

№ _____
экзаменационного
листа

№ 06
варианта



Шифр _____



85-73-32-48
(133.11)

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Факультет Физический

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА НА ОЛИМПИАДЕ ШКОЛЬНИКОВ «РОБОФЕСТ»

по физике

(указать по какому предмету)

№ группы УДА

Кобец Иван Александрович

Тулет 16:08
16:11

Дата проведения Олимпиады 10.03.18

Подпись участника

Никакие другие записи на титульном листе делать не разрешается



Митовик

м.т.

Вопрос:

$$F_{\text{сцеп}} = kV$$

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

$$F_{\text{тр max}} = \text{const.}$$

v_{max} будет неизменной до того, пока $F_{\text{тр max}} \leq F_{\text{тр}}$.

Задача:

Дано:

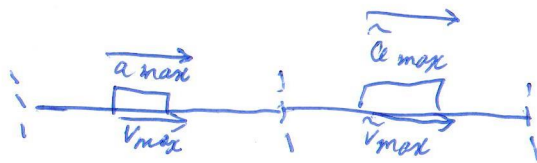
$$v_{\text{max}} = 1,5 \text{ м/с}$$

$$a_{\text{max}} = 0,32 \text{ м/с}^2$$

$$\tilde{v}_{\text{max}} = 3 \text{ м/с}$$

$$\tilde{a}_{\text{max}} = ?$$

Рисунок:



Решение:

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{a t^2}{2}$$

$$v_{\text{max}} = at + v_0$$

$$v_0 = 0$$

$$v_{\text{max}} = at \Rightarrow t = \frac{v_{\text{max}}}{a_{\text{max}}} = \frac{1,5 \text{ м/с}}{0,32 \text{ м/с}^2} \approx 4,7 \text{ с}$$

$$S_0 = 0$$

$$v_0' = v_{\text{max}}$$

$$S_1 = S_0 + v_0' t + \frac{a_{\text{max}} t^2}{2}$$

$$S_0 = 0$$

$$v_0' = v_{\text{max}}$$

$$S_1 = v_{\text{max}} t + \frac{a_{\text{max}} t^2}{2} = 1,5 \cdot 4,7 + \frac{0,32 \cdot 4,7^2}{2}$$

$$S_2 = S_0 + v_0'' t + \frac{\tilde{a}_{\text{max}} t^2}{2} = 11,5 \text{ м}$$

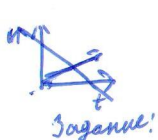
$$v_0'' = \tilde{v}_{\text{max}}$$

$$S_2 = \tilde{v}_{\text{max}} t + \frac{\tilde{a}_{\text{max}} t^2}{2} \Rightarrow \frac{2S}{v_{\text{max}} \cdot t + t^2} = 0,575 \text{ м/с}^2$$

$$\text{Ответ: } a \approx 0,575 \text{ м/с}^2$$

м.т.3

Вопрос



Задача:

Дано:

$$t_1 = 25^\circ\text{C}$$

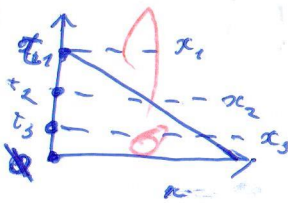
$$x_1 = 0,45$$

$$t_2 = 18^\circ\text{C}$$

$$x_2 = 0,5$$

$$t_3 = 9^\circ\text{C}$$

Исходно:



$$x_3 = ?$$

Решение:

$$t_{\text{осн}} = t_1 - t_2 = 7^\circ\text{C}$$

$$x_{\text{осн}} = x_1 - x_2 = 0,25$$

$$x_{\text{вс}} = \frac{x_{\text{осн}}}{t_{\text{осн}}} \approx 0,035$$

$$x_3 = x_{\text{осн}} \cdot (t_3 - t_{\text{осн}}) = 0,18$$

$$\text{Ответ: } x_3 = 0,18$$

№2

Дано:

$$Q = \frac{t_1 t_2}{\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{3}}$$

$$Q = \frac{6(t_1 - t_2)}{15}$$

$$Q = c m (t_1 - t_2) t_3$$

$$c m (t_1 - t_2) t_3 = \frac{6(t_1 - t_2)}{15}$$

$$t_3 = \frac{6 \cdot 7}{15 \cdot c \cdot m}$$

Задание:

Дано:

$$\tau = 3 \text{ мин}$$

$$\Delta t = 0,3^\circ\text{C}$$

$$t_0 = 25^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 7^\circ\text{C}$$

$$t_0' = 21^\circ\text{C}$$

$$\Delta t' = 0,5^\circ\text{C}$$

Исходно:

$$1. \quad t = 0$$



2).

$$\tau''$$

$$t_1$$

3).

$$\tau'$$

$$t_1 + \Delta t'$$

$$\tau' = ?$$

Решение:

$$t_{\text{нач}} = 0$$

$$t_{\text{кон}} = \frac{\Delta t}{\tau} = \frac{0,3^\circ\text{C}}{3 \text{ мин}} = 0,1^\circ\text{C/мин}$$

$$\tau'' = \frac{t_1}{t_{\text{кон}}} = 70 \text{ мин}$$

$$\tau' = \frac{\Delta t'}{t_{\text{кон}}} = \frac{0,5^\circ\text{C}}{0,1^\circ\text{C/мин}} = 5 \text{ мин}$$

$$t'_{\text{мин}} = (t_{\text{мин}} + \Delta t) \cdot 1,00 \cdot (t'_0 - t_0) = 1,008$$

$$\tau' = \frac{\Delta t'}{t'_{\text{мин}}} \approx 5 \text{ мин}$$

⊖ (5) π

Ответ: 5 минут.

№ 4
Вопрос:

Маленькая лампа

1. Маленькая лампочка

2. Потребляет $I = I$ обратно пропорционально v^2

3. Лампа имеет в своем свете горячую нить.

Вопрос задан:

+

Ответ:



$$Q = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{2} \cdot \frac{6}{3}}$$

$$Q = \frac{6(t_1 - t_2)}{15}$$

$$Q = cm(t_1 - t_2)$$

$$\frac{42}{15} = cm \cdot t_3$$

$$t_3 = \frac{42}{15 cm}$$

~~10~~

$t_{кр} \leq 0$

~~10~~

$t_{срн} \leq 0$

$t_{омм} = 70^\circ$

~~10~~

$$Q \cdot 100 \left| \begin{array}{r} 25 \\ 0,004 \end{array} \right.$$

$$0,1008$$

$$P \cdot 5000 \left| \begin{array}{r} 9,1008 \end{array} \right.$$

$$70 \left| \begin{array}{r} 9,1 \end{array} \right.$$

Зад. Вопрос:

~~10~~

$$I = A \frac{I}{r^2}$$

$$\frac{5}{6} \cdot 9 + 1$$

$$\begin{array}{r} 45 \overline{) 6} \\ - 42 \overline{) 4,5} \\ \hline 30 \\ 30 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\frac{5}{6} \approx \frac{1}{2}$$

$$5 \mu A$$

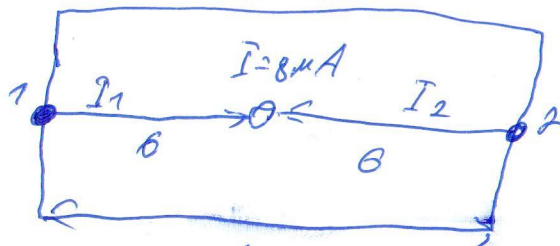
$$3 \mu A$$

$$\frac{18}{10}$$

$$\frac{18}{6} = 3$$

$$1 \mu A =$$

$$18 \left| \begin{array}{r} 3 \\ 2 \end{array} \right.$$



$$I = I_1 + I_2$$

$$9 \cdot 1 \mu A = 9 \mu A +$$

$$\frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{12}{3} = \frac{4}{3} = \frac{48}{3} = 16$$

$$\frac{6}{6} = 1 \mu A \text{ на } 1 \mu.$$

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{3} \mu A \text{ на } 1 \mu.$$

$$1 + 9 = 10 \mu A$$



Черновик

м.

$$F_{comp} = mV$$

$$u = const$$

$$F_{тр\max} = const$$

$$F_{max} = F_{тр}$$

$$F_{тр\max} < F_{тр2}$$

v_{max} будет неизменна, пока условия $F_{тр\max} = F_{тр}$.

вопрос

$$F_{comp} = kV$$

$$F_{тр1} = m_1 N$$

$$F_{тр2} = m_2 N$$

v_{max} будет неизменна до того, пока $F_{тр\max} \leq F_{тр}$

Задача:

Дано:

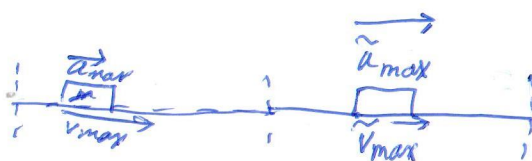
$$v_{max} = 55 \text{ м/с}$$

$$\tilde{v}_{max} = 3 \text{ м/с}$$

$$a_{max} = 0,32 \text{ м/с}^2$$

$$\tilde{a}_{max} = ?$$

Иллюстрация



Решение

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$F_{comp} = kV^2$$

$$F_{тр\max} = kV$$

$$V = at$$

$$t = \frac{V}{a}$$

$$t_{\tilde{v}} = \frac{\tilde{v}_{max}}{a_{max}} = \frac{1,5 \text{ м/с}}{0,32 \text{ м/с}^2} \approx 5 \text{ с}$$

$$\tilde{a}_{max} = \frac{\tilde{v}_{max}}{t_{\tilde{v}}} = \frac{3 \text{ м/с}}{5 \text{ с}} = 0,6 \text{ м/с}^2$$

$$S = \frac{at^2}{2} = \frac{0,32 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ с}}{2} = 0,16 \text{ м/с}^2 \cdot 25 \text{ с}$$

$$S = \frac{\tilde{a}_{max} t^2}{2}$$

$$\tilde{a}_{max} t^2 = \frac{2S}{t^2} = \frac{800}{25} = 32$$

$$S = \tilde{v}_{max} t + \frac{\tilde{a}_{max} t^2}{2}$$

$$\tilde{a}_{max} = \frac{2S}{\tilde{v}_{max} t + t^2}$$

$$S = 15 +$$

$$S = 15 +$$

$$3 = 1,5a + 4,5$$

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 0,16 \\ \hline 48 \\ 480 \\ \hline 480 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 0,1575 \\ \hline 110 \\ 1540 \\ 15400 \\ \hline 34650 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ \div 150 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 230140 \\ - 200000 \\ \hline 30140 \\ - 30000 \\ \hline 140 \\ - 140 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$S = vt + \frac{at^2}{2}$$

$$S = 1,5 \cdot 5 + \frac{0,32 \cdot 25}{2}$$

$$S = 7,5 + 4$$

$$S = 11,5 \text{ м}$$

Подписывать лист-вкладыш не разрешается

$$a_{max} = \frac{23}{40}$$

N₂,

$$Q = \frac{t_1 - t_2}{1}$$

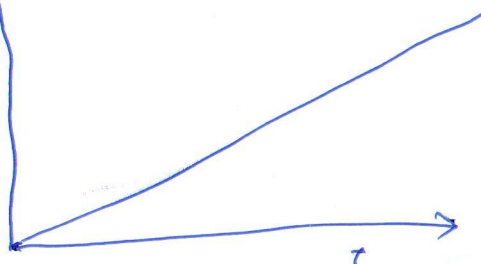
$$Q = \frac{12 - 5}{\frac{1}{2} \cdot \frac{5}{3}}$$

$$Q = \frac{7 \cdot 2 \cdot 3}{15}$$

$$Q = C m (t_1 - t_2)$$

N₃
Pangasinan

u



Pangasinan
Sagara

~~t₁ = 12~~

~~25~~
~~25~~

~~0,25~~

$$\begin{array}{r} 0,25 \overline{) 7} \\ 27 \overline{) 0,035} \\ \underline{40} \\ 35 \\ \underline{35} \\ 0 \end{array}$$

$$25 \cdot 0,75 \overline{) 25} \\ \underline{1875} \\ 625$$

$$0,03 \cdot 97 = 2,91$$

$$0,27$$

$$\begin{array}{r} 7 \overline{) 12} \\ - 6 \overline{) 9,5} \\ \underline{10} \\ 10 \end{array}$$

$$17^\circ C = 0,25$$

$$0,5$$

$$\begin{array}{r} 0,25 \overline{) 7} \\ 27 \overline{) 0,035} \\ \underline{40} \\ 35 \end{array}$$

$$\frac{11}{7} \\ \underline{4}$$

$$\begin{array}{r} 0,035 \\ 2 \overline{) 0,07} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,035 \\ 2 \overline{) 0,07} \end{array}$$

$$0,25 - 0,07 = 0,18$$