


$$E=mc^2$$
$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{Y}-\text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$

ШИФР 9827

# ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

[illegible]

|                |   |  |  |
|----------------|---|--|--|
| Номер варианта | 6 |  |  |
|----------------|---|--|--|



ШИФР 9822

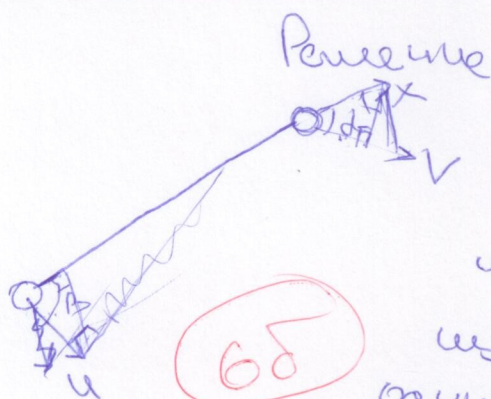
Класс 10 Вариант 6 Дата Олимпиады 19.02.17

Площадка написания ТПУ

| Задача | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9 | 10 | $\Sigma$ |           | Подпись |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|----------|-----------|---------|
|        |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    | Цифрой   | Прописью  |         |
| Оценка | 6 | 3 | 3 | - | 4 | 8 | - | 12 | - | 6  | 42       | сорок два |         |

1. Дано

$$\begin{array}{l} V \\ \alpha \\ \beta \\ \hline ? \end{array}$$



Решение

65

для того чтобы при разрыве проекции скорости катера и спортсмена на ось проходящую вдоль стены должны быть одинаковы

неполное  
ком.ч  
анализ?

$$V_x = V \cos \alpha \quad V_x = V \cos \beta$$

$$u_x = u \cos \beta$$

$$u = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} \quad \text{Ответ } u = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta}$$

2. Дано

$$\begin{array}{l} L_1 = L_2 \\ 2d \quad m_1 = m_2 \\ \downarrow \\ x_1 = 0,1L \\ \hline x_2? \end{array}$$

Решение

$$kx = mg \quad (\text{по III з.и.})$$

$$k_1 \cdot 0,1L = m_1 g \quad k_2 \cdot x_2 = m_2 g$$

$$k \propto \frac{S}{L}$$

поясн-я?

?!

т.к. материал из которых изготовлены пружины одинаковы то и коэффициент пропорциональности (n) одинаков

$$k_1 \cdot 0,1L = k_2 \cdot x_2 \quad k_1 = n \frac{\pi d^2}{4 \cdot L} \quad k_2 = n \frac{\pi d^2}{4 \cdot L}$$

$$x_2 = \frac{k_1 \cdot 0,1L}{k_2} = \frac{n \frac{\pi d^2}{4 \cdot L} \cdot 0,1L}{n \frac{\pi d^2}{4 \cdot L}} = 0,1L = 0,025L \quad \text{Ответ: } x_2 = 0,025L$$



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

$$E = mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 9822

3. Дано

$$V = 75 \text{ м}^3$$

$$T_1 = 253 \text{ К}$$

$$T_2 = 296 \text{ К}$$

$$P_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$\Delta U, A?$$

Решение

$$\Delta U = \overline{E_k}$$

т.к.  $\overline{E_k}$  не изменилась т.к. давление и объем остались неизменны.

$$\Delta U = \overline{E_k} - \overline{E_{k0}}$$

$$\overline{E_{k0}} = \frac{3}{2} k T_1 = 3795 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}$$

$$\Rightarrow \Delta U = 89,01 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}$$

$$\overline{E_k} = \frac{3}{2} k T_2 = 612,72 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}$$

$$A = F \cdot L$$

$$F_g = P \cdot S$$

$$\Rightarrow A = P_2 \cdot V_2$$

$V_2$  - объем газа к-ый вышел.  
 $P_2$  давление к-ое было стало при повышении  $T$

$$P_0 V_1 = \nu R T_1, \text{ ур-ие М-К}$$

$$\nu = \frac{P_0 V_1}{R T_1} = \frac{10^5 \cdot 75}{8,31 \cdot 253} = 3567,3 \text{ моль}$$

$$P_2 V_1 = \nu R T_2$$

$$P_2 = \frac{\nu R T_2}{V_1} = \frac{3567,3 \cdot 8,31 \cdot 296}{75} = 1,17 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$$P_0 V_3 = \nu R T_2$$

$$V_3 = \frac{\nu R T_2}{P_0} = \frac{3567,3 \cdot 8,31 \cdot 296}{10^5} = 87,75 \text{ м}^3$$

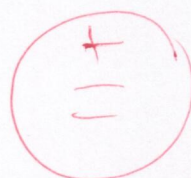
$V_2$  - объем газа при  $P_0$  и  $T_2$

$$V_2 = V_3 - V_1 = 87,75 - 75 = 12,75 \text{ м}^3$$

$$A = P_2 \cdot V_2 = 1,17 \cdot 10^5 \cdot 12,75 = 15 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

$$\text{Ответ: } \Delta U = 612,72 \cdot 10^{-23} \text{ Дж}, A = 15 \cdot 10^5 \text{ Дж}$$

обобщая?



35

покажи-ка?



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

$$E = mc^2$$



ШИФР

9822

5. Дано

$$M = 4 \text{ кг}$$

$$v = \text{const}$$

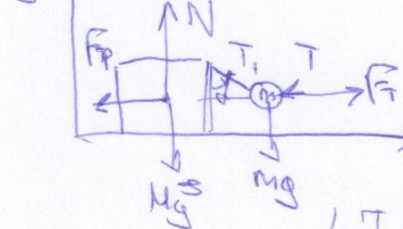
$$\mu = 0,5$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

н?

Решение



II 3.4.

1. тело

$$0 = Mg + F_f + T$$

$$0_x: \alpha F_f - T \Rightarrow T = F_f$$

$$0_y: 0 = -Mg + \cos \alpha T$$

2. тело

$$0 = Mg + T + F_f + N$$

$$0_x: 0 = -F_f + T \sin \alpha$$

$$0_y: 0 = N - Mg$$

$$\mu Mg = T \sin \alpha$$

$$Mg = \mu Mg$$

$$M = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ кг}$$

поясн-я?  
аналю?

45

±

6. Дано

$$v = 25 \text{ м/с}$$

$$V = 4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$S = 10^5 \text{ м}$$

$$\eta = 0,25$$

$$q = 44 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$$

$$S = 750 \text{ Вт/м}^2$$

Р?

Решение

$$\eta = \frac{A}{A_{\text{полная}}}$$

$$A_{\text{полная}} = q \cdot M = q \cdot S \cdot v$$

$$A_{\text{полная}} = P \cdot t = \frac{P \cdot S}{v}$$

$$\eta = \frac{P \cdot S}{v \cdot q \cdot S \cdot v}$$

$$P = \frac{v \cdot q \cdot S \cdot v \cdot \eta}{S} = \frac{25 \cdot 44 \cdot 10^6 \cdot 750 \cdot 0,25}{10^3 \cdot 10^5 \cdot 10^2 \cdot 4} = 8250 \text{ Вт}$$

Ответ:  $P = 8250 \text{ Вт}$ .

поясн-я, аналю?

85

±



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

$$E = mc^2$$



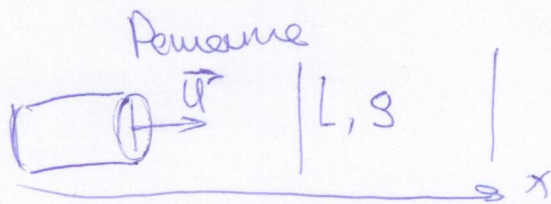
ШИФР 9822

8. Дано

$$\begin{array}{l} S \\ \rho_0 \\ u \\ L \\ g \end{array}$$


---


$$t?$$



$m = \rho V = \rho L S$  - масса пыли, которая прилипает к кораблю  
1-ю (т.к. по усл. пыли соударяются с кораблем непрерывно  
2-ю она на нем остается)

З.с.ч.  $\rightarrow$   $m_0 u = (m_1 + m_0) u'$  120 поясн-я, обогн-я?

$$u' = \frac{m_0 u}{m_1 + m_0} = \frac{m_0 u}{\rho L S + m_0}, \quad t = \frac{L}{u'} = \frac{L(\rho L S + m_0)}{m_0 u}$$

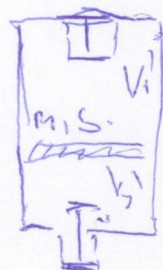
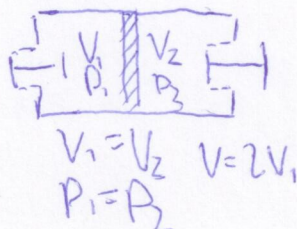
удлин-я?

обогн-я?

10. Дано

$$\begin{array}{l} m = 200 \text{ кг} \\ S = 100 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \\ P_0 = 10^5 \text{ Па} \\ T = \text{const.} \\ g = 10 \text{ м/с}^2 \end{array}$$

Решение



поясн-я?

$$P_2' = P_0 + \frac{mg}{S} = P_1' \quad (\text{т.к. поршень в равновесии})$$

$$P_0 \cdot S \cdot (L+x) = (P_0 + \frac{mg}{S}) \cdot (L-x) \cdot S$$

±

60

$$P_0 L + P_0 x = P_0 L - P_0 x + \frac{mgL}{S} - \frac{mg}{S} x$$

$$x \left( 2P_0 + \frac{mg}{S} \right) = \frac{mgL}{S}$$

$$V_3 = V_1' - V_2' - \text{объем газа который вышел.}$$

$$x = \frac{mgL}{S(2P_0 + \frac{mg}{S})} = \frac{200 \cdot 10^3}{22 \cdot 10^5}$$

$$(L-x) \cdot S \left( P_0 + \frac{mg}{S} \right) = V_1' P_0$$

$$V_1' = (L-x) \cdot S \left( P_0 + \frac{mg}{S} \right)$$

$$\frac{V_3}{V} = \frac{V_1' - V_2'}{S \cdot L} = \frac{V_1' - V_2'}{S \cdot L}$$

$$\frac{V_3}{V} = \frac{P_0}{P_0 + \frac{mg}{S}} = \frac{10^5}{10^5 + \frac{200 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^{-4}}} = \frac{10^5}{10^5 + 2000} = \frac{10^5}{2010} \approx 0.05$$

$$\frac{V_3}{V} = \frac{6,9 \cdot 10^4}{10^5} = \frac{V_3}{V} = 0,69$$