



рез. ⑤

$$= -\frac{3}{2} (p_1 V_2 - p_2 V_1) = -\frac{3}{2} p_1 V_1 \left(\frac{V_2}{V_1} - \frac{p_2}{p_1} \right) = -\frac{3}{2} p_1 V_1 (n_1 - n_2)$$

н) 3-1;

$$Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31}$$

$$A_{31} = p_1 (V_1 - V_2) = p_1 V_1 \left(1 - \frac{V_2}{V_1} \right) = p_1 V_1 (1 - n_1)$$

$$\Delta U_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_2) = \frac{3}{2} (p_1 V_1 - p_1 V_2) = \frac{3}{2} p_1 V_1 \left(1 - \frac{V_2}{V_1} \right) =$$

$$= \frac{3}{2} p_1 V_1 (1 - n_1)$$

$$Q_{31} = \frac{5}{2} p_1 V_1 (1 - n_1) < 0 - \text{отг. нет}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{A}{Q_n} = \frac{-\frac{3}{2} p_1 V_1 (n_1 - n_2) + p_1 V_1 (1 - n_1)}{\frac{3}{2} p_1 V_1 (n_2 - 1)}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} \eta (n_2 - 1) = -\frac{3}{2} (n_1 - n_2) + 1 - n_1 \quad | \cdot 2$$

$$3\eta n_2 - 3\eta = -3n_1 + 3n_2 + 2 - 2n_1$$

$$5n_1 - 2 - 3\eta = 3n_2 (1 - \eta)$$

$$n_2 = \frac{5n_1 - 2 - 3\eta}{3(1 - \eta)}$$

Ответ: $n_2 = \frac{5n_1 - 2 - 3\eta}{3(1 - \eta)}$

16

⑥ Dano:

$k; m; a$

$A = ?$

Решение:

1) II з.н.:

$$Oy: ma = mg - F_g - N$$

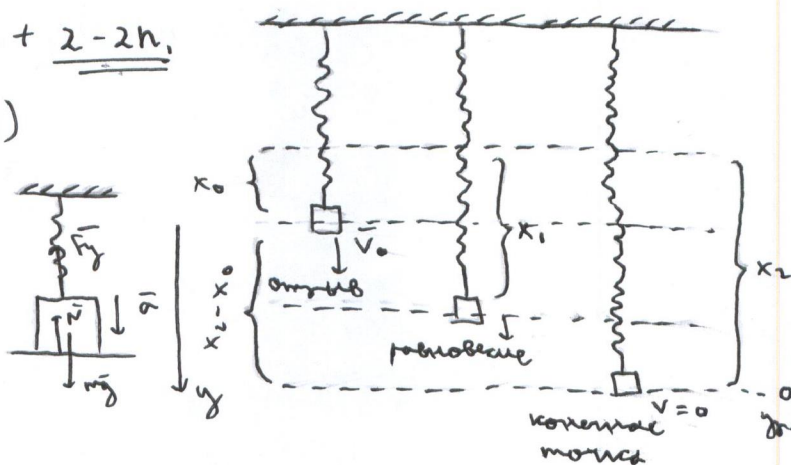
$$\text{уч. отрыва: } N = 0$$

$$\Rightarrow m(g - a) = kx_0$$

$$x_0 = \frac{m(g - a)}{k}$$

2) уч. равновесие:

$$Oy: mg = kx_1 \Rightarrow x_1 = \frac{mg}{k}$$





ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания
Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 85153 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022



Заполняется проверяющим строго по образцу

Образец заполнения:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	1	6	1	6		0	1	6
2	4								

Оценка цифрами

Оценка прописью

Подпись

84

восемьдесят четыре

Кураш

① Дано:

$$m = 1 \text{ кг}$$

газика

$$F_r(60) = ?$$

Решение:

1) из газика:

$$a \times 4 = \frac{v(70) - v(40)}{(7-4)c} = \frac{2 \frac{m}{c} - (-1) \frac{m}{c}}{3c} = 1 \frac{m}{c^2}$$

$$2) F_r(60) = m \cdot a(60) = 1 \text{ кг} \cdot 1 \frac{m}{c^2} = 1 \text{ Н}$$

$$\text{Ответ: } F_r(60) = 1 \text{ Н}$$

12

② Дано:

$$D = 10 \text{ гмг}$$

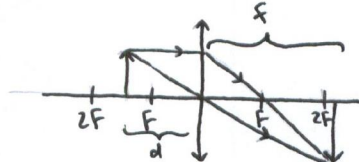
$$d = 12,5 \text{ см}$$

$$f = ?$$

Решение:

$$1) D = \frac{1}{F} \Rightarrow F = \frac{1}{D} = \frac{1}{10} \text{ м} = 10 \text{ см} \Rightarrow d < 2F \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ изобр. гелиостатическая



$$\Rightarrow \text{по формуле тонкой линзы: } \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}; \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d}$$

$$\text{③ } \frac{1}{\frac{1}{10 \text{ см}} - \frac{1}{12,5 \text{ см}}} = 50 \text{ см}$$

$$f = \frac{1}{\frac{1}{F} - \frac{1}{d}} \quad \text{③}$$

16

$$\text{Ответ: } f = 50 \text{ см}$$

③ Дано:

$$m = 292 \text{ г} = 292 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$\tau = 12 = 3600 \text{ с}$$

$$P = 1 \text{ кВт} = 10^3 \text{ Вт}$$

$$\lambda = 4 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\eta = ?$$

Решение:

$$1) \eta = \frac{A_n}{A_g} = \frac{P \tau}{Q} = \frac{P \tau}{\lambda m} = \frac{10^3 \text{ Вт} \cdot 3600 \text{ с}}{4 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 292 \cdot 10^{-3} \text{ кг}} \approx$$

$$\approx 0,308 \approx 30,8\%$$

$$\text{Ответ: } \eta \approx 30,8\%$$

16



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.



$$(ab)c = a(bc) \quad E=mc^2 \quad \text{Chemical structure of benzene}$$

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр 85153 Класс 11

Вариант 3 Дата 20.02.2022

вопр. 6

$$\Rightarrow A = \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)}$$

24

$$\text{Ответ: } A = \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)}$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр

85153 Класс

11

Вариант

3

Дата

20.02.2022



4) Дано:

$$U_0 = 40 \cdot 10^3 \text{ В}$$

$$r = 3 \text{ м} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

$$R = 9 \text{ м} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ м}$$

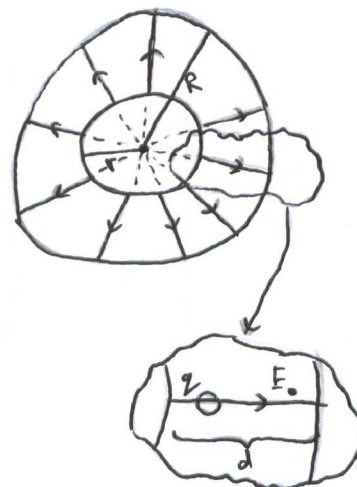
$$E_0 = ?$$

Решение:

$$1) U_0 = \frac{A_0}{q}$$

$$2) A_0 = F_0 \cdot d$$

$$d = R - r$$



$$\Rightarrow A_0 = F_0 (R - r)$$

$$3) E_0 = \frac{F_0}{q} \Rightarrow F_0 = E_0 q$$

$$\Rightarrow A_0 = E_0 q (R - r)$$

$$\Rightarrow U_0 = \frac{E_0 q (R - r)}{q} = E_0 (R - r) \Rightarrow E_0 = \frac{U_0}{R - r} = \frac{40 \cdot 10^3 \text{ В}}{9 \cdot 10^{-2} \text{ м} - 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}} \approx$$

$$\approx 666,7 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}} = 666,7 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$$

Ответ: $E_0 \approx 666,7 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$

5) Дано:

1-ая из
записей

$$\frac{V_2}{V_1} = n$$

и

$$n_2 = \frac{p_2}{p_1} = ?$$

Решение:

$$1) \text{ м.1: } p_1 V_1 = \nu R T_1$$

$$\text{м.2: } p_2 V_1 = \nu R T_2$$

$$\text{м.3: } p_1 V_2 = \nu R T_3$$

$$2) 1-2:$$

$$Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12}$$

$$A_{12} = 0; \Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (p_2 V_1 - p_1 V_1) =$$

$$= \frac{3}{2} p_1 V_1 \left(\frac{p_2}{p_1} - 1 \right) = \frac{3}{2} p_1 V_1 (n_2 - 1)$$

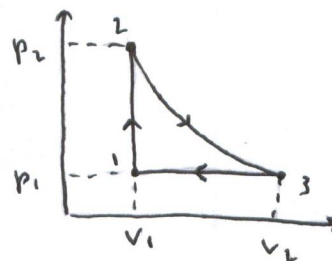
$$\Rightarrow Q_{12} = \frac{3}{2} p_1 V_1 (n_2 - 1) > 0 \text{ — нагрев. тепло}$$

$$3) 2-3:$$

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

$$Q_{23} = 0 \text{ (м.и. адиабата)}$$

$$\Rightarrow A_{23} = -\Delta U_{23} = -\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) =$$





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



1. Используйте только размеченные стороны листов.
2. Заполните номер варианта и номер страницы в поле внизу.

Физика

Площадка написания

Уфимский государственный
нефтяной технический университет

Шифр

85153 Класс

11

Вариант

3 Дата

20.02.2022



вопр. 6

3) 3.3:

$$mg(x_2 - x_0) + \frac{mv_0^2}{2} + \frac{kx_0^2}{2} = \frac{kx_2^2}{2} \quad | \cdot \frac{2}{k}$$

$$\frac{2mg}{k}x_2 - \frac{2mg}{k}x_0 + \frac{mv_0^2}{k} + x_0^2 = x_2^2$$

$$x_2^2 - \frac{2mg}{k}x_2 + \frac{2mgx_0}{k} - \frac{mv_0^2}{k} - x_0^2 = 0$$

$$u) \quad x_0 = \frac{v_0^2 - 0^2}{2a} \Rightarrow v_0^2 = 2ax_0 = \frac{2ma(g-a)}{k}$$

вопр. 8 3):

$$x_2^2 - \frac{2mg}{k}x_2 + \frac{2mg}{k} \cdot \frac{m(g-a)}{k} - \frac{m \cdot 2ma(g-a)}{k} - \frac{m^2(g-a)^2}{k^2} = 0$$

$$x_2^2 - \frac{2mg}{k}x_2 + \frac{m^2(g-a)}{k^2}(2g - 2a - (g-a)) = 0$$

$$x_2^2 - \frac{2mg}{k}x_2 + \frac{m^2(g-a)^2}{k^2} = 0$$

$$\frac{D}{4} = \frac{\frac{m^2g^2}{k^2}}{1} - \frac{m^2(g-a)^2}{k^2} = \frac{m^2}{k^2}(g-g+a)(g+g-a) = \frac{m^2}{k^2} \cdot a(2g-a)$$

$$x_{2,1} = \frac{mg}{k} \pm \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)}$$

~~$m \cdot x_2 > 0, \text{ но } x_2 = \frac{mg}{k} + \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)}$~~

~~$\frac{mg}{k} - \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)} < 0$~~

~~$g \sqrt{a(2g-a)}$~~

~~$g^2 \sqrt{2ga-a^2}$~~

~~$(g-a)^2 > 0 \Rightarrow x_{2,1} < 0$~~

5) $A = x_2 - x_1 = \frac{mg}{k} \pm \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)} - \frac{mg}{k} = \pm \frac{m}{k} \sqrt{a(2g-a)}, \text{ но } A > 0 \Rightarrow$