ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 7558

Класс 9 **Вариант** 5 **Дата Олимпиады** 19.02.2017

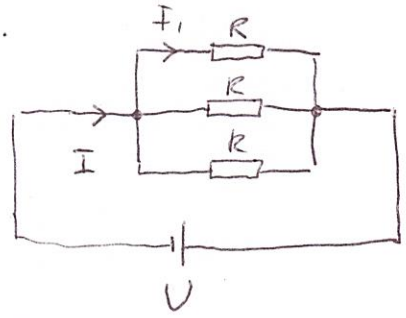
Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	7	7	7	7	10	10	10	3	14	6	81	восемьдесят один	

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 7558

№7.



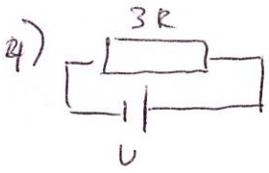
1) $I = \frac{3U}{R} \Rightarrow I_1 = \frac{U}{R}$

2) $P = UI = I^2R$

$P_1 = \frac{U^2}{R}$

3) $P_0 = \frac{3U^2}{R} \Rightarrow Q = P_0 t = \frac{3U^2 t}{R}$

4)

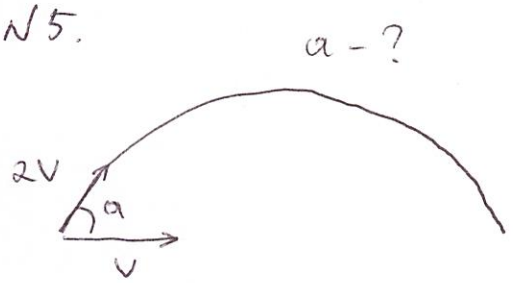


$I_2 = \frac{U}{3R} \Rightarrow P_2 = \frac{U^2}{3R}$ 5) $P_2 \cdot t' = Q$ 6) $\frac{3U^2 \cdot t}{R} = \frac{U^2}{3R} \cdot t'$

$t' = 9t = 360_c = 6$ мин.

Ответ: $t' = 6$ мин $= 360$ сек.

№5.



$t_{пол} = \frac{2V \sin a}{g}$

1) $L_c = V \cdot t_{пол.}$

2) $L_m = 2V \cos a \cdot t_{пол.}$

3) $L_c = L_m$ (по условию)

$V \cdot t_{пол} = 2V \cos a \, t_{пол.}$

$V = 2V \cos a$

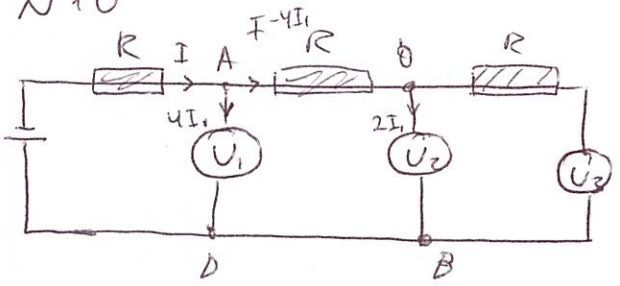
$\cos a = \frac{V}{2V} = 0{,}5 \Rightarrow a = 60^\circ$

Ответ: $a = 60^\circ$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 755в

№10



$\frac{U_1}{I'} = \frac{U_2}{I''}$

$I' = \frac{U_1}{U_2} I'' = 2I''$, по усл $I'' = 2I_1$

1) $R_{OB} = \frac{R_V(R_V+R)}{2R_V+R}$ 2) $R' = R + R_{OB}$

в параллельной $U_1 = U_2 \Rightarrow R' \cdot (I - 4I_1) = 4I_1 \cdot R_V$

$R'I - 4R'I_1 = 4R_V I_1$

$R'I = 4I_1(R'+R_V)$

$I_1 = \frac{R'I}{4(R'+R_V)} = \frac{R+R_V}{2(4R_V+3R)} I$

или $\Rightarrow I = \frac{2I_1(4R_V+3R)}{R+R_V}$

2) $4I_1 = \frac{2(R+R_V)}{(4R_V+3R)} I$ 3) $2I_1 = \frac{R+R_V}{4R_V+3R} I$ 4) $I - 6I_1 = \left(I - \frac{3(R+R_V)}{4R_V+3R} I\right)$

$I' = I - 6I_1 = \frac{I R_V}{4R_V+3R}$

$\frac{2I_1}{I'} = \frac{R}{R_V} + 1$

5) $U_2 = (I - 6I_1) R + R_V = 2R_V \cdot I_1$

$I_1 = \frac{U_2}{2R_V}$

6) $U_3 = R_V \cdot I_1 = \frac{U_2}{2R_V} \cdot R_V = 1\,В$

Ответ: $U_3 = 1\,В$.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 7558

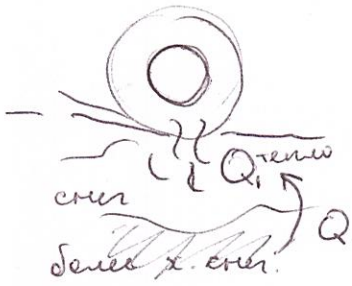
№6. $m_в$ – ?

$P \cdot t = m_в c (t_1 - t_0) + m_в \lambda$

$P t = m_в (c (t_1 - t_0) + \lambda)$

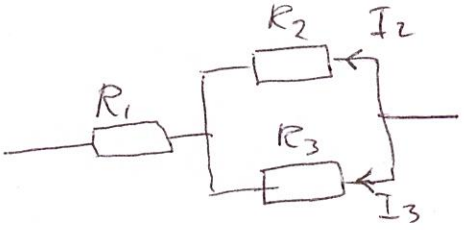
$$m_в = \frac{P \cdot t}{c (t_1 - t_0) + \lambda} = \frac{12000 \cdot 60}{330000 + 2100 \cdot 10} \approx 2{,}05 \text{ кг}$$

$m_в$ – это макс. возможная масса в нашем случае, т.к. тепло может пойти только на нагревание снега



Ответ: $m_в = 2{,}05$ кг.

№4.



P_3 – ?

$P = UI = I^2 R$

1) $I_2^2 \cdot R_2 = P$

$I_2 = \sqrt{\frac{P}{R_2}}$

2) тогда $U_2 = I_2 \cdot R_2 = \sqrt{P \cdot R_2}$

так как в параллельных цепях U одинаковый

то $\frac{U_2}{R_3} = I_3$ откуда $P_3 = \frac{U_2^2}{R_3} = \frac{P \cdot R_2}{R_3} = \frac{27 \cdot 2}{4 \cdot 8} = 6{,}75$ Вт (13,5)

Ответ: $P_3 = 13{,}5$ Вт.

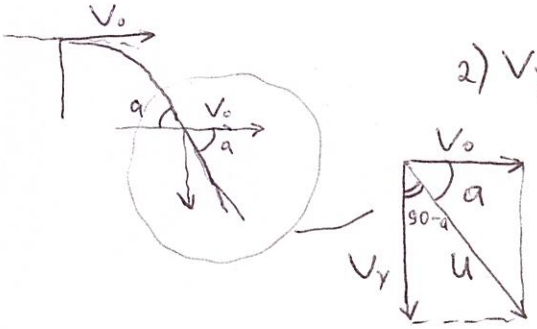
ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c = a(bc)$ $E = mc^2$ $\mu = \frac{I}{I_0}$

ШИФР 7558

№1. $h = 20_м, a = 60°$

$V_0 - ?$



1) шарик пройдёт расстояние h за:

$h = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ следовательно

2) $V_y = gt = \sqrt{2gh}$

3) $U \sin 60° = V_y \Rightarrow U = \frac{V_y}{\sin\alpha}$

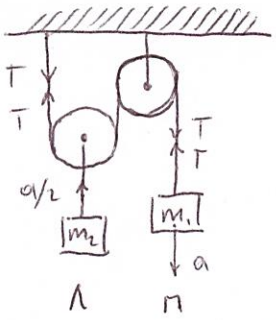
4) $V_0 = U \cos 60° \Rightarrow V_0 = V_y \operatorname{ctg}\alpha$

5) $V_0 = \sqrt{2gh} \cdot \operatorname{ctg}(\alpha) = \sqrt{\frac{20 \cdot 2 \cdot 9{,}87}{\sqrt{3}}} = \sqrt{20 \cdot 2 \cdot 3{,}29} =$

$= \sqrt{131{,}6}$ м/с.

Ответ: $V_0 =$

№2.



система неуравновешена, т.к. $m_1 g \neq \frac{m_2 g}{2}$ следовательно:

1) $T - m_1 g = -m_1 a$

2) $2T - m_2 g = \frac{m_2 a}{2}$ $\leftarrow \frac{a}{2}$

т.к. если П груз (m_1) опустится на x, то m_2 поднимется на $\frac{x}{2}$

3) вычтем из 2ур первое, умноженное на 2

$2T - m_2 g - 2T + 2m_1 g = \frac{m_2 a}{2} + 2m_1 a$

$(2m_1 + m_2) g = a\left(\frac{m_2}{2} + 2m_1\right)$

$a = \frac{(2m_1 - m_2)}{\left(\frac{m_2}{2} + 2m_1\right)} g = \frac{9{,}87 \cdot 0{,}8}{5} = 1{,}5792$ м/с²

4) $T = m_1 g - m_1 a =$

$m_1(g - a) =$

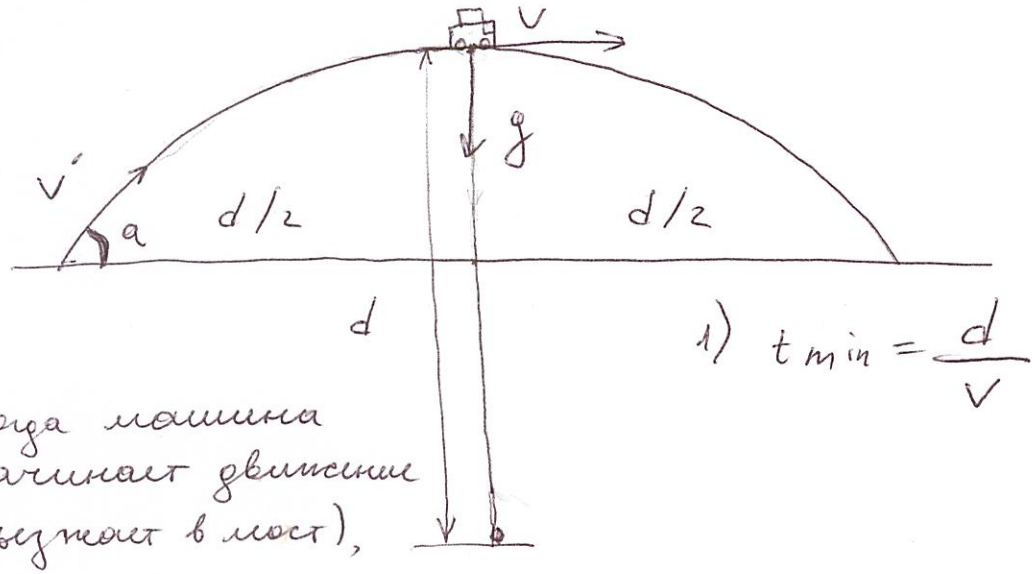
$= 1{,}8\,(9{,}87 - 1{,}5792) = 14{,}92344$

Ответ: $T = 14{,}92344$ Н.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ШИФР 7558

№ 9.



1) $t_{min} = \frac{d}{V}$

когда машина начинает движение (выезжает в мост),

он начинает немного сбрасывать скорость, как камень, брошенный под углом к горизонту, следовательно $V' \cos\alpha = V$

откуда $t_{min} = \frac{d}{V} = \frac{500 \cdot 3{,}6}{60} = 30$ сек.

$R = \frac{V^2}{g}$, так как в самом наверху на него действует ускорение вниз ~~(со стороны действует на на)~~ (g)

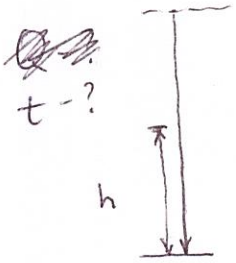
$$R = \frac{60 \cdot 60}{0{,}6 \cdot 0{,}6 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 9{,}87} = \frac{3600}{3{,}6 \cdot 3{,}6 \cdot 9{,}87} = \frac{1000}{3{,}6 \cdot 9{,}87} = \frac{1000}{35{,}532} \approx 28{,}14 \text{ м.}$$

Ответ: $t_{min} = 30$ сек, $R = 28{,}14$ м

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

ШИФР 7558

№3



$E_g = \frac{mv^2}{2}$

$E_n = mgh$

1) $E_g - E_n = Q$

шар потерял какое-то кол-во энергии на изменение Δt

$$\frac{mv^2}{2} - mgh = mC\Delta t \quad | : m$$

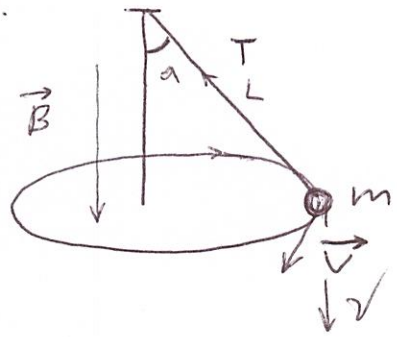
$$\frac{v^2}{2} - gh = C\Delta t$$

откуда

$$\Delta t = \frac{v^2 - 2gh}{2C} = \frac{41^2 - 2 \cdot 9{,}87 \cdot 1{,}6}{2 \cdot 500} = \frac{1681 - 31{,}584}{1000} = 1{,}649416\ ^\circ C$$

Ответ: $\Delta t \approx 1{,}65\ ^\circ C$

№8.



1) $T\cos a = mV$

2) $T\sin a = ma$

V - (обозначение) ~~скорость~~, которое тянет вниз (не знаю как найти)

$$mV\,tg\,a = ma = m\omega^2 L\sin a$$

следовательно

$$\omega^2 = \sqrt{\frac{V\,tg\,a}{L\sin a}} = \sqrt{\frac{V}{L\cos 60}} = \sqrt{\frac{2V}{L}}$$

~~В~~

Ответ: $\omega = \sqrt{\frac{2V}{L}}$