

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

519602

Шифр

(заполняется ответственным
секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Копоненко Артём Александрович

Город, № школы (образовательного учреждения) Московская область, город Балашиха,
МБОУ "Лицей", 10-А класс

Регистрационный номер ШМ0346

Вариант задания 7

Дата проведения " 19 " марта 20 17 г.

Подпись участника

Коп

519602
519602

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Дуб

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
9	10	10	2	10						41

02

Вариант № 7

Дано:

$$V_H = 40 \text{ см}^3 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$p_0 = 10^5 \text{ Па}$$

$$F = 500 \text{ Н}$$

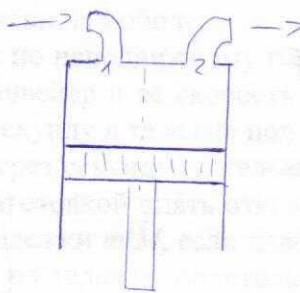
$$S = 50 \text{ см}^2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$$

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

$$t = \text{const}$$

$n = ?$

Решение:



2

$$p = \frac{F}{S}$$

Т.к. Изотерма, то: $p_0 V_H p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow p_0 V_H \cdot n = p V \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n = \frac{p V}{p_0 V_H}$$

$$n = \frac{500 \text{ Н} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3} = \frac{500 \text{ Н} \cdot 20 \text{ м}^3}{20 \text{ м}^2 \text{ Па}} = \frac{500}{10^5} = 5000$$

Ответ: 5000 Капаний

N1

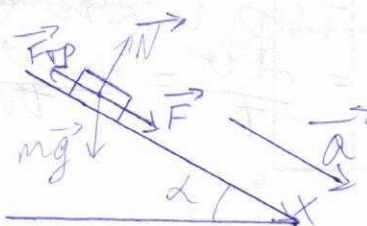
Дано:

$$a = 1 \text{ м/с}^2$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$M = ?$

Решение:



$$\left. \begin{array}{l} \vec{F} = -M \vec{F}_{\text{тп}} \times; F = M F_{\text{тп}} \\ F_{\text{тп}} = \mu_3 - \mu_2 \text{ тп}; \vec{F} = m \vec{a} \\ x: F = m a \end{array} \right\} \Rightarrow m a = \mu F_{\text{тп}}$$

$$\left. \begin{aligned} ma &= \mu F_{TP} \\ F_{TP} \cdot \sin \alpha &= N \\ F_{TP} &= \frac{N}{\sin \alpha} \\ \vec{N} &= m \vec{g} \\ x: N &= mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow ma = \frac{mg}{\sin \alpha} \cdot \mu$$

$$a = \frac{g}{\sin \alpha} \cdot \mu$$

$$\mu = \frac{a \cdot \sin \alpha}{g}$$

9

$$\mu = \frac{1 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 30^\circ}{10 \text{ m/s}^2} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{20}$$

Antwort: $\mu = \frac{1}{20} = 0,05$

Datum:

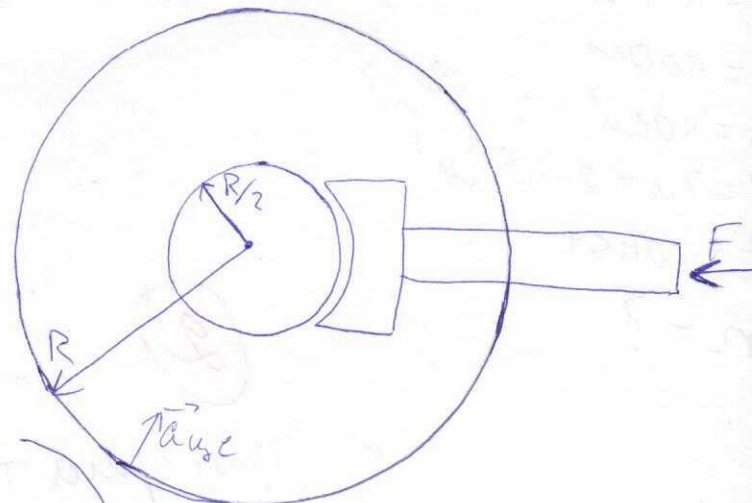
$m, R, \omega, R/2, F$

M

$t, v = ?$

N2

Pennerne:



10

Ben

$$\vec{F} = \vec{F}_{TP} \cdot M$$

$$x: F = F_{TP} M \Rightarrow F_{TP} = \frac{F}{M}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi v$$

$$v = \omega R = \frac{2\pi R}{T} = 2\pi v R$$

$$a_{\text{use}} = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2} = \frac{v\omega}{T}$$

Gesamte Topfmonomomente:

$$F_{TP} \cdot M F_{TP} = \frac{m v}{T} = \frac{m \omega R}{T}$$

$$F_{TP} = \frac{m a}{T}$$

$$a = \frac{v}{T}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{M} = \frac{m \omega}{T}$$

$$\Rightarrow T = \frac{M \cdot m \omega \cdot R}{F}$$

$$v = \frac{1}{T} = T^{-1}$$

$$\Rightarrow v = \frac{F}{M \cdot m \omega \cdot R}$$

Antwort: $T = \frac{M \cdot m \cdot \omega \cdot R}{F}; v = \frac{F}{M \cdot m \cdot \omega \cdot R}$

Дано:

$$M, v_0, m, t = 1 \text{ сек}$$

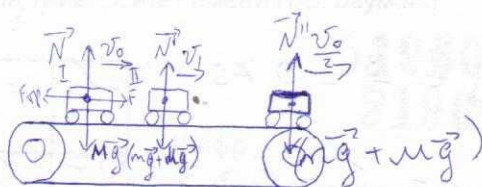
$$T = 1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$$

$$v_{0/2} = v_{\text{ком}}$$

$$F_{TP} = 0$$

$$\frac{m}{m} - ?$$

Решение



Закон сохранения импульса

$$\sum m v = m_1 v_1 + m_2 v_2 + \dots + m_{\text{ком}} v_{\text{ком}}$$

Закон сохранения импульса

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m M \cdot v_0 = (m + M) \frac{v_0}{2}$$

$$m v_0 = m \frac{v_0}{2} + M \frac{v_0}{2}$$

$$m v_0 - M \frac{v_0}{2} = m \frac{v_0}{2}$$

10

$$\left(\frac{2m v_0 - M v_0}{2} \right) = m \frac{v_0}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = M \Rightarrow \frac{m}{m} = \frac{M}{M} = 1$$

Ответ: $\frac{m}{m} = 1$

N5

Дано:

$t = \text{const}$

Главы:

$\eta - ?$

Т.к. изотерма:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\chi(A_1) = \chi(B_2) = \chi(C)$$

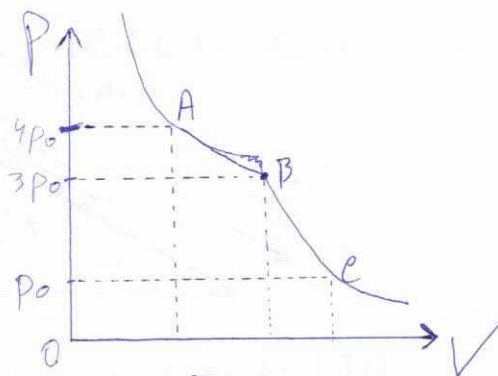
$$4P_0 \cdot V_1 = 3P_0 \cdot V_2 = P_0 \cdot V_3$$

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

$$t_A = t_B = t_C$$

$$\eta_B = \frac{3P_0 - 1P_0}{3P_0} = \frac{2}{3} \quad \eta_A = \frac{3P_0 - 4P_0}{4P_0} = -\frac{1}{4} \quad \eta_C = \frac{3P_0 - P_0}{3P_0} = \frac{2}{3}$$

Решение:



$$\eta_B = 1 = 100\%$$

$$\eta_A = \frac{3}{4} = 0,75 = 75\%$$

$$\eta_C = \frac{1}{3} = 0,33 = 33\%$$

10

Answer: $\eta_B = 100\%$; $\eta_A = 75\%$, $\eta_C = 33\%$