



ШИФР 36476

Класс 11 Вариант 1 Дата Олимпиады 3.02.2019

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	5	5	5	30	Тридцать	Филипп

6. $\vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow qBv = ma \Rightarrow qBv = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \frac{qBR}{m}$;
 $N = \frac{\Delta t}{T} = \frac{\Delta t \cdot v}{2\pi R} = \frac{\Delta t \cdot qBR}{2\pi R m} = \frac{q \Delta t B}{2\pi m}$, где $q = |e|$, $m = m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг;
 $N = \frac{10^{-12} \cdot 1,76 \cdot 10^{11} \text{ Кл/кг} \cdot 0,5 \text{ Тл}}{2 \cdot 3,14} = \frac{1,76 \text{ Кл} \cdot \text{с/кг} \cdot 0,5 \text{ Тл}}{200 \cdot 3,14} = 0,014$ + (5)

Ответ: 0,014 (0 полных оборотов)

5. $E_k = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$; Также $v = x'$, где

$x = A \sin(\omega t) \rightarrow$ уравнение гармонических колебаний.

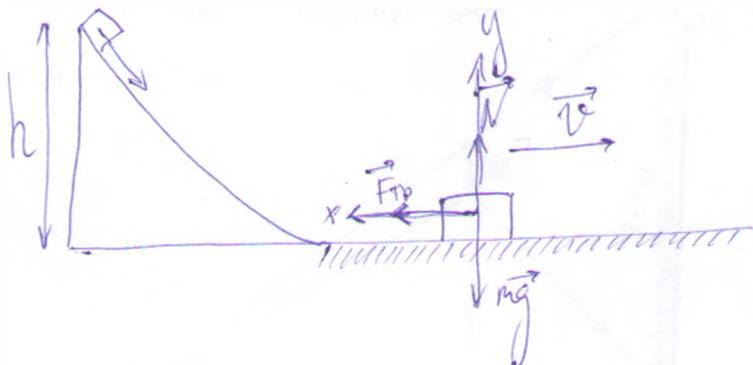
$x' = A \omega \cdot \cos(\omega t) = v(t)$ Скорость максимальна $\Rightarrow \cos(\omega t) = 1 \Rightarrow$

$v = A \cdot \omega = A \cdot \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} \Rightarrow A = \frac{T}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{2E_k}{m}}$
 $= \frac{1 \text{ с}}{6,28} \cdot \sqrt{\frac{8 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}}{0,02 \text{ кг}}} \approx 0,032 \text{ м}$

Ответ: 0,032 м.

(5)

4



① Рассмотрим силы, действующие на брусок сразу после въезда на горизонтальный участок.

у: $N = mg$

ох: $F_{тр} = ma \Rightarrow \mu N = ma \Rightarrow \mu mg = ma$

② По ЗСЭ: $mgh = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$, где v - скорость после въезда на горизонтальный участок.

$P = \frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{F_{тр} \cdot \Delta S}{\Delta t} = F_{тр} \cdot v \Rightarrow$

$P = \mu mg \sqrt{2gh} \Rightarrow m = \frac{P}{\mu g \sqrt{2gh}} = \frac{P \sqrt{2gh}}{2\mu g^2 h}$

Ответ: $\frac{P \sqrt{2gh}}{2\mu g^2 h}$ + 5

1. 1-2: $Q = 0 \Rightarrow \Delta U = A'_{12} \Rightarrow \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} = A'_{12} \Rightarrow A'_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_2)$

2-3: $Q = \Delta U + A'_{23} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} + P \Delta V = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} + \nu R \Delta T_{23} \Rightarrow$

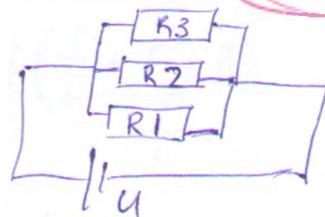
$A'_{23} = \nu R \Delta T_{23} = \nu R (T_3 - T_2) = \nu R (T_1 - T_2) \Rightarrow A'_{23} = \frac{2}{3} A'_{12} \Rightarrow$

$A'_{123} = A'_{12} + A'_{23} = \frac{3}{2} A'_{12} + \frac{2}{3} A'_{12} = \frac{5}{3} A'_{12} = 7,5 \text{ кДж}$ + 5

Ответ: 7,5 кДж

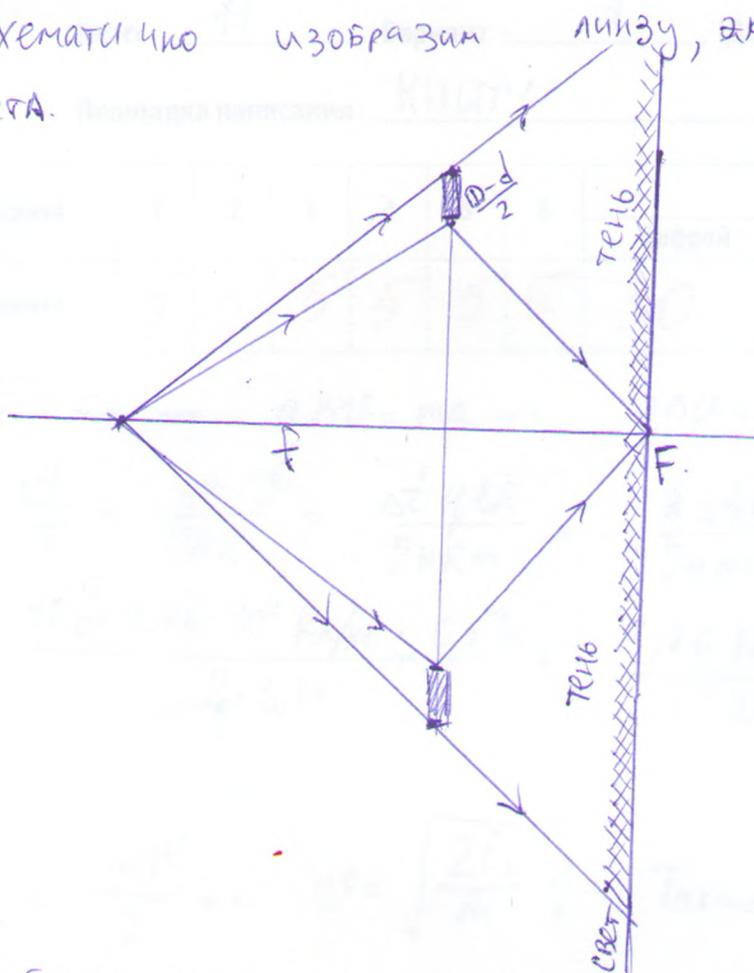
3 ЭКВИВАЛЕНТНАЯ схема цепи выглядит так:

Значит, напряжение на любом из резисторов равно напряжению U батарейки. Значит, по закону Ома $U_3 = I_3 R_3 = 3 \text{ В} = U$



Ответ: 3В + 5

2. Схематично изобразите линзу, экран и точечный источник света.



Изображение источника света на экране не будет, т.к. он находится в фокусе. На экране будет круглая тень, вокруг которой будет освещенная часть. (Те лучи, которые не прошли через линзу, а как бы). Найдем ее диаметр, используя подобные треугольники.

$$\frac{D}{D_1} = \frac{f}{f+F} \Rightarrow D_1 = \frac{(f+F)D}{f}, \text{ где } D_1 - \text{диаметр тени.}$$

Ответ: $\frac{(f+F)D}{f}$

5