

## Пример решения открытого билета по физике

1. Дано:  
 $a = 2 \text{ м/с}^2$

$t = 3 \text{ с}$

Найти:

$S = ?$

Решение: Из уравнения кинематики для равноускоренного прямолинейного движения из состояния покоя:

$$S = \frac{at}{2} = \frac{2 \cdot 3^2}{2} = 9 \text{ м}$$

**Ответ:**  $S = 9 \text{ м}$

2. Дано:

$E_{\text{п}} = 980 \text{ Дж}$

$h = 5 \text{ м}$

Найти:

$m = ?$

Решение: Из формулы для потенциальной энергии тела в поле силы тяжести:  $E_{\text{п}} = mgh$ , выразим массу  $m = \frac{E_{\text{п}}}{gh} = \frac{980}{9.8 \cdot 5} = 20 \text{ кг}$

**Ответ:**  $m = 20 \text{ кг}$

3. Дано:

$m = 280 \text{ г} = 0,28 \text{ кг}$

$\mu = 28 \text{ кг/кмоль} =$   
 $= 28 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$

Найти:

$\nu = ?$

Решение: Количество вещества можно рассчитать по формуле:  $\nu = \frac{m}{\mu} = \frac{0.28}{28 \cdot 10^{-3}} = 10 \text{ моль}$ .

**Ответ:**  $\nu = 10 \text{ моль}$

4. Дано:

$m = 2 \text{ кг}$

$T_1 = 20^\circ \text{ С} = 293 \text{ К}$

$T_2 = 120^\circ \text{ С} = 393 \text{ К}$

$c = 2 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К} =$   
 $= 2 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг} \cdot \text{К}$

Найти:

$Q = ?$  (кДж)

Решение: Количество теплоты, необходимое для нагревания масла, можно рассчитать по формуле:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T = c \cdot m \cdot (T_2 - T_1) = 2 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot (393 - 293) = 4 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

Т.к. ответ нужно дать в кДж, то  $Q = 400 \text{ кДж}$ .

**Ответ:**  $Q = 400 \text{ кДж}$

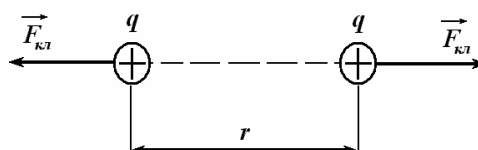
5. Дано:

$q_1 = q_2 = q = 0,001 \text{ Кл}$

$r = 3 \text{ м}$

Найти:

$F = ?$



Решение: Между точечными электрическими зарядами действует сила Кулона:  $F_{\text{кл}} = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} = k \frac{q^2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{0.001^2}{3^2} = 10^3 \text{ Н}$ .

**Ответ:**  $F_{\text{кл}} = 10^3 \text{ Н}$

6. Дано:

$$C_1 = C_2 = 2 \text{ мкФ} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

Найти:

$$C_{\text{общ}} = ? \quad (\text{мкФ})$$

**Решение:** При последовательном соединении конденсаторов общую ёмкость можно найти

$$\text{по формуле: } \frac{1}{C_{\text{общ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{2}{C_1}.$$

$$\text{Отсюда: } C_{\text{общ}} = \frac{C_1}{2} = \frac{2 \cdot 10^{-6}}{2} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}.$$

Т.к. ответ нужно дать в мкФ, то  $C_{\text{общ}} = 1 \text{ мкФ}$ .

**Ответ:**  $C_{\text{общ}} = 1 \text{ мкФ}$

7. Дано:

$$\Delta q = 0,36 \text{ Кл}$$

$$\Delta t = 3 \text{ мин} = 180 \text{ с}$$

Найти:

$$I = ? \quad (\text{мА})$$

**Решение:** По определению силы постоянного тока:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{0,36}{180} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ А}.$$

Т.к. ответ нужно дать в мА, то  $I = 2 \text{ мА}$ .

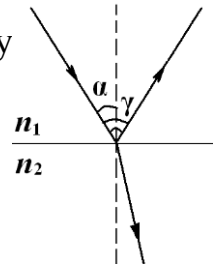
**Ответ:**  $I = 2 \text{ мА}$

8. Дано:  $\gamma = 64^\circ$

Найти:

$$\alpha = ?$$

По закону отражения: угол падения равен углу отражения. Тогда из рисунка видно, что  $\alpha = \frac{\gamma}{2} = 32^\circ$ .



**Ответ:**  $\alpha = 32^\circ$

9. Дано:

$$V = 0,4 \text{ м}^3$$

$$T = 400 \text{ К}$$

$$\nu = 1 \text{ моль}$$

Найти:

$$p = ?$$

**Решение:** Запишем уравнение состояния идеального газа (Менделеева–Клапейрона):  $pV = \nu RT$ . Выразим из него давление газа:

$$p = \frac{\nu RT}{V} = \frac{1 \cdot 8,31 \cdot 400}{0,4} = 8,31 \cdot 10^3 = 8310 \text{ Па}$$

**Ответ:**  $p = 8310 \text{ Па}$

10. Дано:

$$q = 2 \text{ нКл} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

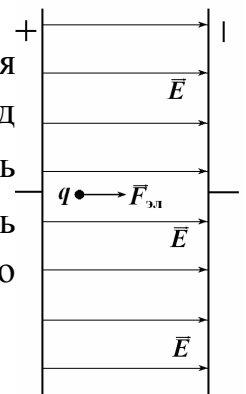
$$d = 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м}$$

$$U = 100 \text{ В}$$

Найти:

$$F_{\text{эл}} = ? \quad (\text{мкН})$$

**Решение:** Со стороны электрического поля между обкладками конденсатора на заряд действует сила:  $F_{\text{эл}} = qE$ . Где напряженность электрического поля определяется через разность потенциалов между обкладками конденсатора по формуле:  $E = \frac{U}{d}$ . В итоге



$$F_{\text{эл}} = q \frac{U}{d} = 2 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{100}{0,05} = 4 \cdot 10^{-6} = 4 \text{ мкН}.$$

**Ответ:**  $F_{\text{эл}} = 4 \text{ мкН}$