

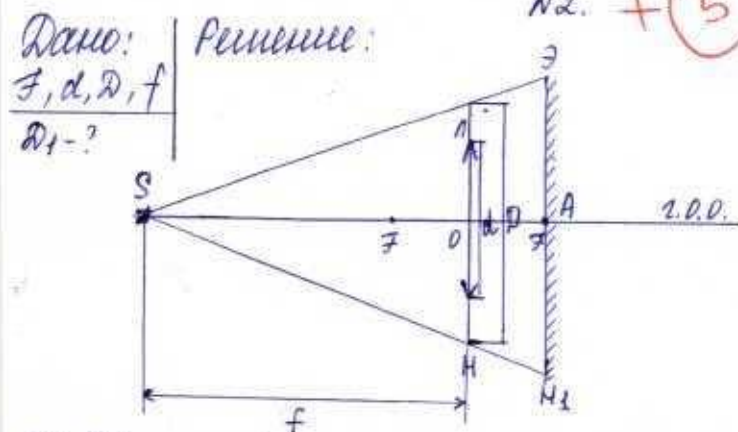
Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	2	5	5	27	двадцать семь	

N1. + (5)

Дано:
 $Q_{12} = 0$
 $P_{23} = \text{const}$
 $T_1 = T_3$
 $A_{12} = 4,5 \text{ кДж}$
 $A = ?$

Решение:
 1) П.к. $Q_{12} = 0$, то по I закону термодинамики $A_{12} = -\Delta U_{12}$
 $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$. $A_{12} = -\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$
 $A_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_2)$
 С учетом того, что $T_1 = T_3$, $A_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$
 2) Работа газа в процессе 2-3: $A_{23} = p_2 (V_3 - V_2)$. Согласно уравнению Менделеева-Клапейрона, $p \Delta V = \nu R \Delta T$. Значит, $A_{23} = \nu R (T_3 - T_2) = \frac{2}{3} A_{12}$
 3) Искомая работа газа равна $A = A_{12} + A_{23}$
 $A = A_{12} + \frac{2}{3} A_{12}$; $A = \frac{5}{3} A_{12}$
 $A = \frac{5 \cdot 4,5 \text{ кДж}}{3} = 7,5 \text{ кДж}$
Ответ: 7,5 кДж.

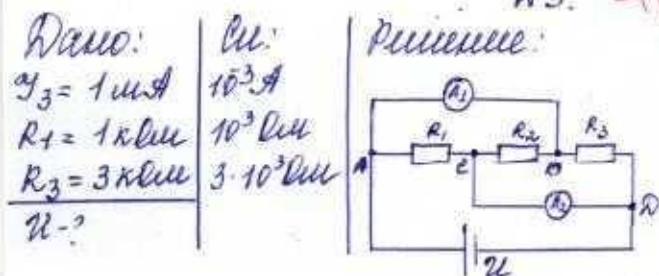
N2. + (5)



1) П.к. экран стоит в фокусе за линзой, то расстояние от источника света до изображения, полученного на экране, равно $SA = f + F$.
 2) Рассмотрим ΔSOH и ΔSAH_1 - прямоугольные по построению.
 $\lg \angle OSK = \frac{OH}{SO} = \frac{AH_1}{SA}$, т.е. $\frac{D}{2f} = \frac{AH_1}{F+f}$
 Отсюда $AH_1 = \frac{D(F+f)}{2f}$

3) AH_1 - наибольший радиус тени, тогда диаметр равен $D_1 = 2AH_1$, $D_1 = \frac{D(F+f)}{f}$
Ответ: $\frac{D(F+f)}{f}$

N3. + (5)



С учетом того, что $\varphi_A = \varphi_B$ и $\varphi_C = \varphi_D$ представим данную схему приблизительно в виде



Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

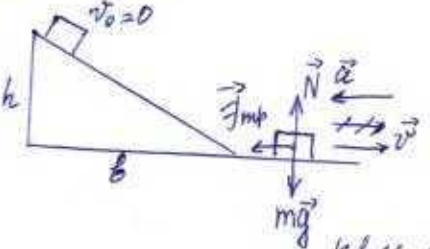
ШИФР 3 5 3 6 2

Напряжение на 3-ем резисторе равно $U_3 = I_3 R_3$. Т.к. все резисторы соединены параллельно, то $U_1 = U_2 = U_3 = U$. Также образом, $U = I_3 R_3$
 $I = 10^{-3} \text{ A} \cdot 3 \cdot 10^3 \text{ Ом} = 3 \text{ В}$

Ответ: 3 В.

Дано:
 $v_0 = 0$
 h, μ, ρ, μ
 $m = ?$

Решение:



НЧ. + (9)

1) По закону сохранения энергии $mgh = \frac{mv^2}{2}$, где v - скорость бруска у основания максимальной плоскости

Отсюда $v = \sqrt{2gh}$

2) Сила трения, действующая на брусок при движении по наклонной плоскости: горизонтальной

$F_{тр} = \mu N$

По II закону Ньютона $N = mg$, $F_{тр} = ma$. Значит $F_{тр} = \mu mg$, $ma = \mu mg$

$a = \mu g$, где a - ускорение бруска.

3) Найдем время движения и путь, который пройдет брусок до остановки: $t = \frac{v}{a} = \frac{\sqrt{2gh}}{\mu g}$; $S = \frac{v^2}{2a} = \frac{2gh}{2\mu g} = \frac{h}{\mu}$

4) Мощность силы трения равна $P = \frac{A}{t} = \frac{F_{тр} S}{t} = \frac{\mu mg S}{t}$

Подставив значения S и t имеем: $P = \mu mg \sqrt{\frac{2gh}{\mu}}$

Отсюда искомая масса бруска равна $m = \frac{P}{\mu g} \sqrt{\frac{2}{gh}}$

спустя мощность, а дана мощность приезде на торж. пол.

Дано:
 $m = 20 \text{ г}$
 $T = 1 \text{ с}$
 $W = 4 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$
 $A = ?$

Св:
 $0,02 \text{ кг}$

Решение:

Н5. + (5)

1) Максимальная кинетическая энергия материальной точки равна $W = \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}$, где v_{max} - максимальная скорость. Отсюда $v_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2W}{m}}$

2) Пусть координата материальной точки изменяется по закону $x = A \sin \omega t$. Тогда скорость материальной точки $v = x' = A\omega \cos \omega t$. Отсюда $v_{\text{max}} = A\omega$. $\omega = \frac{2\pi}{T}$

3) Также образом, $\sqrt{\frac{2W}{m}} = \frac{2\pi}{T} A$. Отсюда $A = \frac{T}{2\pi} \sqrt{\frac{2W}{m}} = \frac{T}{\pi} \sqrt{\frac{W}{2m}}$

$A = \frac{1 \text{ с}}{\pi} \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}}{2 \cdot 0,02 \text{ кг}}} \approx 0,03 \text{ м}$

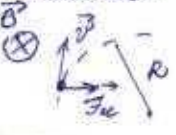
Ответ: $A = 0,03 \text{ м}$.

Дано:
 $B = 0,5 \text{ Тл}$
 $t = 1 \text{ мкс}$
 $N = ?$

Св:
 10^{12} с

Решение:

Н6. + (5)



1) Сила Лоренца, действующая на электрон, равна $F_L = Bev \sin \alpha$. Т.к. электрон движется по окружности, $B \perp v$, $\sin \alpha = 1$. $F_L = Bev$



$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

3	5	3	6	2
---	---	---	---	---

2) По II закону Ньютона $F_{ц} = ma_{ц}$, где $a_{ц}$ - центростремительное ускорение электрона. $a_{ц} = \frac{v^2}{R}$ (v - скорость электрона, R - радиус окружности).

3) Так как скорость электрона постоянна, то $v = \frac{Nl}{t}$ (l - длина одного круга, N - количество оборотов). $l = 2\pi R$.

4) Таким образом,

$$Bev = m \frac{v^2}{R}$$

$$Be = m \frac{2\pi R N}{Rt}$$

$$Be = m \frac{2\pi N}{t} \quad \text{Отсюда } N = \frac{Be t}{2\pi m}$$

$$N = \frac{0,5 \text{ Тел} \cdot 1,6 \cdot 10^{19} \text{ Кл} \cdot 10^{-12} \text{ с}}{2 \cdot \pi \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} \approx 0,014$$

Ответ: $N = 0,014$