом, а на

получившихся кадрах присутствовали шумы. Поверхность кристалла представлена на рисунке 1.

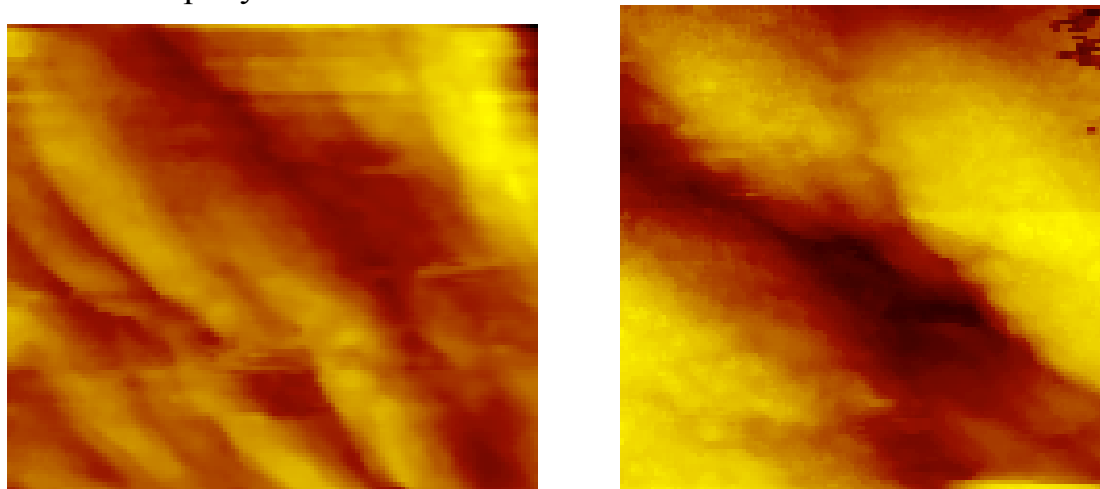


Рис 1 . АСМ - кадры поверхности магнетита.

Из рисунка 1 (слева) видно, что поверхность магнетита представляет собой зернистую структуру в виде протяженных «холмов» высотой от 50 до 200 нм. При этом протяженность этих образований варьируется от 10 мкм. до 20 мкм, а их ширина составляет от 4 мкм. до 7 мкм. Расстояние между этими структурами в среднем 1 – 3 мкм. Так же из кадров видно, что у данных образований присутствует выделенное направление, что подтверждает ферромагнитные свойства магнетита.

Кроме того, в левой - верхней части кадров видно, что данная система продолговатых возвышенностей граничит с более высоким образованием аморфной формы. Его высота более 300 нм., а средний диаметр более 10 мкм. Граница областей представляет собой протяженное углубление с отличающимися склонами. Протяженность данной границы более 30 мкм, а ширина от 2 мкм. до 5 мкм. Около грани, слева, так же имеются небольшие возвышенности. Их высота 20 мкм. - 50 мкм.

На рисунке 1 (справа) показана область с более крупными образованиями, высотой до 400 нм. Они, возможно, тоже имеющими выделенное направление. Их протяженность более 20 мкм., а ширина более 7 мкм.. Расстояние между ними от 1 до 5 мкм.

Таким образом, выявленные в ходе исследования особенности поверхности магнетита помогут узнать его некоторые физические свойства, уточнить морфологические и топографические особенности. Дальнейшее исследование позволит дать оценку перспективе его использования в спинтронике, поможет больше узнать о процессах, протекающих в кристаллах магнетита. Авторы статьи выражают благодарность своему научному руководителю, профессору Маркову О. И., Хрипунову Ю. В. и Корчагину П. С. за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Р.К. Баландин. Энциклопедия драгоценных камней и минералов. М.: Вече, 2000.

2. Берковский Б.М., Медведев В.Ф., Красков М.С. Магнитные жидкости. М.: Химия. 1989. 240 с.
3. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336 с.
4. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ВОЛНЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОСТИ

Е. А. Максимкина, В. Р. Цыбулько

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. А. Фёдорова*

Волна — изменение состояния среды или физического поля (возмущение), распространяющееся либо колеблющееся в пространстве и времени или в фазовом пространстве.

В образовании поверхностных волн играет роль не только сила тяжести, но и сила поверхностного натяжения, которая, как и сила тяжести, стремится выровнять поверхность жидкости. Для длинных волн (низких частот) основной является сила тяжести, но для достаточно коротких волн (высоких частот) на первый план выступает сила поверхностного натяжения. Граница между «длинными» и «короткими» волнами, конечно, не является резкой и зависит от плотности жидкости и свойственного ей поверхностного натяжения.

Основной причиной возникновения волн на поверхности жидкости является, конечно, ветер. Вызываемые ветрами волны называют ветровыми, именно они определяют картину волнения на море.

Существуют четыре основных характеристики волн (их разница заключается в размерах и частоте волновых гребней):

1. Волны вдали от берега, устанавливающиеся на некоторое время после того, как ветер стихнет; их называют мертвой зыбью.
2. Волны вдали от берега.
3. Волны, набегающие на отлогий берег.
4. Одиночная волна, называемая солитоном.

Среди волн, существующих в океане, наиболее опасными считаются «волны-убийцы» и волны цунами. В отличие от цунами, возникающих в результате подводных землетрясений и оползней, появление «волн-убийц» не связано с катастрофическими геофизическими событиями. Эти волны могут появляться при малых ветрах и относительно слабом волнении, что приводит к идее о том, что само явление «волн-убийц» связано с особенностями динамики самих морских волн и их трансформации при распространении в океане.

На участках побережья, перед которыми открываются морские просторы, существуют оптимальные условия для серфинга. Можно предположить, что серфингисты катаются на тех самых волнах, что образуются во время штормов где-то за многие сотни километров.

Волны могут быть источником информации не только для человека, но и для насекомых. Пауки как бы щупают волны своими ногами, измеряя их амплитуду и по ней определяя расстояние до жертвы.

Литература

1. Физика в природе Л.В. Тарасов. М:Просвещение,1988.
2. Википедия: ru.wikipedia.org/wiki/

ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

П. И. Мартынова

МБОУ Лицей № 21 им. генерала А. П. Ермолова, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей №21 им. генерала А. П. Ермолова Л. А. Кокорева

В работе описывается история познания человеком взаимосвязи различных физических явлений, происходящих в природе.

Начнем с того, что нас окружает: и живая, и неживая природа, находится в постоянном движении и непрерывно изменяется. Явления, при которых не происходит превращений одних веществ в другие, относят к физическим явлениям.

Все физические явления можно разделить на несколько групп: механические, электрические, магнитные, оптические, тепловые и атомные явления.

Механические явления объясняются на основе законов динамики Ньютона, законов сохранения импульса и энергии, закона всемирного тяготения, законов Паскаля и Архимеда. Развитию механистического представления в науке в большой мере содействовало создание кинетической теории тепла.

Теперь перейдем к **тепловым явлениям**. Ответить на вопрос, что такое теплота, удалось лишь в XVIII в. Стало ясно, что все тела состоят из молекул, и что теплота связана со скоростью движения молекул.

Существует три способа передачи теплоты — теплопроводность, конвекция, излучение. Знания о них помогают людям конструировать обогреватели для домов, тепловые, предсказывать погоду, плавить металл, создавать теплоизоляционные и термостойкие материалы.

Магнитные и электрические явления – это взаимодействие тел на расстоянии. Эти взаимодействия проявляются в возникновении механических сил и моментов сил, действующих между телами. Мы с вами обсуждаем магнитные явления и пользуемся представлением о магнитных зарядах, как будто они реально существуют. На самом деле это просто один из способов описания магнитного поля в пространстве. Самое интересное, что магнитное поле (статическое) не оказывает никакого действия на покоящийся электрический заряд, а электрическое поле (статическое) не оказывает никакого действия на покоящиеся магнитные заряды (или диполи). Ситуация такая, как будто поля существуют независимо друг от друга. Однако покой, как мы знаем, понятие относительное. Выяснилось, что электрическое и магнитное поле – это нечто единое, и каждое из полей представляет собой как бы разные стороны одной медали.

Оптические явления в представления древних ученых о свете были весьма наивны. В средние века оптика постепенно из науки о зрении превратилась в науку о свете. В современное время оптика - это раздел физики,

в котором исследуется испускание света, его распространение в различных средах и взаимодействие с веществом.

Исследования, выполненные в начале XX века, показали, что для объяснения некоторых явлений, например фотоэффекта, необходимо представить световой пучок в виде потока своеобразных частиц – световых квантов (фотонов). Теперь представление о световых квантах изучает квантовая оптика. Сегодня оптика переживает период бурного развития. Основной толчок этому развитию дало изобретение интенсивных источников когерентного света – лазеров.

Атомные явления. Атомная наука содержит поучение общего характера, но мы должны помнить, что на всех этапах своего развития наука об атомах всегда затрагивала глубокие проблемы познания.

Так, мыслители древности, вводя представление об ограниченной делимости вещества, пытались тем самым найти основу для понимания того постоянства, которое обнаруживают природные явления при всем их разнообразии и изменчивости. Развитие техники эксперимента дало возможность регистрировать эффекты от отдельных атомов и получать информацию о более элементарных частицах, из которых состоят сами атомы.

Таким образом, мы рассмотрели историю развития физики и теперь имеем представление о НЕЙ как о науке. В заключение можно сказать, физика - наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира.

Литература

1. Большой учебный справочник школьника: 5-11-й кл./И.В. Текучева, Д.Г.Чижов,Л.М. Слонимский и др.-М.: АСТ: Астрель: ХРАНИТЕЛЬ, 2007.-1128
2. Полный справочник школьника: 5-11-й классы. В 2 т. Т.1/Под. ред. Т.И. Максимовой - М.: Эксмо, 2009.-576с.
3. Универсальный энциклопедический справочник -составители: А.В. Чернявский, Д.А. Ковальчук.: издательство «Фолио», 2009.
4. Учебник для общеобразовательных учреждений, Физика 8-9-й класс, А.В. Перышкин.: издательство «Дрофа», 2006.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ МАСС

М. Р. Масалов, М. А. Иванов

МБОУ Лицей №28им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина С. А. Фёдорова*

В работе рассматриваются устройство электромагнитного ускорителя масс, его виды, достоинства и недостатки.

Электромагнитный ускоритель масс (ЭМУМ) состоит из соленоида, внутри которого находится ствол (как правило, из диэлектрика). В один из концов ствола вставляется снаряд (сделанный из ферромагнетика). При протекании электрического тока в соленоиде возникает магнитное поле, которое разгоняет снаряд, «втягивая» его внутрь соленоида. На концах снаряда при этом образуются полюса, ориентированные согласно полюсам катушки, из-

за чего после прохода центра соленоида снаряд притягивается в обратном направлении, то есть тормозится.

Существуют несколько видов ЭМУМ: рельсовый, дисковый, и использующий в качестве снаряда пулю или шарик из железа.

Рельсовый ЭМУМ применяется для строительства железнодорожного полотна под высокоскоростные поезда. Здесь передвигается не снаряд (рельсы), а сама установка (поезд).

Снарядный ЭМУМ (в быту - Пушка Гаусса) разгоняет снаряд из ферромагнетика посредством передачи ему импульса воздействием электромагнитного поля.

Дисковые ЭМУМ обладают гораздо большей дальностью полёта снаряда и его скоростью, но в полёте диск сминается, и при разгоне диска до сверхвысоких скоростей, он плавится из-за небольшой толщины. ЭМУМ с использованием снарядов гораздо надёжнее и форма снарядов позволяет получить скорость свыше 10 км/с.

На сегодняшний день у пушки Гаусса нет перспектив в качестве оружия, так как она значительно уступает другим видам стрелкового оружия. Однако в военных программах СССР и США рассматривалась возможность использования установок, подобных пушке Гаусса, на орбитальных спутниках для поражения других космических аппаратов.

Литература

1. Гаусс К.Ф. Сборник статей под ред. Виноградова, М:АН-1956
2. Журнал «Специальная техника», №3-2009
3. <http://cxem.net/tesla/tesla24.php>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

БЛОЧНО – МОДУЛЬНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ. КОТЕЛЬНАЯ В ГОРОДЕ ЛИВНЫ

И. А. Парахин

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель математики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Е. Н. Смагина

Ливенская ТЭЦ была запущена в далёком 1958 году. С тех пор она надёжно обеспечивает своих потребителей теплом и горячей водой. Правда, для горожан, попадающих в зону обслуживания теплоэлектроцентрали, счастье пользоваться горячей водой носит сезонный характер. Летом паровые котлы остывают — их включают только с началом очередного отопительного сезона.

Сейчас идёт масштабная реконструкция Ливенской ТЭЦ, с завершением которой проблема постоянного снабжения ливенцев, живущих в зоне обслуживания теплоэлектроцентрали, будет наконец-то решена.

А вот для жителей 152 домов, шести детских садов, четырёх школ, трёх поликлиник, больницы, бани, физкультурно-оздоровительного центра Ливен с пуском 38-мегаваттной блочной котельной наличие горячей воды в кранах в любое время года уже не мечта, а реальность — в 2011 году.

В прошлом останутся и регулярные аварии на теплотрассах, ведь от мощной современной котельной к потребителям проложены новенькие,

«одетые» в эффективную энергосберегающую «рубашку» трубы. Для нашего города эта современная блочно-модульная котельная — спасение. Старые, изношенные теплотрассы не держали тепло, горячая вода была в кранах только в период отопительного сезона.

Блочно-модульные котельные, (БМК Модульные котельные) — это котельные установки полной заводской готовности, предназначенные для отопления и горячего водоснабжения объектов производственного, жилищного и социального назначения. Блочно-модульные котельные работают на природном газе, сжиженном газе и жидком топливе. Все технологическое оборудование размещено в блоке заводского изготовления. Корпус котельной установки должен быть цельнометаллическим, утеплённым и пожаробезопасным.

Модульная котельная не требует постоянного присутствия оператора. Оборудование модульной котельной работает в автоматическом режиме: датчики в котельной постоянно контролируют температуру. Также в случае возникновения внештатной ситуации, сигнал тревоги будет немедленно передан диспетчеру посредством сотовой либо телефонной связи.

Размеры и конструкция модульных котельных предусматривают возможность простого перемещения и транспортировки железнодорожным и автомобильным транспортом. Основным достоинством модульных котельных является оперативность их ввода в эксплуатацию, низкая себестоимость и экономически выгодное содержание.

Цель у котельных всегда одна — это выработка тепла для дальнейшего его использования.



Блочно-модульная котельная в Ливнах была возведена в рекордные сроки — в июле строители приступили к бетонированию фундамента, а уже в конце декабря 2010 года был сделан пробный пуск одного из котлов.

В своей работе я рассмотрел принцип работы блочно-модульной котельной, виды котельных, историю развития тепловых электростанций и подробно остановиться на влиянии работы котельной на окружающую среду.

Основная задача исследования заключается в изучении строения блочно-модульных котельных, в частности Ливенской котельной, а также её влияния на жизнь города. В качестве объекта исследования мной выбрана Ливенская блочно-модульная котельная.

Актуальность выбранной мной темы очень велика, так как постоянное, бесперебойное обеспечение тепловых ресурсов в дома является важной проблемой на сегодняшний день. От нормального функционирования теплоэлектростанций зависит жизнь целого города. Поэтому я считаю необходимым изучение важнейших аспектов работы таких предприятий.

Плюсы и минусы БМК

- Плюсы:

- 1) Разные виды топлива
- 2) Работают автономно и не требуют постоянного контроля оператора
- 3) Невысокая себестоимость
- 4) Экономичная эксплуатация
- 5) Могут использоваться при авариях на теплотрассах или в других ситуациях, когда может понадобиться оперативное теплоснабжение

- Минусы:

- 1) В случае перебоев с электричеством работа установки сбивается
- 2) Проблемы при использовании недоброкачественного топлива

БМК – экологически безвредная котельная. С ее появлением в городе сократилось потребление ресурсов, энергии.

Для рассеивания продуктов сгорания угольного топлива в составе котельной предусмотрена дымовая труба. БМК соответствует российским и европейским требованиям по охране окружающей среды

Литература

1. Справочник «Промышленное газовое оборудование» / Издание 5-е. Под редакцией Е. А. Карякина, 2010—874 с., Научно-исследовательский центр промышленного газового оборудования «Газовик». Под общей редакцией чл.-корр. РАН Е.В. Аметистова Том 1 поредакцией проф.А.Д.Трухня // Основы современной энергетики. В 2-х томах. — М.: Издательский дом МЭИ, 2008. — 472 с.
2. Э.П.Волков, В.А.Ведяев, В.И.Обрезков Энергетические установки электростанций / Под ред.Э.П.Волкова. — М.: Энергоатомиздат, 1983. — 280 с.
3. Нормы технологического проектирования тепловых станций и сетей ВНТП 1986
4. Рожкова Л.Д., Корнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций - М.: Издательский центр «Академия», 2004.
5. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Учебник для ВУЗов 2-е издание М., Энергоатомиздат, 1986 г.
6. Смирнов А.Д., Антипов К.М. Справочная книжка энергетика - М.: Энергоатомиздат, 1987.

ГОЛОГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЬЮТЕР

А. К. Плоцкий, М. Д. Тюленев

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

*Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза
Г. М. Паршина Л. А. Азарова*

В статье рассматриваются вопросы изучения новых технологий и открытий в сфере информатики, в частности создание голографического компьютера.

Голограф́ия (др.-греч. ὅλος — полный + γραφή — пишу) — набор технологий для точной записи, воспроизведения и переформирования волновых полей. Данный метод был предложен в 1947 году Дэннисом Габором, он же ввёл термин голограмма и получил «за изобретение и развитие

голографического принципа» Нобелевскую премию по физике в 1971 году. Голограммы обладают уникальным свойством - восстанавливать полноценное объемное изображение реальных предметов.

Голограмма - это своеобразная объемная фотография, глядя на которую можно отметить следующие особенности:

- изображение на голограмме видится на том же месте, где был сам предмет во время съемки.
- предмет на изображении не плоскостной, как на фотографии, а объемный и из разных точек голограммы при ее повороте виден под разным углом.
- если голограмму разбить на части (расколоть), то в каждой из частей будет видно все изображение целиком.

Голограммы незаменимы при изготовлении высококачественных репродукций произведений скульптуры, музейных экспонатов и т.д. В то же время, возможность создания объемных изображений открывает новые направления в искусстве - изобразительную голографию и оптический дизайн. Голограммы широко используются в сувенирной продукции и в качестве украшений, а также в рекламе.

Принципы голографии используются в голографическом компьютере, который предоставляет нам голограмму. Трое дизайнеров из Германии подали идею концептуального компьютера под названием Integral Cord. Компьютер имеет форму кабеля, внутренняя сторона которого обложена лазерными светодиодами, которые создают экран прямо в воздухе. Светодиоды создают световые лучи, а на их пересечении образуются пиксели. Помимо светодиодов, на внутренней поверхности компьютера-кабеля располагаются еще и камеры, они отслеживают движения пальцев пользователя и делают дисплей сенсорным. Радует также возможность объединять несколько Integral Cord в одну большую систему, совместная работа оптических элементов и вычислительных модулей позволяют образовывать сколь угодно большие голографические экраны. Футуристический Integral Cord получил призовое место на дизайнерском конкурсе «A Life with Future Computing», который проводит компания Fujitsu.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.holography.ru>
3. Физические основы голографии. С.М.Рытов. Издательство РАДИОТЕХНИКА

БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР

Е. Е. Полякова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина Л. А. Азарова

Большой адронный коллайдер (Large Hardon Collider, LHC) — это типичный (хотя и сверхмощный) ускоритель заряженных частиц на встречных

пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжелых ионов (ионов свинца) и изучения продуктов их соударений. БАК — это микроскоп, с помощью которого физики будут разгадывать, из чего и как сделана материя, получая сведения об её устройстве на новом, еще более микроскопическом уровне.

Слово «коллайдер» происходит от английского collide – сталкиваться. В коллайдере два пучка частиц летят навстречу друг другу и при столкновении энергии пучков складываются.

«Адронным» коллайдер назван, потому что предназначается для разгона адронов. Адроны – это семейство элементарных частиц, к которым относятся протоны и нейтроны, из них состоят ядра всех атомов, а также разнообразные мезоны. Важное свойство адронов – то, что они не являются по-настоящему элементарными частицами, а состоят из кварков, «склеенных» глюонами.

Большим коллайдер стал из-за своих размеров – это крупнейшая физическая экспериментальная установка из всех когда-либо существующих в мире, только основное кольцо ускорителя тянется более, чем на 26 км.

Предполагается, что скорость разогнанных БАКом протонов составит 0,9999999998 от скорости света, а количество столкновений частиц, происходящих в ускорителе каждую секунду, достигнет 800 млн. Суммарная энергия сталкивающихся протонов составит 14 ТэВ

Ускоритель расположен в том же туннеле, который прежде занимал Большой электрон-позитронный коллайдер. Туннель с длиной окружности 26,7 км проложен под землёй на территории Франции Швейцарии. Глубина залегания туннеля — от 50 до 175 метров, причём кольцо туннеля наклонено примерно на 1,4 % относительно поверхности земли. Для удержания, коррекции и фокусировки протонных пучков используются 1624 сверхпроводящих магнита, общая длина которых превышает 22 км. Магниты работают при температуре 1,9 К (–271 °С), что немного ниже температуры перехода гелия в сверхтекучее состояние.

Российские учёные принимали активное участие как в строительстве самого БАК, так и в создании всех работающих на нём детекторов.

Литература

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://kollaideru.net/>
3. <http://www.allmodernscience.net/index.html>

СИСТЕМА ЗЕМЛЯ — ЛУНА

Д. М. Пономарева, Е. А. Островецкая

МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ лицей № 28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина С. К. Островецкая

Исследования Луны дали в руки ученым новые важные аргументы, без которых гипотезы ее происхождения носили подчас умозрительный характер, и их успех зависел в значительной степени от заражающего энтузиазма авторов.

Изученные образцы показали, что породы Луны, хотя и разные на ее морях и континентах, в общем, напоминают земные. Там нет ни одного элемента, выходящего за рамки таблицы Менделеева.

Приоткрылась завеса над тайнами ранней молодости Луны, Земли и, видимо, планет земной группы. С Луны привезен самый древний кристаллический образец — кусок анортозита, увидевший Вселенную более 4 млрд. лет назад. В девяти точках Луны изучен химический состав пород “морей” и “континентов”. Точные приборы измерили силу тяготения, напряженность магнитного поля, поток тепла из недр, проследили за особенностями сейсмических трасс, обмерили формы рельефа. Физические поля засвидетельствовали радиальное расслоение и неоднородности вещества и свойств Луны.

Можно сказать, что жизнь Земли и даже в известной мере формы ее поверхности определяются внутренними факторами, тогда как тектоника Луны в основном космического происхождения. Большинство лунотрясений зависят от гравитационных полей Земли и Солнца.

Луна понадобилась землянам не напрасно, и не зря они расходовали силы и средства на беспримерные космические полеты, несмотря на то, что лунные полезные ископаемые бесполезны для нас.

Исходя из лунного опыта, можно наметить ряд усовершенствований геофизических методов исследования: обоснование сейсмической модели детерминировано — случайной среды, разработка эффективных методов электро — теллурического зондирования недр и др.

Текущие и грядущие полеты космических аппаратов к планетам солнечной системы дополняют и уточняют главы волнующей книги природы, важные страницы которой были прочитаны во время лунной космической одиссеи.

Литература

1. М.М. Дагаев. Солнечные и лунные затмения. “Наука”, М., 1978.
2. Гришаев А.А. Синхронизатор орбитального движения Луны.
3. Б.А. Воронцов-Вельяминов. Очерки о Вселенной. М.: Наука, 1976.

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

Е. Т. Путинцева, Е. В. Новикова

МБОУ Лицей №40, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №40 Е. А. Воробьева

Иллюзия (происходит от лат *illusio* — заблуждение или обман) — искажённое восприятие реально существующего объекта или явления. Иллюзии часто возникают у психически здоровых людей.

Иллюзии бывают:

1. Звуковые
2. Физиологические
3. Аффективные
4. Вербальные
5. Органические

6. Иллюзии осознаваемости
7. Парейдолические
8. Оптические иллюзии

Меня больше всего заинтересовали оптические иллюзии, поэтому о них и пойдет речь. Ряд очень важных особенностей человеческого зрения позволяет нам создавать изображения на плоскости, а воспринимать в объеме. А ведь это обман зрения. Смещение цветов на холсте мы бы восприняли пятнами, и картина была бы для нас множеством клякс на бумаге. Поэтому, то, что мы видим на картине лишь иллюзия повседневности.

Впервые исследование в области оптических геометрических иллюзий было сделано физиком Оппелем. Затем было более 200 научных работ на эту тему, где все авторы пытались найти свое объяснение этой проблеме. Каждый ученый долго разыскивал свою теорию на этот счет, однако, видимо, никто так и не догадался, что эти иллюзии, скорее являются правилом, нежели исключением и что эти особенности зрения и восприятия накладывают свой отпечаток на всю нашу повседневную жизнь, а не только на отдельные картинки. С особенностями зрения были очень хорошо знакомы древние греки - расстояние между колоннами Парфенона были разными, а зрителями воспринимались как одинаковые - иллюзия. Но один архитектор, более близкий нашему времени спроектировал здание с очень высокой точностью, а когда его построили, то оказалось, что если наблюдать спереди, то линия крыши вогнута наружу, если сбоку, то - вовнутрь. Все расстояния были четко промерены, но неточности не нашлось - особенности человеческого зрения - иллюзия.

ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КОСМОСЕ

А. А. Рекко

МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева Э. Н. Степанова

Применение нанотехнологий в космической промышленности является одним из наиболее важных и перспективных направлений. Чтобы полет в космос был безопасным, корабль должен иметь следующие свойства: 1) легкие и прочные материалы (ведь снижение веса конструкции всего лишь на один килограмм позволит увеличить вес полезного груза на тот же килограмм, что даёт экономию в 15 тысяч долларов США.); 2) покрытия для теплозащиты, предотвращения коррозий, терморегулирования поверхностей (неудачное покрытие космического аппарата приведет к его перегреву под действием солнечных лучей, и через некоторое время приборы, работающие в определённом температурном диапазоне, выйдут из строя).

Кроме того, нанотехнологии присутствуют в области энергетики и приборостроения - солнечные батареи, микромеханизмы, датчики, сенсоры, которые важны для работы многих систем на борту космического корабля. Например, сенсоры на основе нанотрубок. Если взять нанотрубку и поместить на неё атом другого вещества, то её вольт-амперные характеристики изменятся в зависимости от того, атом какого вещества находится на нанотрубке. Если

провести соответствующие исследования, то для каждого вещества можно получить уникальные вольт-амперные характеристики.

На данный момент ученые придумали новый метод выхода в космическое пространство. Для него не обязательны опасное путешествие на ракете, хорошее здоровье, крепкие нервы и много денег. Ученые предлагают космический лифт. Космический лифт — концепция инженерного сооружения для безракетного запуска грузов в космос. Данная гипотетическая конструкция основана на применении троса, протянутого от поверхности планеты к орбитальной станции находящейся на ГСО. Впервые подобную мысль высказал Константин Циолковский в 1895 году, детальную разработку идея получила в трудах Юрия Арцутанова. Предположительно, такой способ в перспективе может быть на порядки дешевле использования ракет-носителей. Космический лифт состоит из основания, троса, подъемника, противовеса. Основание космического лифта — это место на поверхности планеты, где прикреплен трос и начинается подъем груза. Оно может быть подвижным, размещенным на океанском судне. Преимущество подвижного основания — возможность совершения маневров для уклонения от ураганов и бурь. Преимущества стационарной базы — более дешёвые и доступные источники энергии, и возможность уменьшить длину троса. Разница в несколько километров троса сравнительно невелика, но может помочь уменьшить требуемую толщину его средней части и длину части, выходящей за геостационарную орбиту. Геостациона́рная орби́та (ГСО) — круговая орбита, расположенная над экватором Земли (0° широты), находясь на которой искусственный спутник обращается вокруг планеты с угловой скоростью, равной угловой скорости вращения Земли вокруг оси. Трос удерживается одним концом на поверхности планеты (Земли), а другим — в неподвижной над планетой точке выше геостационарной орбиты (ГСО) за счёт центробежной силы. По тросу поднимается подъёмник, несущий полезный груз. При подъёме груз будет ускоряться за счёт вращения Земли, что позволит на достаточно большой высоте отправлять его за пределы тяготения Земли. От троса требуется чрезвычайно большая прочность на разрыв в сочетании с низкой плотностью. Углеродные нанотрубки по теоретическим расчётам представляются подходящим материалом. Космический лифт должен выдерживать по крайней мере свой вес, весьма немалый из-за длины троса. Утолщение повышает прочность троса. Противовес может быть создан двумя способами — путём привязки тяжёлого объекта (например, астероида, космического поселения или космического дока) за геостационарной орбитой или продолжения самого троса на значительное расстояние за геостационарную орбиту. Второй вариант пользуется большей популярностью в последнее время, поскольку его легче осуществить, а кроме того, с конца удлиненного троса проще запускать грузы на другие планеты, поскольку он обладает значительной скоростью относительно Земли.

Таким образом, очевидно, что нанотехнологии значительно улучшили перспективы развития космических технологий.

Литература

1. Рыбалкина М. «Нанотехнологии для всех». М.: УРСС. 2005. 444с.
2. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию/Н. Кобаяси. – М.:Бином, 2005 - 134с.
3. Чаплыгин А. «нанотехнологии в электронике» / А.Чаплыгин. – 2005 М.:техносфера.
4. Жоаким К., Плевер Л. «Нанонауки. Невидимая революция». КоЛибри, 2009 – 240с.
5. Яфаров Р. К. «Физика СВЧ вакуумно-плазменных нанотехнологий». Физматлит, М. 2009. 216с.
6. Третьякова Ю.Д. Нанотехнологии. Азбука для всех. 2-е изд. М..Физматлит. 2010 368с.
7. Интернет-ресурсы: <http://www.nanonewsnet.ru/>

ПОЛУЧЕНИЕ ЧИСТОГО СЕЛЕНА МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ ДИСТИЛЛЯЦИИ

А. С. Семенов

*МБОУ Гимназия №30, Научное общество для учащихся при Курганском государственном университете, Курганская область, Курган, Россия
Научный руководитель: Генеральный директор ООО «ТЕЛЛУР», Курган В. А. Куликов*

В работе описывается способ очищения технического селена методом вакуумной дистилляции.

Современная техника предъявляет особые требования к материалам, обладающим полупроводниковыми свойствами, характер которых связан со степенью чистоты этих материалов. По мере увеличения чистоты элементов, в результате снижения содержания в них сопутствующих примесей появляются новые свойства, что расширяет масштабы и специфику использования как самих элементов, так и их многообразных соединений.

В последние годы особое значение приобрел селен, который нашел широкое применение в ряде специальных производств.[1]

Элементарный селен применяется главным образом для изготовления полупроводниковых диодов, фоторезисторов, мишеней видиконов. Для формирования скрытого изображения селен используется в качестве электрофотографического материала, иногда в соединении с Te, Cd, As.

Селен широко применяется в фармацевтической промышленности.

Селен, как основной компонент, входит в состав термоэлектрических материалов на основе теллуридов, висмута и сурьмы, применяемых для изготовления безфреоновых охладителей, работающих на основе эффекта Пельтье.

Принципиальные технологические схемы получения селена из исходного сырья основываются на высокой упругости пара его двуокиси, хорошей растворимости селенистой и селеновой кислот и солей этих кислот в воде, восстановимости селена из его кислородных соединений действием сернистого газа. Получаемый таким образом элементарный технический селен подвергается рафинированию для удаления из него остатков примесей. В результате комбинирования тех или иных методов представляется возможным получить селен высокой чистоты.[3]

В качестве исходного материала берётся технический селен, Кыштымского медноэлектролитного завода, с чистотой селена 99,82. (Его содержание приводится в табл.1.)

В количестве 400 г селен загружался в контейнер из молибденового стекла, конструкция которого специально разработана для этого метода. Пламенем газовой горелки на цилиндрической поверхности стеклянной трубки диаметром 30-32 мм создавались перегородки, разделяющие объем трубы на ячейки, необходимые для сбора конденсированного селена при температуре меньшей, чем температура его испарения.

Табл.1. Селен технический.

№ п/п	Показатели	Результаты анализа
1.	Содержание основного вещества(селена),%	99,82
2.	Железо, %	0,001
3.	Медь, %	0,001
4.	Свинец, %	0,0079
5.	Ртуть, %	0,0016
6.	Теллур, %	0,013
7.	Мышьяк, %	0,001
8.	Сера, %	0,001
9.	Алюминий, %	0,001

Дистилляция является наиболее распространенным способом очистки селена от примесей, благодаря высоким значениям упругости пара и летучести селена. Во время нагревания контейнера с техническим селеном температура веществ поднимается, достигаются значения летучести какого либо вещества и оно вытягивается насосом – на этом основана дистилляция. Такие вещества, как Hg, S, имеют маленькую температуру испарения, из-за чего испаряются во время нагревания контейнера до температуры кипения селена – 685,3⁰С. А те вещества у которых температура кипения намного выше, чем у селена, остаются на стенках контейнера. Но существуют вещества чья относительная летучесть близка к селену (теллур, мышьяк, ртуть, сера), что затрудняет очистку селена.

Конструкция дистиллятора должна отвечать и требованиям экологического характера - пары селена не должны выбрасываться в окружающую среду. Эта задача решена путем создания особой конструкции отсекающего паров селена на выходе контейнера. Отсекатель состоит из двух массивных медных цилиндров, имеющих 20 отверстий диаметром 3 мм. Диаметр отсекающего соизмерим с внутренним диаметром контейнера.

Производительность установки: 500 г чистого селена за 6 часов работы.

Разработанная технология очистки селена проверялась на разных сортах стекла с разным диаметром, при различных интервалах времени работы установки с целью определения оптимальных режимов ее работы, максимальной производительности. Получены зависимости производительности установки от температуры в дистилляторе и от продолжительности процесса при использовании контейнеров разного

диаметра при $T = 450^{\circ}\text{C}$.

Полученный селен был проверен на трех производствах, занимающихся напылением селена при реставрации ксерокопировальных барабанов: в Москве, Казани и Санкт-Петербурге. Результаты были положительными.

Одновременно эта работа решила не менее важную экологическую проблему - регенерировать чистоту селена, использованного при напылении ксерокопировальных барабанов. Разработанной технологией и этот селен был очищен до необходимой степени чистоты в результате двойной вакуумной дистилляции.

Спектральный анализ полученного селена, сделанный в институте химии твёрдого тела Уральского отделения Российской академии наук (цена которого составила 5000р.) показал, что метод вакуумной дистилляции является эффективным. Чистота селена значительно повышается с увеличением числа циклов дистилляции.

Данная работа интересна и в производственно-коммерческом плане. С учётом стоимости селена-сырья на уральском заводе в Г.Пышма (6 долларов за 1 кг) и стоимости 1кг селена чистоты 99,999 на мировом рынке открывается перспектива создания производства для получения чистого селена при существующем рынке сбыта в России и за рубежом. При минимальных затратах вполне возможно создать рентабельное производство.

Литература

1. Чижигов Д.М., Счастливый В.П. Селен и селениды. - М.:Наука,1964.
2. Новосёлова А.В., Пашинский А.С., Почовкин Б.А. О получении особо чистого селена и теллура / Журнал Всесоюзного химического общества Т.5. 1960, N5.
3. Кудрявцев Л.Л. Химия получения теллура / Под редакцией И.В.Таланова – М.:Высш. шк. , 1961.

АВТОМОБИЛЬ – ЭТО ДРУГ ИЛИ ВРАГ?

Г. С. Смагин

МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова, Орловская область, Ливны, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей им. С.Н. Булгакова Т. М. Дорофеева

«Родная земля – самое великолепное, что нам дано для жизни. Её мы должны возделывать, беречь и сохранять всеми силами своего существа.»

К. Паустовский

Одной из острых экологических проблем настоящего времени является загрязнение атмосферного воздуха. Автомобильный транспорт является одним из крупнейших загрязнителей окружающей среды. В масштабах Российской Федерации доля автотранспорта в суммарных выбросах загрязняющих веществ в атмосферу всеми техногенными источниками достигает в среднем 43%, в выбросах «климатических» газов – порядка 10%. Доля загрязнения автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха крупных городов достигает 85-90%. Наибольшая доля этого ущерба (до 60%) связана с перевозками пассажиров легковыми автомобилями.

В 90-е годы мировой автомобильный парк насчитывал более 600 млн. единиц, из которых 83-85% приходится на легковые автомобили. По прогнозам, в 2010 году он достиг 1 млрд. единиц.

Отходящие газы двигателей содержат сложную смесь из более двухсот компонентов, среди которых немало канцерогенов. Вредные вещества поступают в воздух практически в зоне дыхания человека, поэтому автомобильный транспорт следует отнести к наиболее опасным источникам загрязнения атмосферного воздуха. По оценкам экспертов с отрицательными факторами действия на окружающую среду выхлопов автомобилей связано 36% случаев заболеваний, более 38% неправильного развития и формирования личности. Именно экологические условия и образ жизни сокращают продолжительность жизни обитателей больших городов на 6-7 лет. Сегодня уже невозможно представить жизнедеятельность человека без использования автотранспорта, но постараться сократить вредные выбросы отработанных газов в атмосферу необходимо.

Город Ливны является крупным промышленным центром, расположенным в центре Орловской области. Существенное влияние на состояние атмосферного воздуха в городе оказывают выбросы от автотранспорта – 44% от общего объема выбросов. В городе зарегистрировано свыше 15 тыс. единиц автотранспорта. Экологические проблемы нашего города и области являются общими для всех регионов страны. Меня как городского жителя не может не заботить состояние окружающего пространства, поэтому я решил изучить ближайший к месту жительства транспортный узел с целью:

Оценки и вычисления токсичности продуктов от работы транспорта, выяснение характера их действия на живые организмы и окружающую среду;

Определения путей уменьшения отрицательного воздействия автомобилей на окружающую среду.

Местом проведения исследования является перекресток ул. Свердлова и ул. Горького, являющийся одним из оживлённых мест г. Ливны, каждый час там проезжают сотни машин и тысячи людей.

Таблица 1. Утро(7-00)

Марки машин	t (мин)	N	k	M CO ₂ ,г	m CO ₂ ,г	m NO ₂ ,г	m сажа, г	M,г
Легковые	10	173	3	0,035	0,217	0,002	0,04	1525,86
Грузовые	10	58	4	0,035	0,217	0,002	0,04	682,08
Грузовые дизель	10	17	4	0,017	0,2	0,001	1,1	896,24
Автобус дизель	10	23	5	0,017	0,2	0,001	1,1	1515,7

Таблица 2. День(15-00)

Марки машин	T (мин)	N	k	m CO ₂ ,г	m CO ₂ ,г	m NO ₂ ,г	m сажа, г	M,г
Легковые	10	448	3	0,035	0,217	0,002	0,04	3951,36
Грузовые	10	123	4	0,035	0,217	0,002	0,04	1446,48

Грузовые дизель	10	59	4	0,017	0,2	0,001	1,1	3110,48
Автобус дизель	10	43	5	0,017	0,2	0,001	1,1	2833,7

Таблица 3. Вечер(19-00)

Марки машин	t (мин)	n	k	m CO,г	m CO ₂ ,г	m NO ₂ ,г	m сажа, г	M,г
Легковые	10	389	3	0,035	0,217	0,002	0,04	3430,98
Грузовые	10	73	4	0,035	0,217	0,002	0,04	858,48
Грузовые дизель	10	34	4	0,017	0,2	0,001	1,1	1792,48
Автобус дизель	10	30	5	0,017	0,2	0,001	1,1	1977

Таблица 4. Суммарное количество выбросов по времени суток

Время суток	Количество вредных выбросов, г
Утро(7-00)	4619,88
День(15-00)	16739,8
Вечер(19-00)	8058,94

Выводы, которые можно сделать по результатам расчета:

Наибольшее загрязнение от автомобильного транспорта происходит в дневное время;

В утреннее и дневное время рабочей недели наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят грузовики.

Экологические требования к современному автомобилю являются в настоящее время приоритетными. Экологическая безопасность - это свойство автомобиля снижать негативные последствия влияния эксплуатации автомобиля на участников движения и окружающую среду. Она направлена на снижение токсичности отработанных газов, уменьшение шума, снижение радиопомех при движении автомобиля.

Человек часть природы и любое его действие вызывает в природе изменения, которые, как бумеранг, могут принести не только пользу, но и вред.

Современная экологическая ситуация и сопровождающие её проблемы не просты. Это не только загрязнение воздуха и природных вод, но и целый комплекс сложных явлений, способных вывести биосферу из равновесия.

Задача сохранения устойчивой окружающей среды, обеспечивающей безопасное развитие жизни на Земле, становится важной задачей человечества. Её решение требует от нас глубоких знаний в различных областях, и в том числе знания физики и экологии. Работа над проектом «Автомобиль – это враг или друг?» позволила мне расширить свои знания по этим предметам и сделать выводы о путях снижения отрицательного воздействия автомобильного транспорта в городской черте автомобиль не виноват, а виноваты люди;

должны быть строгие требования к экологическим характеристикам автомобиля;

использование бензина с улучшенными экологическими характеристиками или альтернативного горючего;

необходим новый экологически чистый автомобиль, хоть он и будет стоить дороже;

необходимо уменьшить количество личных автомобилей в городе и ввести дорожки для велосипедов; наличие окружных дорог вокруг крупных городов.

И в заключении мне хочется привести слова американского ученого Роберта Винера, к которым должно прислушаться человечество, чтобы жить в гармонии с природой: «Мы столь радикально изменили нашу среду, что теперь для того, чтобы существовать в этой среде, мы должны изменить себя».

Литература

1. Бондаренко Е.В., Коротков М.В. Критериальная характеристика экологической безопасности и технического совершенства автотранспортных средств. - Вестник ОГУ. 2002. №3. С.25-28

2. Бондаренко Е.В., Филиппов А.А., Коротков М.В. Оценка экологической опасности автомобиля, работающего на разных видах топлива. - Автомобильная промышленность. 2004. №4. (страницы)

3. Чириков К. Прогноз применения компримированного природного газа на автотранспорте. - АГЗК+АТ. 2003. №3(9). С. 20-23

4. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда. – (Издание и страницы) 2001.

5. Сайт города Ливны. <http://livny.ru>

6. Сайт ... www.ecoguild.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСВЕЩЁННОСТИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

А. А. Солодихина

МОУ Гимназия №21, Московская область, г. Электросталь, Россия

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ТиОПП ЭПИ НИТУ МИСИС П. Л. Алексеев

В процессе уплотнения жилой застройки в некоторых случаях непродуманные действия застройщиков приводят к целому ряду негативных последствий, одним из которых является нарушение нормативных показателей естественного освещения, существенно влияющих на состояние здоровья людей. Искусственное освещение способствует подавлению гормона мелатонина. Это сильно сказывается на способности организма регулировать температуру тела, влияет на качество сна, кровяное давление, уровень сахара в

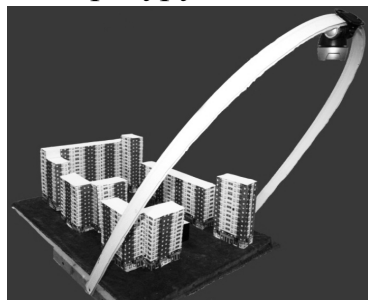


Рис. 1. Макет микрорайона №4.

организме и в целом на здоровье человека. Недостаточность ультрафиолетовой радиации приводит к ухудшению общего самочувствия, снижает работоспособность и сопротивляемость к простудным и другим заболеваниям. В нормативных документах регламентируется величина коэффициента естественного освещения, то есть отношения величины освещенности в определенных точках

внутри жилого помещения к наружной освещенности площади светом облачного небосвода. Расчет этого коэффициента весьма сложен и включает множество параметров. Существенно снизить количество расчетов можно с помощью моделирования.

Цели исследования: выяснить, нарушаются ли экологические нормы освещенности в данном квартале, определить возможности точечной застройки, и, если такие возможности имеются, определить оптимальную с точки зрения освещенности конфигурацию новых зданий.

Методы исследования: моделирование, анализ. Макеты пяти многоэтажных домов и трансформаторной будки выполнены из пенопласта в масштабе 1:200, оклеены материалом, отражательная способность которого примерно равна отражательной способности кирпича/стекла в соответствующих точках, закреплены на площадке со сменными покрытиями (которые по отражательной способности имитируют землю, траву и снег) в соответствии с оригиналом – домами микрорайона №4, расположенного по ул. Ялагина в г. Электросталь, Московской обл.. На макете на разных уровнях закреплены фотоэлементы. Солнце моделируется с помощью фонаря, который может фиксироваться в различных точках дуги радиуса 1м. Режим освещения регулировался по показаниям фотоэлементов, закрепленных в нескольких окнах домов и в соответствующих точках макета при почасовом снятии показаний в солнечный и пасмурный дни. Положение солнца в различные даты и в разное время задается углом наклона дуги на основе данных о точной широте (55.76° Северная) и долготе (38.44° Восточная) района с учетом явления рефракции. Для фиксации освещенных поверхностей использовался фотоаппарат.

Сравнивая, сколько времени каждая точка дома находится в режиме инсоляции (с учетом количества солнечных и пасмурных дней в данное время года) с нормативной продолжительностью инсоляции для данного времени года, можно сделать вывод о выполнении норм освещенности каждой квартиры (нормы инсоляции для каждой квартиры зависят от количества комнат). Отметим, что по нормативным документам допускается снижение расчетной продолжительности инсоляции от нормируемой на 10 минут.

Результаты: выявлено, что для данного микрорайона инсоляция 54% помещений выполняется только по минимальным значениям норм, а 23% ниже этих норм. Точечная застройка существенно ухудшит экологическую обстановку по инсоляции помещений, что не благоприятно скажется на биологических показателях уровня жизни жильцов.

Очевидным решением проблемы нарушения норм освещенности является другая архитектурно-пространственная планировка зданий, которая и была определена с помощью моделирования.

Дальнейшее направление исследования. Построение 3D модели квартала и исследование на 3D модели. Проверить эффективность и корреляцию этого метода.

Необходимое психологическое и оздоравливающее действие инсоляции должно быть обеспечено в жилых и общественных зданиях и на территориях жилой застройки.

Литература

1. Электронный ресурс. <http://www.astrotime.ru/sunrise.html>
2. Электронный ресурс. <http://arx.novosibdom.ru/node/188>
3. Электронный ресурс.
<http://www.novostroika.su/articles/detail.php?ID=123081>
4. Система нормативных документов в строительстве. Московские городские строительные нормы инсоляция и солнцезащита МГСН 2.05-99 Москва 1999. <http://www.arci.ru/dok106.html>
5. Электронный ресурс. <http://comp-land.ru/content/view/2966/208/1/28>
6. Влияние света (искусственного освещения) на здоровье человека. http://apocalypse-2012.com/man_and_woman/light.html

ОПТИЧЕСКИЕ ИЛЛЮЗИИ

К. А. Старовойтов

МБОУ Лицей №40, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №40 Е. А. Воробьева

Мы все знакомы с электричеством, прежде всего из нашего быта. Лампочки, гальванические элементы, холодильники, компьютеры, всё это и многие другие электроприборы. Но мало кто из нас задумывался, как это работает. А ведь всё просто - в этом большая заслуга всем знакомого электрического тока.

Электрический ток – направленное движение заряженных частиц. Ими могут являться ионы или электроны с последнего энергетического уровня. Да, электричество очень нужное и важное открытие в физики, но мы все с детства слышали фразу не суй пальцы в розетку, и действительно это очень опасно для жизни!!! Ведь не всё электричество это ток. Из батарейки оно опасно, но только при определённом напряжении, которое составляет 45 вольт. Но в той же розетке напряжение уже в несколько раз выше безопасной нормы, 220 вольт. Что же говорить о линиях электро передач или тех-же ГЭС чьё напряжение насчитывает тысячи вольт или о катушке Теслы, чьё напряжение насчитывает миллионы вольт.

Не всегда электричество было современным и доступным для людей. Но самое интересное, что люди его боялись и из-за этого не решались использовать. И только великий учёный Никола Тесла взялся доказать что: **электричество хоть и опасно но может существенно помочь людям.**

Известный американский иллюзионист Дэвид Блэйн готовится провести 72 часа под разрядами искусственных молний, создаваемых трансформатором Тесла. Иллюзионист будет стоять на платформе высотой около 6 метров, облаченный в стальную кольчугу весом около 10 килограммов.

Электричестве по своей сути очень опасно, но с грамотным его использованием оно может сильно помочь человечеству.

ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Е. С. Студенников

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паршина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паршина С. А. Фёдорова

В работе описывается инфракрасное излучение, его свойства и применение.

Инфракрасное излучение - электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света (с длиной волны $\lambda = 0,74$ мкм) и микроволновым излучением ($\lambda \sim 1—2$ мм).

Инфракрасное излучение испускают все тела. Первичное действие на организм связано с прогреванием поверхности лежащих тканей.

Естественными источниками инфракрасного излучения являются: Солнце, Земля, звезды, планеты. Например, 50% энергии солнечного излучения доходит до Земли в виде энергии инфракрасного излучения.

Инфракрасное излучение имеет ряд специфических свойств: проходит через некоторые непрозрачные тела, а также сквозь дождь, дымку, снег; производит химическое действие на фотопластинки; поглощаясь веществом, нагревает его; невидимо; способно к явлениям интерференции и дифракции.

Инфракрасные лучи применяются в физиотерапии.

Инфракрасные диоды и фотодиоды повсеместно применяются в пультах дистанционного управления, системах автоматики, охранных системах, некоторых мобильных телефонах (инфракрасный порт).

Инфракрасные излучатели применяют в промышленности для сушки лакокрасочных поверхностей, в приборах для проверки денег.

Инфракрасная техника - область прикладной физики и техники, включающая разработку и применение в научных исследованиях, на производстве и в военном деле приборов, действие которых основано на использовании инфракрасного излучения и его физических свойств.

Современные исследования в области биотехнологий показали, что длинноволновое инфракрасное излучение имеет исключительное значение в развитии всех форм жизни на Земле. По этой причине его также называют биогенетическими лучами или лучами жизни. Наше тело само излучает длинные инфракрасные волны, но оно само нуждается также и в постоянной подпитке длинноволновым теплом.

Литература

1. «Большая советская энциклопедия» т. 25.-М., Советская энциклопедия, 1976.
2. Госсорг Ж. «Инфракрасная термография. Основы, техника, применение». – М., Мир, 1988.
3. «Справочник по инфракрасной технике» т. 1.-М., 1995.

ЧЕЛОВЕК КАК ОБЪЕКТ ФИЗИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ

М. С. Тищенко, Е. Н. Орехова

МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза Г. М. Паришина, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №28 им. Дважды Героя Советского Союза

Г. М. Паришина С. А. Фёдорова

Человек - самый интересный и, одновременно, самый сложный объект познания с позиции науки. Немало известных ученых-физиков прошлого и настоящего пытались постичь многие тайны человеческой жизни. В итоге всех этих усилий возникла биофизика и другие науки.

Например, внимание Р.Майера привлекали явления, происходящие в организме человека. Он заметил разницу в цвете венозной крови людей в странах умеренного и тропического поясов и пришёл к выводу, что «температурная разница» между организмом и окружающей средой должна находиться в количественном соотношении с разницей в цвете обоих видов крови, т.е. артериальной и венозной. Как можно объяснить эту разницу? Эта разница в цвете объясняется размером потребления кислорода, или интенсивности процесса сгорания, происходящего в организме. Этот факт привёл Майера к выводу, что «ничего не происходит из ничего и ничто не превращается в ничто и что причина равна действию». Так, в 1841г. Майер высказал основную идею закона сохранения и превращения энергии.

Электропроводность отдельных участков тканей или областей организма, находящихся между электродами, наложенными на поверхность тела, зависит главным образом от сопротивления слоя кожи и подкожно-жировой клетчатки. Пройдя через этот слой, ток разветвляется и идёт через более глубоко лежащие ткани по путям наименьшего сопротивления. Эти пути лежат вдоль кровеносных и лимфатических сосудов, оболочек нервных стволов и т.д. Пути тока в живом организме могут быть очень сложными.

Как показали исследования, когда человек разговаривает по мобильному телефону, его мозг подвергается локальному перегреву. В ткани мозга есть микроскопические участки так называемой высокой проводимости. Именно они способны поглотить довольно большую дозу электромагнитного излучения, под действием которого происходит тепловой перегрев, что может привести к раку мозга.

Действие электромагнитного излучения определенной длины волны на светочувствительные элементы сетчатой оболочки глаза вызывает ощущение света. Пределы светочувствительности глаза весьма широки, что связано с адаптацией, то есть изменением чувствительности глаза в зависимости от количества попадающего в зрачок света.

Литература

1. Ц.Б. Кац Биофизика на уроках физики – М.: Просвещение, 1988.
2. Г. Роуэлл, С. Герберт. Физика – М.: Просвещение, 1994
3. Балашов М.М. О природе. – М.: Просвещение, 1991.

УДИВИТЕЛЬНЫЕ ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

А. С. Топаз

МБОУ Лицей №5, Липецкая область, Елец, Россия

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент кафедры физики ЕГУ им. И.А. Бунина В. В. Токарев

Рассмотрим гармонические колебания, т.е. колебания, происходящие по закону косинуса (или синуса) $x = A \cos(\omega t + \alpha_0)$, (1)

где x – смещение точки, A – амплитуда, ω – циклическая частота, α_0 – начальная фаза колебаний. В чем же дело? Может быть, в том, что косинус – самая простая по виду периодическая функция? Нет, главная причина в другом. Оказывается, нет необходимости специально придумывать механическую систему, которая совершала бы гармонические колебания. Такие колебания характерны почти для всех систем. Надо только установить любую систему в состояние устойчивого равновесия, а потом слегка «подтолкнуть».

Что такое устойчивое равновесие и у всех ли систем оно есть? Понятно, что раз речь идет о равновесии, то результирующая сила в этом состоянии обязательно должна быть равно нулю. Устойчивость же обозначает, что при отклонении от равновесия возникает возвращающая сила, т. е. сила, направленная назад, в сторону равновесия. Но еще лучше сформулировать то же самое на языке энергии. Дело в том, что энергия – понятие для физики более общее и важное, чем сила, и сказанное на этом языке в одной области легко переносится в другую. Так вот, устойчивое равновесие соответствует минимуму потенциальной энергии. Понятно, что такой минимум есть у любой системы, где есть потенциальная энергия. В противном случае, уменьшая до бесконечности потенциальную энергию, можно заставить систему совершить сколько угодно большую работу, т.е. получить вечный двигатель.

Простейшей системой, совершающей гармонические колебания, является грузик на пружинке, подчиняющийся закону Гука $F_{\text{упр}} = -kx$. Написав второй закон Ньютона для этого груза, получим уравнение

$$X'' + \frac{k}{m}x = 0, \quad (2)$$

где X'' – вторая производная смещения по времени, т.е. ускорение. А решением такого уравнения как раз является функция (1), т.е. гармонические колебания с частотой $\omega = \sqrt{k/m}$ или с периодом $T = 2\pi/\omega = 2\pi\sqrt{m/k}$. Как в этом убедиться? Да просто подставить эту функцию в уравнение (2). И тут часто возникает следующий вопрос: откуда мы знаем, что у уравнения (2) нет какого-нибудь другого решения? Другими словами, нельзя ли не угадывать решение, а получить его прямо из уравнения? Конечно же, это можно сделать, но только если вы уже умеете интегрировать и решать простые уравнения. Однако достаточно использовать следующее утверждение: если известны силы, действующие на точку, и ее положение и скорость в начальный момент (начальные условия), то движение точки полностью определено. Иными словами, существует только одно решение уравнения, удовлетворяющее начальным условиям. А теперь – несколько подробнее.

Зададим начальную координату x_0 и начальную скорость v_0 и покажем, что существует решение (1) уравнения (2), удовлетворяющее этим условиям.

Иначе говоря, найдем параметр A и v_0 , которые это обеспечивают. Подставляя $t=0$ в равенство (1) и в выражение для скорости $v=x'=-\omega A \sin(\omega t + \alpha_0)$, получаем систему уравнений

$$X_0 = A \cos(\omega t + \alpha_0), \quad V_0 = -\omega A \sin(\omega t + \alpha_0).$$

$$\text{Решая ее, находим: } \tan(\omega t + \alpha_0) = -v_0/(\omega x_0), \quad A^2 = x_0^2 + v_0^2 / \omega^2.$$

Функция (1) с такими A и v_0 и $\omega = \sqrt{k/m}$ удовлетворяет как уравнению (2), так и начальным условиям. Значит, она описывает единственное решение.

Но ведь не все системы описываются силой $F = -kx$ и потенциальной энергией $E_p = kx^2/2$. А что если потенциальная энергия имеет иной вид, например $E_p = \gamma x^4/4$? В этом случае $F = -\gamma x^3$. Какими будут колебания системы? Гармоническими или нет? Оказывается, в этом случае колебания, даже малые, будут происходить совсем по другому закону.

Какие же системы удовлетворяют заданной зависимости потенциальной энергии от смещения? Приведем два примера. Первый – можно тщательно выдолбить ямку, сечение которой имеет вид $y = \beta x^4/4$. Тогда потенциальная энергия для движения в такой ямке $E_p = mgy = (mg\beta)x^4/4$. Другой пример: если к середине деформированной пружины с закрепленными концами прикрепить грузик, то при малых поперечных колебаниях сила будет пропорциональна третьей, а энергия – четвертой степени смещения. Заметим, что если пружина растянута, то колебания будут гармоническими!

Что же мы увидим в этих случаях? Разве можно на глаз отличить гармонические колебания от негармонических? Оказывается, есть очень важное отличие гармонических колебаний от любых других: их частота зависит от параметров системы, но не зависит от амплитуды колебаний. А ведь это – совсем не очевидное свойство, и выполняется оно только для силы $F = -kx$. Поясним это, воспользовавшись соображениями размерностей. Размерность жесткости k не содержит длины: $[k] = H/m = k_2/c^2$, поэтому период колебаний который может зависеть только от k , ω и A , должен выражаться через комбинацию $\sqrt{m/k}$, имеющую размерность времени, и не может зависеть от амплитуды A . Совсем иное дело в случае, когда $F = -\gamma x^3$. Размерность γ содержит длину: $[\gamma] = \text{кг}/(\text{м}^2 \text{ с}^2)$, и чтобы получить размерность времени для периода колебаний, надо составить комбинацию $(m/\gamma A^2)^{1/2} = (1/A)\sqrt{m/\gamma}$. Именно так (с точностью до безразмерного множителя) должен выглядеть ответ для периода колебаний – чем больше амплитуда, тем меньше период. Если, например, грузик на недеформируемой пружине отклонить в сторону один раз на 1 см, а другой раз на 2 мм, то во втором случае период будет в 5 раз больше, что, конечно, легко заметить невооруженным глазом.

Литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М. «Высшая школа» 1986г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ МОНОКРИСТАЛЛА ТИТАНАТА БАРИЯ С ПОМОЩЬЮ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Д. А. Чернова¹, Л. Е. Локтионова¹, А. В. Часовских²

Юношеская школа «Основы нанотехнологий»

при ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет»

¹ МБОУ Гимназия №39 им. Ф. Шиллера №39, ² МБОУ СОШ №5, Орел, Россия

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор кафедры физики Орловского государственного университета

О. И. Марков

В работе приводятся результаты исследования поверхности кристалла титаната бария с помощью атомно-силовой микроскопии, измерены параметры соответствующих структур.

На современном этапе развития приборостроения возникает потребность в новых конструкционных материалах. В настоящее время титанат бария – наиболее используемый электрокерамический материал, имеющий свойства как ферро-, так и параэлектрика. Он используется в качестве диэлектрика при изготовлении керамических конденсаторов, а также в качестве материала для пьезоэлектрических микрофонов и пьезокерамических излучателей [1]. В 2000-м году объем продаж электронной керамики находился в США на уровне 11,5 млрд. долларов, а в Японии на уровне 22,0 млрд. долларов. Более 50% электронной керамики составляет конденсаторная керамика с её ежегодным приростом в 10% в год, или 1,5 млрд. долларов США. В последние годы для изготовления более плотной керамики и улучшения ее характеристик проводятся исследования по получению титаната бария в нанодисперсном состоянии [2]. Порошки титаната бария обычно получают методом твердофазного синтеза из диоксида титана и карбоната бария. Этот метод, как правило, применяется при промышленном производстве конденсаторов и позисторов, а его технологические особенности и возможности достаточно подробно изучены. Сравнительно новым направлением является получение титаната бария оксалатным методом, где исходный порошок титаната бария получают прокалкой титанилоксалата бария, осажденного из водных растворов $BaCl_2$. Данный метод позволяет, при определенных режимах получить нанокристаллический и даже нанодисперсный порошок [3]. Однако, для лучшего понимания свойств титаната бария, интересно узнать, как сильно отличается его дисперсное и кристаллическое состояния.

Целью данной работы является исследование структуры естественной поверхности монокристалла титаната бария в тетрагональной кристаллической фазе на атомно-силовом микроскопе и выявление основных особенностей дефектообразования в процессе роста кристалла. Образцы представляли собой монокристаллы титаната бария размером 4x4 мм. Исследование проводилось на сканирующем зондовом микроскопе NanoEduktor в АСМ – режиме [4]. В качестве зонда использовался отрезок вольфрамовой проволоки длиной 1,5 см, радиус закругления иглы 0,2 мкм. В процессе работы были подобраны параметры сканирования: скорость 3,45 – 6,71 мкм/с, размеры изображений от 128x128 до 256x256 точек, шаг сканирования 80-140. Это дало возможность получить достаточно хорошие АСМ – кадры поверхности (рис. 1

Как видно на рисунке 1, поверхность титаната бария представляет собой разнородную структуру в виде чередования возвышенностей и впадин, при этом на большей части поверхности кристалла на кадре видно небольшие овальные образования.

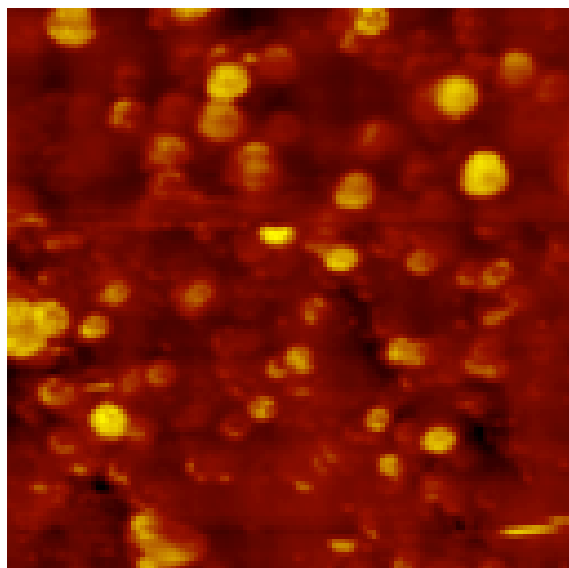


Рис. 1. АСМ-кадр поверхности титаната бария.

Размер кадра 22х22 мкм.

Образования представляют собой гранулы диаметром 1.14 – 1.75 мкм. и высотой 110- 200 нм. Так же видно, что распределение гранул по поверхности не равномерно – видны отдельные гранулы и их скопления, а некоторые гранулы отделены друг от друга впадинами.

На некоторых кадрах видны гранулы овальной формы и размеров – 1.5 x 2.5 мкм и высотой 100 – 170 нм. Ориентация гранул тоже одинакова. Такое различие в форме гранул обусловлено тем, что для получения АСМ-кадров сканировались участки сегнетоэлектрических доменов разной ориентации. Кроме того, на поверхности титаната бария встречаются участки в виде протяженных возвышенностей высотой 200 нм. Ширина возвышенности 0.8 мкм., а длина её превышает 8 мкм.

Таким образом, в ходе проведённых исследований была изучена структура поверхности кристалла титаната бария. Выявлены некоторые особенности морфологии поверхности кристалла и установлены геометрические параметры найденных образований.

Дальнейшее изучение данной проблемы позволит улучшить контроль и повысить качество выращивания кристаллов. Исследование различий в кристаллической и дисперсной фазах титаната бария способствует появлению новых видов и улучшению качества производимых изделий на его основе.

Авторы статьи выражают благодарность профессору О.И. Маркову и Ю.В. Хрипунову за помощь в проведении исследований.

Литература

1. Зефиоров Н. С. Химическая Энциклопедия.— М.: Большая Российская энциклопедия, 1995. Т. 4. С. 596—597.
2. Пул Ч. – мл., Оуэнс Ф. Нанотехнологии/ М.: Техносфера, 2009. – 336 с.

3. А.В. Рагуля, О.О. Васильков, В. В. Скороход. Синтез и спекание нанокристаллического порошка титаната бария в неизотермических условиях. ПМ. 1997. №3/4. С. 59 – 65.

4. Сканирующий зондовый микроскоп NanoEduktor. Руководство пользователя. «НТ-МДТ». 2006. – 135 с.

ОПТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В ПРИРОДЕ

Д. Е. Шуваев, К. С. Королев

МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева, Орел, Россия

Научный руководитель: учитель физики МБОУ Лицей №32 им. И. М. Воробьева Э. Н. Степанова

Известно, что в однородной среде свет распространяется прямолинейно. Лишь при переходе из одной среды в другую лучи света изменяют свое направление, преломляются. Так, например, преломляется луч света, попадая из воздуха в воду. Преломление световых лучей в атмосфере называют рефракцией. Рефракция света в атмосфере Земли - явление обычное. Объясняется она очень просто. Окружающий нас воздух не представляет собой однородной массы, но состоит из слоев самой различной плотности. Свет проходит по существу через различные среды. Каждый раз при переходе от слоя одной плотности к слою иной плотности луч света преломляется, изменяет свой прямолинейный путь.

Явление рефракции объясняет физическую суть таких физических явлений как дисперсия света (радуга и гало).

Лучи света, идущие от солнца, встречают на своем пути капли воды. Некоторые лучи при этом проходят внутрь дождевой капли, отражаются от нее и, преломившись, снова выходят. При этом двойном преломлении света различные цветные лучи изменяют свое направление не одинаково. Белый луч света разлагается в спектр.

Из капли, на которую упал белый солнечный луч, выходят разноцветные лучи спектра. Но в глаза наблюдателя может попасть от каждой капли лишь какой-нибудь один цветной луч, например голубой. Все остальные лучи, преломившись в этой капле, упадут на землю в другом месте, они пройдут выше или ниже глаз наблюдателя. Зато от другой капли мы увидим луч другого цвета, третья капля пошлет нам в глаза третий цветной луч и т.д. Яркость радуги меняется в зависимости от того, какое количество дождевых капель находится в воздухе, и от величины этих капель. Радуга тем ярче, чем крупнее капли дождя. От величины дождевых капель зависит также, какой цвет будет преобладать в радуге. Когда в воздухе находятся более крупные дождевые капли, ярко выделяются зеленая и фиолетовая полосы. Хорошо видно также красная полоса. Более мелкие капли дают радугу, в которой выделяется желтый цвет. Когда радугу образуют совсем мелкие капельки, диаметром не более 0,03-0,05 миллиметра, в ней появляется белая полоса, а сама радужная полоса выглядит шире.

На спектр раскладывается не только солнечный свет. Радуги бывают и лунными – при условии, если луна полная, находится не высоко., а небо при

этом темное. Правда, в любом случае радуга от Луны будет намного тусклее, потому что лунный свет не такой яркий, как солнечный.

Есть еще одно явление - мерцание звезд. Звезды беспрестанно как бы вспыхивают и гаснут, переливаясь разноцветными огнями. И здесь мы сталкиваемся с тем же явлением: лучи света от далеких звезд, проходя через слои воздуха различной плотности, многократно изменяют свой путь. При этом от каждой звезды в глаза наблюдателя попадает то больше света, то меньше. Лучи от звезд, проходя через атмосферу, разлагаются на свои спектральные цвета, а так как путь этих лучей в воздухе постоянно меняется.

В 1948 году жители Полтавы наблюдали на небе невиданную картину. Был ясный весенний день, голубое небо покрывала тонкая размытая пелена высоких перистых облачков. Около 11 часов дня по обе стороны от солнца – вправо и влево – вдруг появились два ярких, окрашенных в радужные тона

пятна, напоминавшие своим видом солнечный диск. Одновременно на небе возник горизонтальный светлый круг; он как бы опоясывал все небо параллельно горизонту и проходил через все три солнца – одно настоящее и два ложных. Сначала этот горизонтальный околосолнечный круг бы виден не весь, но скоро замкнулся полностью. Затем появился новый яркий светящийся круг, окрашенный в радужные тона, он охватывал солнце, пересекая горизонтальный круг. Настоящее солнце было, в центре этого круга. Кроме того, на небе было видно несколько светящихся дуг. Такие явления называют гало.

Изучая гало, ученые уже давно заметили, что они появляются тогда, когда солнце затянуто белой блестящей дымкой – тонкой пеленой высоких перистых облаков. Такие облака плавают на высоте 6-8 километров над землей и состоят из мельчайших кристалликов льда, которые имеют чаще всего форму шестигранных столбиков или пластинок. Поднимаясь и опуская в потоках воздуха, ледяные кристаллики, подобно зеркалу, отражают или, подобно стеклянной призме, преломляют падающие на них солнечные лучи. При этом от некоторых кристалликов отраженные лучи могут попадать в наши глаза. Вот тогда-то мы и наблюдаем различные формы гало. Круг возникает благодаря отражению солнечного света от боковых граней ледяных шестигранных кристалликов, плавающих в воздухе в вертикальном положении. Лучи солнца падают на такой кристаллик, отражаются от него, как от зеркала, и попадают нам в глаза. Но наши, глаза не могут обнаружить искривления световых лучей, поэтому мы видим отраженное изображение солнца не там, где оно находится в действительности, а на прямой линии, идущей от глаз, причем изображение будет видно на той же высоте над горизонтом, что и действительное солнце.

Когда в воздухе находится очень много таких вертикально плавающих кристалликов, отражающих от себя солнечные лучи, зеркальные изображения солнца, попадающие к нам в глаза от отдельных кристалликов, сливаются в сплошной светлый круг, параллельный горизонту. Гало-круг всегда наиболее ярок по бокам, там, где он пересекается с горизонтальным околосолнечным кругом. В этих местах и образуются иногда ложные солнца. Обычно они возникают, когда солнце стоит невысоко над горизонтом.

Наконец, нетрудно объяснить и появление на небе светящихся крестов. Предположим, на небе видны вертикальные части гало-круга и части горизонтального круга, примыкающие к солнцу. Пересекаясь, они образуют два креста.

Литература

1. В. Мезенцев. Необыкновенные явления в атмосфере. – Издательство ВЦСПС Профиздат 1959. – 92 с.
2. Чудеса & Приключения (ежемесячный литературно-художественный журнал-альманах приключений, путешествий, научных гипотез и фантастики). № 7, 2012 г. Форма доступа: www.chudesamag.ru

Компьютерная вёрстка: Е.А. ИONOва
Технический редактор: Е.А. ИONOва
Ответственный за выпуск: Ю.В. Хрипунов

Окончательная вёрстка выполнена в соответствии с качеством предоставленного авторского материала.

Материалы 1-й Всероссийской молодежной научно-практической конференции Орловского государственного университета «МИФ-2013» (Математика-Информатика-Физика.) с элементами научной школы. – Орел: ФГБОУ ВПО «ОГУ», 2013. – 197 с.

Подписано в печать 11.02. 2013. Формат 60x80 1/16
Печатается на ризографе. Бумага офсетная
Гарнитура Times. Объём 12,31 усл. п. л. Тираж 220 экз.
Заказ № 11
Отпечатано с готового оригинал макета
на полиграфической базе редакционно-издательского отдела
ФГБОУ ВПО «ОГУ»
302026 г. Орел, ул. Комсомольская, 95
Тел. (486 2) 74-09-30