

Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.02.2019г.

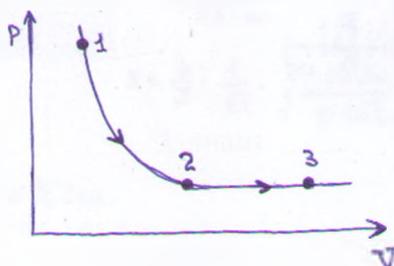
Площадка написания ФГБОУ ВО „КНИТУ“

Задача	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	5	5	5	30	Тридцать	<i>Александр</i>

№1. Дано:  
 $A_{12} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$   
 $A_{обц} = ?$

5

Решение:



$$A_{12} = A_{обц12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T = 4,5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

$$A_{23} = A_{обц23} = \nu R \Delta T, \text{ так как } T_{кон} = T_0, \text{ то}$$

$$\Delta T_{12} = \Delta T_{23}, \text{ тогда:}$$

$$A_{обц} = A_{12} + A_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T + \nu R \Delta T = \frac{5}{2} \nu R \Delta T = \frac{5}{3} A_{12}$$

$$\text{то есть: } A_{обц} = A_{12} \cdot \frac{5}{3}$$

$$A_{обц} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot \frac{5}{3} = 7,5 \cdot 10^3 \text{ Дж}$$

Ответ:  $A_{обц} = 7,5 \text{ кДж}$  или  $7500 \text{ Дж}$ .

№4. Дано:  
 $h$   
 $\mu$   
 $P_{мп}$   
 $v$   
 $m = ?$

5

Решение:



$E_p = E_k: mgh = \frac{mv^2}{2}$ , то есть вся потенциальная энергия переходит в кинетическую.

$$v^2 = 2gh \rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

$$P_{мп} = \frac{dW_{мп}}{dt} = \frac{F_{мп} \cdot s}{t} = F_{мп} \cdot v = \mu mg \cdot \sqrt{2gh}$$

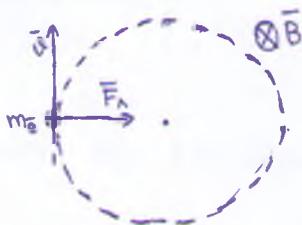
$$m = \frac{P_{мп}}{\sqrt{2gh} \cdot \mu \cdot g}$$

$$\text{Ответ: } m = \frac{P_{мп}}{\sqrt{2gh} \cdot \mu \cdot g}$$

№6. Дано:  
 $B = 0,5 \text{ Тл}$   
 $t = 10 \text{ с}$   
 $N = ?$

5

Решение:



$$F_n = F_{равног}; m\omega^2 R = qvB \sin \alpha; m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}; q = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}; \alpha = 90^\circ$$

$$q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha = m a_{y.c}; a_{y.c} = \frac{v^2}{R}$$

$$q \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha = \frac{mv^2}{R}; v = \omega \cdot R$$

$$q \cdot B \cdot \sin \alpha = \frac{m \cdot \omega \cdot R}{R} \rightarrow \omega = \frac{q \cdot B \cdot \sin \alpha}{m}; \omega = \frac{2\pi}{T}; \alpha = 90^\circ \rightarrow \sin \alpha = 1$$

$$\frac{q \cdot B}{m} = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi \cdot m}{B \cdot q}$$

$$N = \frac{t}{T} = \frac{t \cdot B \cdot q}{2\pi \cdot m}; N = \frac{10 \text{ с} \cdot 0,5 \text{ Тл} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}}{2\pi \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}} = \frac{0,8 \cdot 10^{-12}}{18,2 \cdot 10^{-31} \cdot \pi} = \frac{1}{22,75\pi} \approx 0,014$$

Ответ:  $N = 0,014$

№5. Дано:

$m = 20г$

$T = 1с$

$W_{max} = 4 \cdot 10^{-4} Дж$

A = ?

$c = 2 \cdot 10^8 м/с$

Решение:

$W_{p max} = W_{k max}$ , обозначим  $A = x$

$\frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2} = W_{max}$

$k = \frac{W_{max} \cdot 2}{x^2}$ ,  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ , то есть  $T^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{k}$ , тогда:

$T^2 = \frac{4\pi^2 \cdot m \cdot x^2}{W_{max} \cdot 2} \rightarrow x^2 = \frac{T^2 \cdot W_{max}}{2\pi^2 \cdot m}$

$x = \sqrt{\frac{T^2 \cdot W_{max}}{2\pi^2 \cdot m}} = \frac{T}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{W_{max}}{m}}$

$x = \frac{1с}{\pi} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-4} Дж}{2 \cdot 10^{-2} кг}} = \frac{1 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^{-1}}{\pi \cdot \sqrt{2}} = \frac{1}{10\pi} м \approx 0,0318 м \approx 3,2 см$

5

Ответ:  $A = 0,0318 м$  или  $3,2 см$ .

№2. Дано:

F

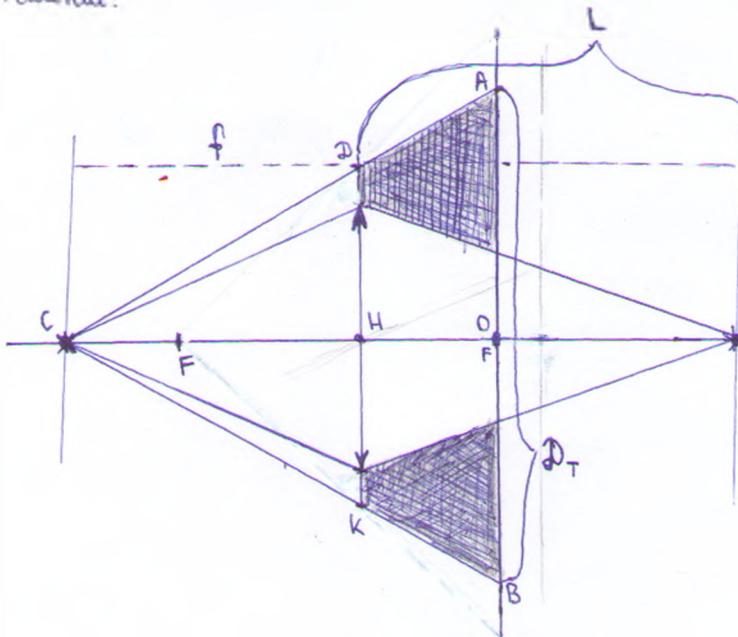
f

d

D

$D_T = ?$

Решение:



$\triangle ABC \sim \triangle ADK$

$\frac{DK}{AB} = \frac{CH}{CO}$ ;  $DK = D$ ;  $CH = f$

$AB = \frac{DK \cdot CO}{f}$

$AB = \frac{D \cdot (f + F)}{f}$

5

Ответ:  $D_T = \frac{D \cdot (f + F)}{f}$

Продолжение на следующем листе.

№ 3.

Дано:

$I_3 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ A}$

$R_1 = 1 \cdot 10^3 \text{ Ohm}$

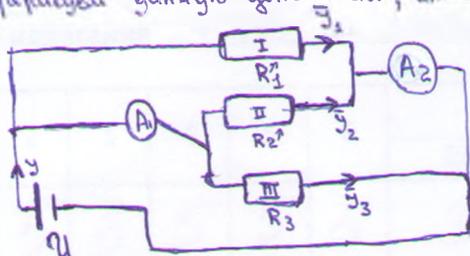
$R_3 = 3 \cdot 10^3 \text{ Ohm}$

$U = ?$

5

Решение:

Перерисуем данную цепь так, чтобы было удобнее:



Покажем, что через резисторы ток течёт от положительного полюса к отрицательному полюсу батарейки.

Поэтому можно сказать, что все 3 резистора подсоединены параллельно, а при параллельном соединении:  $U = U_1 = U_2 = U_3$ , значит

$U = U_3 = I_3 \cdot R_3$

$U = 1 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 3 \cdot 10^3 \text{ Ohm} = 3 \text{ В}$

Ответ:  $U = 3 \text{ В}$ .

См. дано.

Омв

2.

1

0

2

5

0

гол