

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

519636

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Гаврилин Александр Дмитриевич

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Королёв; МАОУ «ЛНЦП»  
8 класс.

Регистрационный номер ШМ 2199

Вариант задания 7

Дата проведения " 19 " марта 20 17 г.

Подпись участника



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
25	25	25	25							100

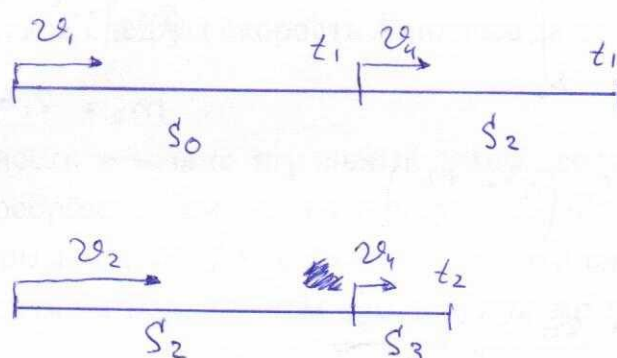
Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

*Сто Балиев*

Вариант № 4

N1  
 $s_0 = 1000 \text{ м}$   
 $v_1 = 200 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$   
 $s_2 = 100 \text{ м}$   
 $t = 5 \text{ мин } 15 \text{ с} = 5 \frac{1}{4} \text{ мин}$   
 $v_{cp} = ?$



$$v_{cp} = \frac{s}{t}$$

$$s = s_0 + s_2 + s_3$$

$$s_3 = t_2 \cdot v_4$$

$$t_2 = t - t_1$$

$$t_1 = \frac{s_0}{v_1}$$

$$v_4 = \frac{s_2}{t_1}$$

$$s_3 = \left(t - \frac{s_0}{v_1}\right) \left(\frac{s_2}{t_1}\right) = \frac{(t v_1 - s_0)}{v_1} \cdot \frac{s_2}{\frac{s_0}{v_1}} = \frac{(t v_1 - s_0) s_2}{s_0}$$

$$s = s_0 + s_2 + \frac{(t v_1 - s_0) s_2}{s_0} = \frac{s_0^2 + s_2 s_0 + t v_1 s_2 - s_0 s_2}{s_0} =$$

$$= \frac{s_0^2 + t v_1 s_2}{s_0}$$

$$v_{cp} = \frac{s_0^2 + t v_1 s_2}{s_0 \cdot t}$$

$$[v_{cp}] = \frac{\text{м}^2}{\text{м} \cdot \text{мин}} = \frac{\text{м}}{\text{мин}};$$

$$v_{cp} = \frac{1000^2 + 21 \cdot 200 \cdot 100}{1000 \cdot 21} = \frac{(1000 + 21 \cdot 5) \cdot 4}{21} = \frac{1105 \cdot 4}{21} \approx 210,48 \left(\frac{\text{м}}{\text{мин}}\right)$$

Ответ:  $v_{cp} = 210,48 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ .

№2

$$a = 3 \text{ см}$$

$$m_c = 7 \text{ г}$$

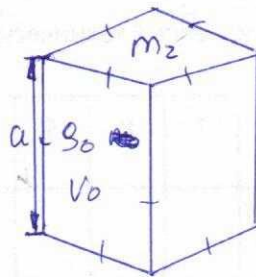
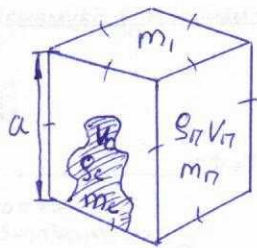
$$\rho_o = 2,6 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_c = 11,3 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\rho_n = 2,4 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$m_1 = ?$$

$$m_2 = ?$$



$$1.) \left. \begin{aligned} m_1 &= m_c + m_n \\ m_n &= \rho_n V_n \\ V_n &= V_o - V_c \\ V_c &= \frac{m_c}{\rho_c} \\ V_o &= a^3 \end{aligned} \right\}$$

$$2.) \left. \begin{aligned} m_2 &= \rho_o V_o \\ V_o &= a^3 \end{aligned} \right\}$$

$$m_2 = \rho_o a^3$$

$$[m_2] = \frac{2 \cdot \text{см} \cdot \text{см} \cdot \text{см}}{\text{см}^3} = 2 ;$$

$$m_2 = 2,6 \cdot 3^3 = 70,2 (2)$$

$$m_1 = m_c + \rho_n \left( a^3 - \frac{m_c}{\rho_c} \right)$$

$$m_1 = m_c + \frac{\rho_n (a^3 \rho_c - m_c)}{\rho_c}$$

$$m_1 = \frac{m_c \rho_c + \rho_n (a^3 \rho_c - m_c)}{\rho_c}$$

$$m_1 = \frac{m_c (\rho_c - \rho_n) + \rho_n \rho_c a^3}{\rho_c}$$

$$[m_1] = \frac{2 \cdot 2 \cdot \text{см}^3}{\text{см}^3 \cdot 2} = 2$$

$$m_1 = \frac{7 \cdot 8,9 + 2,4 \cdot 11,3 \cdot 3^3}{11,3} = \frac{62,3 + 732,24}{11,3} \approx 70,31 (2)$$

$$70,31 \text{ г} > 70,2 \text{ г}$$

↓

$m_1 > m_2 \Rightarrow \text{Ответ: Нет, не совпадает!}$

25



13

$$k = 10 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$y = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

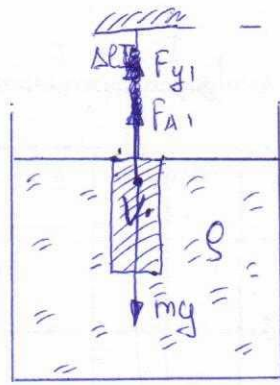
$$x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$h = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$$

$$\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

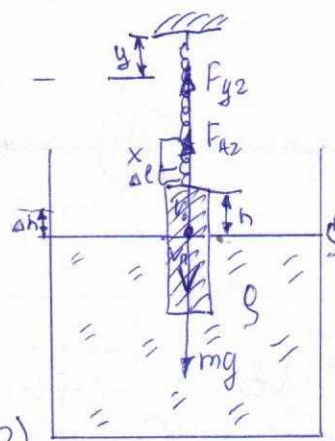
$$S = ?$$



$$\begin{aligned} 1.) \quad R &= \widehat{F_{y1}} + \widehat{F_{A1}} - \widehat{mg} = 0 \\ F_{y1} &= k \cdot \Delta l \\ F_{A1} &= \rho \cdot V \cdot g \end{aligned}$$

$$mg = F_{y1} + F_{A1}$$

$$mg = k \Delta l + \rho V g$$



$$\begin{aligned} 2.) \quad R &= \widehat{F_{y2}} + \widehat{F_{A2}} - \widehat{mg} = 0 \\ F_{y2} &= k \cdot (\Delta l + x) \\ F_{A2} &= V_n \cdot \rho \cdot g \\ V_n &= V - V_0 \\ V_0 &= \Delta h \cdot S \\ \Delta h &= h + x - y \end{aligned}$$

$$mg = F_{y2} + F_{A2}$$

$$mg = k \Delta l + kx + (V - (h + x - y)S) \rho g$$

$$k \Delta l + \rho V g = k \Delta l + kx + (V - (h + x - y)S) \rho g$$

$$\rho V g = kx + V \rho g - S \rho g (h + x - y)$$

$$S \rho g (h + x - y) = kx$$

$$\boxed{S = \frac{kx}{\rho g (h + x - y)}} \quad [S] = \frac{\text{N} \cdot \text{m} \cdot \text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}} = \text{m}^2$$

$$S = \frac{10 \cdot 0,02^2}{1000 \cdot 10 \cdot 0,04} = 2 \cdot 10^{-3} (\text{m}^2) = 20 (\text{cm}^2)$$

205  
25  
Samb  
Rhy

Answer:  $S = 20 (\text{cm}^2)$

№4

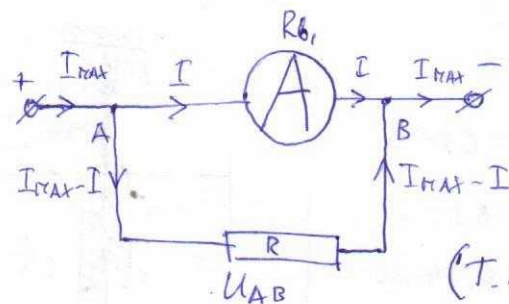
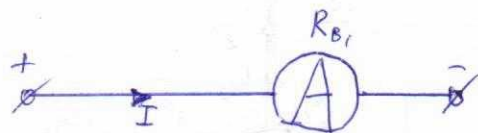
$$R_{b1} = 10 \text{ Ом}$$

$$I = 2 \cdot 10^{-2} \text{ А}$$

$$n = 10 \text{ раз}$$

$$1) R = ?$$

$$2) R_{b2} = ?$$



(Т.к. U\_AB)

1.)

$$U_{AB} = I \cdot R_{b1}$$

$$U_{AB} = (I_{max} - I) \cdot R$$

$$I_{max} = n \cdot I$$

$$U_{AB} = I \cdot R_{b1}$$

$$U_{AB} = I(n-1)R$$

$$I \cdot R_{b1} = I(n-1)R$$

$$R = \frac{R_{b1}}{n-1}$$

$$[R] = \frac{\text{Ом}}{1} = \text{Ом};$$

$$R = \frac{10}{9} \text{ (Ом)} \text{ (шунт.)}$$

$$2) R_{b2} = \frac{R R_{b1}}{R + R_{b1}}$$

$$R = \frac{R_{b1}}{n-1}$$

$$R_{b2} = \frac{R_{b1}^2 (n-1)}{(n-1)(R_{b1} + R_{b1}(n-1))}$$

$$R_{b2} = \frac{R_{b1}^2}{R_{b1} + n}$$

$$R_{b2} = \frac{R_{b1}}{n}$$

$$[R_{b2}] = \frac{\text{Ом}}{1} = 1;$$

$$R_{b2} = \frac{10}{10} = 1 \text{ (Ом.)}$$

Ответ:  $R_{\text{шунта}} = \frac{10}{9} \text{ (Ом)};$

$R_{\text{внутреннее-насос}} = 1 \text{ (Ом.)}$

25