

8 класс

Задача №1. Автомобиль «Жигули» из Курска в Орел едет 3 часа, а «Камаз» – 5 часов. Через какой промежуток времени после одновременного старта они встретятся, если поедут навстречу друг другу: один – из Орла, другой – из Курска.

Решение

Пусть S км – расстояние от Курска до Орла.

Скорость автомобиля «Жигули» равна $V_1 = \frac{S}{3}$ (км/ч).

Скорость автомобиля «Камаз» равна $V_2 = \frac{S}{5}$ (км/ч).

Скорость сближения автомобилей при движении навстречу:

$V_1 + V_2 = \frac{S}{3} + \frac{S}{5} = \frac{5S + 3S}{15} = \frac{8S}{15}$ (км/ч).

Чтобы найти время, разделим расстояние между городами S на скорость сближения:

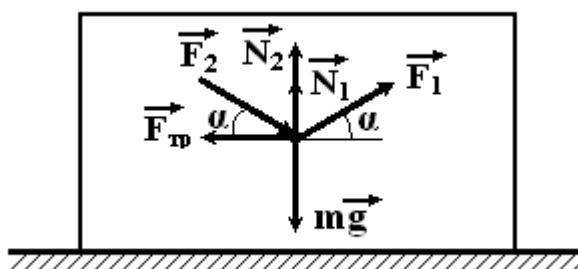
$t = S : \frac{8S}{15} = \frac{15S}{8S} = 1\frac{7}{8}$ (ч).

Ответ: $1\frac{7}{8}$ ч.

Задача №2. Тянуть под углом α к горизонту или толкать под тем же углом α вниз к горизонту легче тяжелый ящик по шероховатой горизонтальной поверхности.

Решение

В обоих случаях необходимо преодолеть силу трения (см. рисунок).



Условие движения груза

$$F \cos \alpha \geq F_{tp} = \mu N,$$

где N – сила реакции опоры.

Для обоих случаев имеем

$$N_1 = mg - F_1 \sin \alpha,$$

$$N_2 = mg - F_2 \sin \alpha.$$

Тогда

$$F_1 \cos \alpha = \mu mg - \mu F_1 \sin \alpha,$$

$$F_2 \cos \alpha = \mu mg - \mu F_2 \sin \alpha.$$

Откуда

$$F_1 = \frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha},$$

$$F_2 = \frac{\mu mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}.$$

Разделим второе равенство на первое.

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha} > 1.$$

Таким образом, $F_2 > F_1$, т.е. ящик легче тянуть.

Ответ: легче тянуть.

Задача №3. В суворую зимнюю пору встретились в лесу два физика. Оба были одеты в одинаковые с виду комбинезоны, но на самом деле один из комбинезонов был теплее. Когда померили температуру на поверхности комбинезонов, оказалась, что на одном она была выше. Какой из комбинезонов теплее? Почему?

Решение

Теплее тот комбинезон, на поверхности которого температура ниже.

Ощущение замерзания возникает из-за отдачи тепла в окружающее пространство. Комбинезон, у которого температура на поверхности выше, интенсивнее отдаёт тепло окружающему воздуху. И физику в нём приходится собственным теплом компенсировать эти потери.

Задача №4. Снаряд, выпущенный вертикально вверх в точке максимального подъема разорвался на два равных осколка. Оба осколка упали на Землю вблизи точки выстрела с интервалом в 10 секунд. Определить скорости осколков сразу после разрыва. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение

Так как в точке максимального подъема снаряд имел нулевую скорость и разорвался он на два равных осколка, то скорости осколков после разрыва одинаковы и один из них полетел вертикально вниз, а второй вертикально вверх, так как упали они вблизи точки выстрела. Сопротивления воздуха нет, поэтому время подъема второго осколка равно времени опускания до точки разрыва, а его скорость направлена вниз и равна скорости первого осколка. Поэтому 10 с это время движения второго осколка вверх и вниз до точки разрыва.

$$V = V_0 - gt = 0 \Rightarrow V_0 = gt = 10 \cdot 5 = 50 \text{ (м/с)}.$$

Ответ: 50 м/с.

Задача №5. На Земле тело, плотность которого вдвое больше плотности воды, погрузили в сосуд с водой. Как изменится вес тела (сила давления тела на дно сосуда), если перенести сосуд на Луну.

Решение

Вес тела на Земле $P_1 = mg_1 - F_{A,1} = \rho_m V g_1 - \rho_{ж} V g_1 = (\rho_m - \rho_{ж}) V g_1$.

Вес тела на Луне: $P_2 = mg_2 - F_{A,2} = \rho_m V g_2 - \rho_{ж} V g_2 = (\rho_m - \rho_{ж}) V g_2$.

На Луне плотность тела, плотность жидкости и объем тела не изменяются, изменяется только ускорение свободного падения:

$$\frac{GMm}{R^2} = mg \Rightarrow g = \frac{GM}{R^2},$$

$$\frac{g_2}{g_1} = \frac{GM_2 R_1^2}{GM_1 R_2^2} = \frac{1}{6}.$$

Ответ: уменьшится в 6 раз.