

+1

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Лукьяновича Роберта Денисовича

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Москва, ТБДЧ

школа № 1580, 9 кл.

Регистрационный номер 1787

Вариант задания 87

Дата проведения «15» марта 2010 г.

Подпись участника

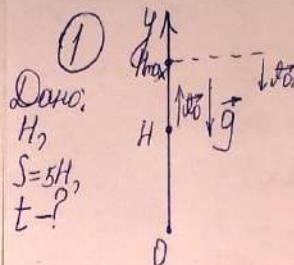
[Подпись]

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----|---|----|---|---|---|---|----|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ |
| | | | | | | | | | | |
| 12 | 2 | 16 | 2 | 16 | | | | | | 48 <i>БД</i> |

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 7



Решение:

$$S = (H_{\max} - H) + H_{\max}$$

$$5H = 2H_{\max} - H$$

$$6H = 2H_{\max}$$

$$H_{\max} = 3H$$

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2} \text{ — общий вид}$$

$$H_{\max} = H + v_0 t_{\text{ног}} - \frac{gt_{\text{ног}}^2}{2}$$

$$3H = H + v_0 t_{\text{ног}} - \frac{gt_{\text{ног}}^2}{2}$$

$$2H = v_0 t_{\text{ног}} - \frac{gt_{\text{ног}}^2}{2}$$

$$v_x(t_{\text{ног}}) = v_0 - gt_{\text{ног}}$$

$$v_x(t_{\text{ног}}) = 0$$

$$0 = v_0 - gt_{\text{ног}}$$

$$v_0 = gt_{\text{ног}}$$

$$2H = \frac{gt_{\text{ног}}^2}{2} - \frac{gt_{\text{ног}}^2}{2}$$

$$2H = \frac{gt_{\text{ног}}^2}{2}$$

$$4H = gt_{\text{ног}}^2$$

$$\frac{4H}{g} = t_{\text{ног}}^2$$

$$t_{\text{ног}} = 2\sqrt{\frac{H}{g}}$$

$$D = H_{\max} + v_{02} \cdot t_{\text{сп}} - \frac{gt_{\text{сп}}^2}{2}$$

$$v_{02} = 0 \text{ (т.к. в наивысшей точке своей траектории)}$$

$$D = 3H - \frac{gt_{\text{сп}}^2}{2}$$

$$3H = \frac{gt_{\text{сп}}^2}{2}$$

$$6H = g \tan$$

$$\sqrt{\frac{6H}{g}} = \tan$$

$$t = t_{\text{сн}} + t_{\text{пог}}$$

$$t = \sqrt{\frac{6H}{g}} + 2\sqrt{\frac{H}{g}} = 2,45\sqrt{\frac{H}{g}} + 2\sqrt{\frac{H}{g}} = \sqrt{\frac{H}{g}}(2,45+2) = 4,45\sqrt{\frac{H}{g}} \text{ с.}$$

Ответ: $4,45\sqrt{\frac{H}{g}} \text{ с.}$

②

Дано:

$$m\sigma = 1 \text{ Кл,}$$

$$P = 100 \text{ Вт}$$

$$T = 10 \text{ с,}$$

$$t = 1 \text{ мс,}$$

$$T_2 = 2T = 20 \text{ с,}$$

$$\text{сб?}$$

Решение:

Пусть t_0 - некоторая начальная температура из условия,

тогда:

$$P = I \cdot U; A = I \cdot U \cdot T = P \cdot T$$

$$\text{сбмб}(t_0+t) = Q - \text{при нагревании}$$

$$P \cdot T = A$$

$$A = Q$$

$$P \cdot T = \text{сбмб}(t_0+t)$$

$$\text{сб} = \frac{P \cdot T}{m\sigma(t_0+t)} \quad (*)$$

$$\text{сбмб}(t_0-t) = Q - \text{при термостатизации}$$

$$\text{сб} = \frac{Q}{m\sigma(t_0-t)}$$

$$Q - \text{прямопроп. } T_2 \text{ из ур.}$$

$$\text{сб} = \frac{T_2}{m\sigma(t_0-t)} \quad (**)$$

$$(*) = (**)$$

$$\frac{T_2}{m\sigma(t_0-t)} = \frac{P \cdot T}{m\sigma(t_0+t)}$$

$$\frac{2T}{T \cdot m\sigma(t_0-t)} = \frac{P}{m\sigma(t_0+t)}$$

$$\frac{2T}{T \cdot m\sigma(t_0-t)} = \frac{P}{m\sigma(t_0+t)}$$

$$2m\sigma(t_0+t) = P \cdot m\sigma(t_0-t)$$

$$2m\sigma \cdot t_0 + 2m\sigma t = P \cdot m\sigma \cdot t_0 - P \cdot m\sigma t$$

$$2m\sigma \cdot t + P \cdot m\sigma t = P \cdot m\sigma \cdot t_0 - 2m\sigma \cdot t_0$$

$$m\sigma t(2+P) = m\sigma \cdot t_0(P-2)$$

$$t_0 = \frac{t \cdot (2+P)}{P-2}$$

$$\text{сб} = \frac{P \cdot T}{m\sigma \left(\frac{t(2+P)}{P-2} + t \right)} = \frac{P \cdot T}{m\sigma \left(\frac{t(2+P) + t(P-2)}{P-2} \right)} = \frac{P \cdot T}{m\sigma \left(\frac{2tP}{P-2} \right)} = \frac{P \cdot T}{\frac{2m\sigma t P}{P-2}} = \frac{P \cdot T \cdot (P-2)}{2m\sigma \cdot t \cdot P} = \frac{T \cdot (P-2)}{2m\sigma \cdot t}$$

$$= \frac{10 \cdot (100-2)}{2 \cdot 1 \cdot 1} = \frac{980}{2} = 490 \frac{\text{Дж}}{\text{Кл} \cdot \text{с}}$$

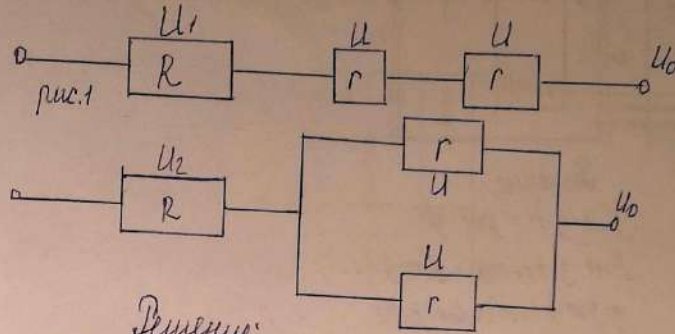
Ответ: $490 \frac{\text{Дж}}{\text{Кл} \cdot \text{с}}$

③

Дано:

$$U = 20 \text{ В,}$$

$$U_0 = ?$$



Решение:

При послед. сог.: $I_1 = I_2 = \dots = I_n = I_0$; $U_0 = U_1 + U_2 + \dots + U_n$
 При парал.-ой: $I_0 = I_1 + I_2 + \dots + I_n$; $U_0 = U_1 = U_2 = \dots = U_n$; $R_{\text{н}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$

$$1. U_1 + 2U = U_0$$

$$2. U_2 + U = U_0$$

$$3) \frac{U_1}{R} = \frac{U}{r}, \text{ т.к. при послед. сог. } U_1 = \frac{R \cdot U}{r}$$

$$4) R_0 = \frac{r \cdot r}{r+r} = \frac{r^2}{2r} = \frac{r}{2} - \text{общее для парал.-ой сог.-из второй ветви}$$

$$\frac{U}{\frac{r}{2}} = \frac{2U}{r}$$

$$\frac{2U}{r} = \frac{U_2}{R}$$

$$U_2 = \frac{2UR}{r}$$

$$U_1 + 2U = U_0$$

$$\frac{R \cdot U}{r} + 2U = U_0$$

$$\frac{U(R+2r)}{r} = U_0 \quad (*)$$

$$U_2 + U = U_0$$

$$\frac{2UR}{r} + U = U_0$$

$$\frac{2UR + Ur}{r} = U_0$$

$$\frac{U(2R+r)}{r} = U_0 \quad (**)$$

$$(*) = (**)$$

$$\frac{U(R+2r)}{r} = \frac{U(2R+r)}{r}$$

$$R+2r = 2R+r$$

$$2R-R = 2r-r$$

$$R = r$$

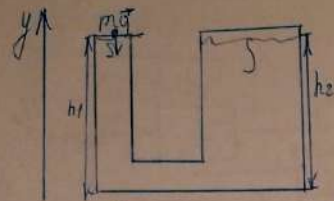
Ответ: 60 В.

$$U_1 = U \Rightarrow U_0 = U + U + U = 3U = 20 \cdot 3 = 60 \text{ В}$$

4)

Дано:

ρ_1
 ρ_2
 ρ_3
 m



Решение:

$$\rho \pi \cdot g \cdot h = \rho \pi \cdot g \cdot h$$

$$\rho \pi \cdot g \cdot h_1 + m g = \rho \pi \cdot g \cdot h_2$$

$$g(\rho \pi \cdot h_1 + m) = \rho \pi \cdot g \cdot h_2$$

2

$$\rho \pi h = \rho$$

$$\rho h_1 + m = \rho h_2$$

$$m = \rho h_2 - \rho h_1$$

$$m = \rho(h_2 - h_1)$$

$$\frac{m}{\rho} = h_2 - h_1$$

$$h_2 - h_1 = H$$

$$E_n = m g h$$

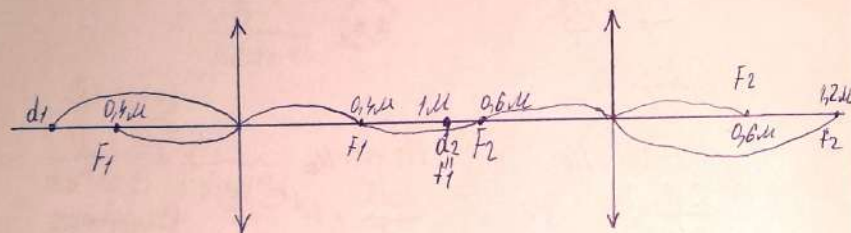
$$E_n = m g H = m g (h_2 - h_1) = m g \cdot \frac{m}{\rho} = \frac{m^2 g}{\rho}$$

Ответ: $\frac{m^2 g}{\rho}$ Дж.

5)

Дано:

$F_1 = 40 \text{ см} = 0,4 \text{ м}$
 $F_2 = 60 \text{ см} = 0,6 \text{ м}$
 $f_2 = 120 \text{ см} = 1,2 \text{ м}$



Решение:

Будем решать со 2-ой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{F_2} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{d_2} = \frac{1}{F_2} - \frac{1}{f_2}$$

$$\frac{1}{d_2} = \frac{f_2 - F_2}{F_2 \cdot f_2}$$

$$d_2 = \frac{F_2 \cdot f_2}{f_2 - F_2}$$

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Шифр _____
заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии

Вариант № 7

5 продолжение

для 2-ой линзы изображение предмета от первой линзы является
"предметом"

"предмет" 2-ой линзы - это изображение 1-ой

$$d_2 = f_1$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1}$$

$$\frac{1}{F_1} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{1}{F_1} - \frac{1}{d_2}$$

$$\frac{1}{d_1} = \frac{d_2 - F_1}{F_1 d_2}$$

$$d_1 = \frac{F_1 d_2}{d_2 - F_1} = \frac{F_1 \cdot \left(\frac{F_2 \cdot f_2}{f_2 - F_2} \right)}{\frac{F_2 \cdot f_2}{f_2 - F_2} - F_1} = 0,4 \cdot \frac{0,6 \cdot 1,2}{1,2 - 0,6} = 0,4 \cdot \frac{0,72}{0,6} = \frac{0,4 \cdot 0,72}{0,6} = \frac{0,288}{0,6} = 0,48$$

$$= 0,6 \text{ м}$$

Ответ: 0,6 м.