ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$(ab)c=a(bc)$ $E=mc^2$

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4280

Класс 10 Б Вариант 8 Дата Олимпиады 19.02.17

Площадка написания КНИТУ

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	7	7	4	5	10	2	8	3	7	-	53	пятьдесят три	

5 (4) 14 63 шестьдесят три 63

№1

$v_0 = 0$ м/с

$\Delta v_1 = 10$ м/с

$S_1 = 1000$ м $= S_2$

$\Delta v_2 = ?$

Решение:

$S_1 = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2a}$

$a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2S} = \frac{100}{2000} = 0{,}05$ м/с^2

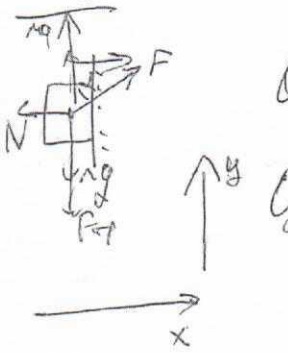
$S_2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2a}$

$v_2 = \sqrt{2S_2 a + v_1^2} = \sqrt{2 \cdot 1000 \cdot 0{,}05 + 100} = 14{,}1$ м/с

$\Delta v = 14{,}1 - 10 = 4{,}1$ м/с

Ответ: $\Delta v = 4{,}1$ м/с

№2



Ox: $ma = 0 = N - F\sin\alpha$

$F\sin\alpha = N$

Oy: $ma = F\cos\alpha - mg - F_{тр}$

$a = \frac{F\cos\alpha - mg - \mu F\sin\alpha}{m}$

Ответ: $a = \frac{F\cos\alpha - mg - \mu F\sin\alpha}{m}$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4280

№3

$Q_{12} = \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$

$Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23}$

$Q = Q_{12} + Q_{23}$

$\frac{m_0 c^2}{2} = \frac{3}{2} kT$

$m_0 = \frac{\nu M_a}{N}$

$T = \frac{\nu M c^2}{3R} = \frac{1 \cdot 0{,}020 \cdot 250000}{3 \cdot 8{,}31} = \frac{5000}{24{,}93} = 200{,}56°$

~~$T_2 = T_3$~~

$v_1^2 = 250000$ $v_3^2 = 4v_1^2$

$v_3^2 = 1000000$

$\Downarrow$

$T_3 = 4T_1 = 802{,}24°$

$\frac{T_2}{T_1} = \frac{T_3}{T_4}$, $T_2 = T_4$

$T_4^2 = T_1 T_3$ $T_4 = 401{,}12°$

$Q = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1) + \frac{3}{2}\nu R(T_3 - T_2) + \nu R(T_3 - T_2) =$

$= 1{,}5 \cdot 1 \cdot 8{,}31 \cdot 200{,}56 + 1{,}5 \cdot 1 \cdot 8{,}31 \cdot 401{,}12 + 1 \cdot 8{,}31 \cdot 401{,}12 =$

$= 2499{,}98 + 4999{,}96 + 3333{,}3 = 10833{,}2479$ Дж

Ответ: $Q = 10833{,}2479$ Дж

5

№5

$mgH = \frac{mv^2}{2} - A_{тр}$

$mgh = \frac{mv^2}{2} - A_{тр}$

$mg(H-h) = \mu mg\cos\alpha \left(\frac{H+h}{\sin\alpha}\right)$

$\mu = \frac{(H-h)\sin\alpha}{(H+h)\cos\alpha}$

$\mu = \frac{(H-h)\operatorname{tg}\alpha}{H+h}$ Ответ: $\mu = \frac{(H-h)\operatorname{tg}\alpha}{H+h}$

№6

$Q_1 = k(100 - T_к)t_1 = cm\Delta T$

$Q_2 = k(60 - T_к)t_2 = cm\Delta T$

$T_к = 20°C$

$80k \cdot 2 = 40k \cdot t_2$ 1+1+1+1

$t_2 = \frac{160k}{40k} = 4$ с

Ответ: 4 секунды

№8

$\frac{mv_1^2}{2} - Q_1 = \frac{mv_2^2}{2} + \frac{mv_2'^2}{2}$

$mv_1 = mv_1' + mv_2'$

$\Downarrow$

$v_1' = v_2' \Rightarrow v_2 = \frac{v_1}{2}$

$Q_1 = \frac{mv_1^2}{2} - 2\frac{mv_2^2}{2} = \frac{2mv_1^2 - mv_1^2}{4} = \frac{mv_1^2}{4}$

~~$Q_2 = \frac{mv_1^2}{16}$~~

$\frac{mv_1^2}{8} - Q_2 = \frac{mv_1^2}{16}$ 1+1+1

$\begin{cases} Q_2 = \frac{mv_1^2}{16} \\ Q_1 = \frac{mv_1^2}{4} \end{cases} \Rightarrow Q_1 = 4Q_2$

Ответ: $Q_1 = 4Q_2$

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 4280

№4

$r = 1$ Ом

1) $R_{общ} = R$

2) $R_{общ} = \frac{R}{4}$ $\quad \gamma_1^2 R_1 = \gamma_2^2 R_2$

$\gamma_1 = \frac{E}{R+1}$ $\quad R_2 = \frac{R_1}{4}$

$\gamma_2 = \frac{4E}{R+4}$

$\frac{\gamma_1}{\gamma_2} = \frac{\frac{E}{R+1}}{\frac{4E}{R+4}} = \frac{R+4}{4R+4}$

$\frac{\gamma_1^2}{\gamma_2^2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{R^2+8R+16}{16R^2+32R+16} = \frac{1}{4}$

$4R^2+32R+64 = 16R^2+32R+16$

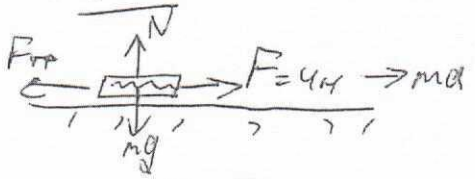
$R^2+16 = 4R^2+4$

$3R^2 = 12$

$R = 2$

Ответ: $R = 2$

№9



$ma = F - F_{тр}$

$F = ma + F_{тр}$

т.к. $m_{пружины} = m_{корпуса\ динамометра}$

$\Downarrow$

$F_{тр} = 1$ Н

$ma = 4 - 1 = 3$ Н

a, ma - это и есть значение, которое показывает динамометр.

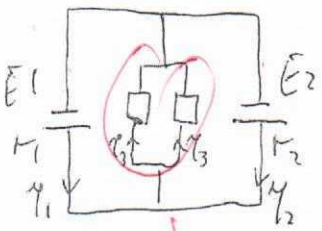
Ответ: 3 Н

14 -

№7

$\gamma_1 + \gamma_2 = 2\gamma_3$

$\begin{cases} E_2 = \gamma_3 R + \gamma_2 r \\ E_1 = \gamma_3 R + \gamma_1 r \\ E_1 - E_2 = \gamma_1 r - \gamma_2 r \end{cases}$



$\gamma_1 + \gamma_2 = 2\gamma_3$

$\frac{R}{2}$ -

$6 = \gamma_3 R + 0$ $\quad 12 = \gamma_3 R + 6$

$12 = \gamma_3 R + \gamma_1 r$ $\quad \gamma_3 = 6$

$6 = \gamma_1 \cdot 0{,}5 - 0$ $\quad R = 1$ Ом

$\gamma_1 = 12$ А

$\gamma_1 = 2\gamma_3$

$\gamma_3 = 6$ А

Ответ: ~~$R = 1$ Ом~~