

**ОТВЕТЫ К ЗАДАНИЯМ
ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА
ФИЗИКА**

9 класс

Задача 1

Маленький шарик падает с высоты 1м на тонкую собирающую линзу с фокусным расстоянием 50см и разбивает ее. Сколько времени будет существовать мнимое изображение шарика в этой линзе?

Решение:

Изображение предмета в собирающей линзе оказывается мнимым, если расстояние от него до центра линзы меньше ее фокусного расстояния.

Полное время падения шарика $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, где h – высота, с которой падает шарик.

Время полета до фокуса линзы $t_2 = \sqrt{\frac{2(h-F)}{g}}$, где F – фокусное расстояние линзы.

Время, в течение которого будет существовать мнимое изображение, равно:

$$t = t_1 - t_2 = \sqrt{\frac{2h}{g}} - \sqrt{\frac{2(h-F)}{g}}$$

Ответ: $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} - \sqrt{\frac{2(h-F)}{g}} = 0,13\text{с}$

Задача 2

Тело А налетает на неподвижное тело В и после удара движется со скоростью вдвое меньшей в направлении перпендикулярном первоначальному. Определите направление движения второго тела.

Решение:

Выберем систему координат: ось x совпадает с направлением движения первого тела до столкновения, ось y – с направлением движения первого тела после столкновения.

Закон сохранения импульса в проекции на ось x :

$$m_1 v = m_2 v_{2x}$$

m_1, m_2 – массы тел, v – скорость первого тела до столкновения, v_{2x} – проекция скорости второго тела на ось x .

Физика

$$v_{2x} = \frac{m_1 v}{m_2}$$

Закон сохранения импульса в проекции на ось y :

$$\frac{m_1 v}{2} = m_2 v_{2y}, \quad v_{2y} = \frac{m_1 v}{2m_2}$$

Направление движения второго тела определяется углом α

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{v_{2y}}{v_{2x}} = \frac{1}{2} \quad \alpha = 26,5^\circ$$

Ответ: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{2} \quad \alpha = 26,5^\circ$

Задача 3

Определите плотность материала цилиндра, если известно, что он плавает на границе раздела двух жидкостей с плотностями ρ_1 и ρ_2 и делится границей пополам.

Условие плавания тела:

$$\rho_1 g \frac{V}{2} + \rho_2 g \frac{V}{2} = mg$$

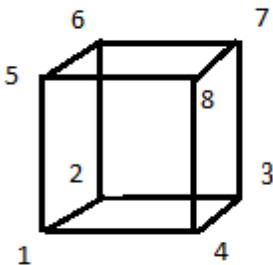
m – масса тела, V – его объем. $m = \rho V$

$$\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$$

Ответ: $\rho = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2}$

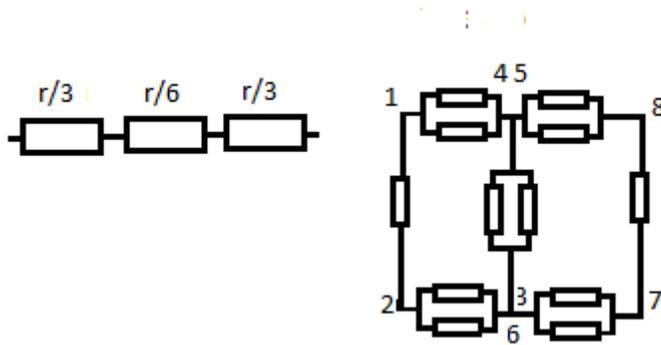
Задача 4

Куб спаян из одинаковых проволочек. Пусть сопротивление каждой такой проволочки r .



Физика

Воспользуемся тем, что точки с одинаковыми потенциалами можно соединять или разделять не меняя токов в цепи,



а значит и сопротивления цепи, и нарисуем для удобства расчета сопротивлений эквивалентные схемы. Подключение к напряжению куба точками 1 и 7, приведет к схеме, изображенной на левом рисунке. Ее полное сопротивление $R_1=5r/6$. Схема, изображенная на правом рисунке, соответствует подключению напряжения к точкам 1 и 8. Для расчета сопротивления следует помнить, что потенциалы точек 36 и 45 равны, что можно проверить простым расчетом. Для этого случая $R_2=3r/4$. Используя закон Джоуля Ленца получим $t_1U^2/rR_1=t_2U^2/rR_2$. Поэтому $t_2=9t_1/10$.

Задача 5

При отсутствии центров кристаллизации можно получить переохлажденную воду. Определите массу образовавшегося льда, если в воду массой 1кг переохлажденную до -10°C бросили маленький кусочек льда и вызвали этим ее замерзание. Удельная теплоемкость воды равна $4,2 \text{ кДж/кг К}$, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг .

Решение:

Количество теплоты, выделяемое при кристаллизации, идет на ее нагревание до температуры кристаллизации (0°C). Уравнение теплового баланса:

$$m_2\lambda = cm_1\Delta t$$

λ - удельная теплота плавления льда, c - удельная теплоемкость воды, m_1 -масса воды, m_2 -масса льда.

$$m_2 = \frac{cm_1\Delta t}{\lambda} = 127 \text{ г}$$

Ответ: 127г