

+ 1 м

601828

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника Левусь Максимович Валерьевич

Город, № школы (образовательного учреждения) Ставрополь

МБОУ лицей №14 класс 10

Регистрационный номер 9693

Вариант задания 2

Дата проведения «01» марта 2020г.

Подпись участника

ЛВ

59 (миллиард девятьсот девяносто девять)  
58 (миллиард восемьдесят восемь)

601828

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

28

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5  | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | Всего |
|----|---|---|---|----|----|---|---|---|----|-------|
|    |   |   |   |    |    |   |   |   |    |       |
| 33 | 2 | 5 | 5 | 16 | 20 |   |   |   |    | 58    |

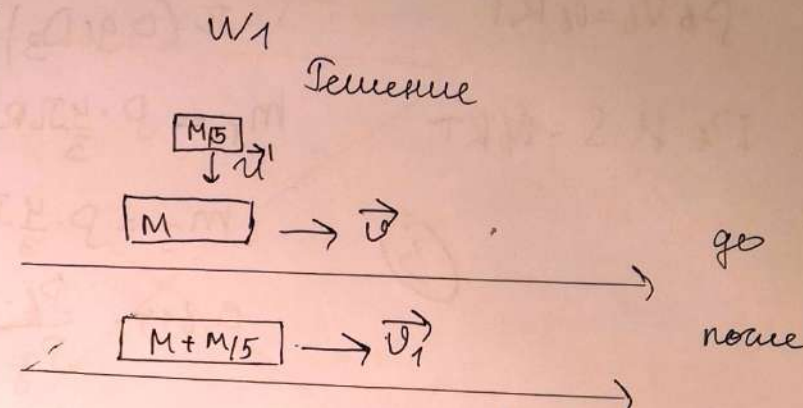
Вариант № 2

Дано:

$$T = 2 \text{ с}$$

$$u = 0,5 \frac{m}{c}$$

$$v = ?$$



По 3CU

$$M\vec{v} + \frac{M}{5}\vec{u} = (M + \frac{M}{5})\vec{v}_1$$

$$0x: Mv = (M + \frac{M}{5})v_1$$

$$3Cu (M + \frac{M}{5})v_1 = M\vec{u}$$

$$\Rightarrow u = v?$$

$$\text{Ответ: } v = 0,5 \frac{m}{c}$$

3

W2

Дано:

$$T = 800 \text{ K}$$

$$M_b = 0,815 \text{ M}_3$$

$$D_b = 0,96 \text{ D}_3$$

$$\mu = 44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{м}}{\text{сек}}$$

H-?

$$P_b V_b = \nu_b R T$$

$$P_b \mu \cdot S = \nu_b R T$$

Решение

$V_b = S \cdot H$  - тап кан в условие  
сказано, что атмосфера  
тонкая

$$S = 4\pi R_b^2 \quad R_b = \frac{D_b}{2}$$

$$S = \pi D_b^2 - \text{площадь сферы.}$$

Уравнение Менделеева-Клапейрона

$$S = \pi (0,96 D_3)^2 \quad P_b = P_3$$

$$m_B = \rho \cdot \frac{4\pi R_b^3}{3} = \frac{\rho \pi D_b^3}{6}$$

$$m_3 = \rho \cdot \frac{4\pi R_3^3}{3} = \frac{\rho \pi D_3^3}{6}$$

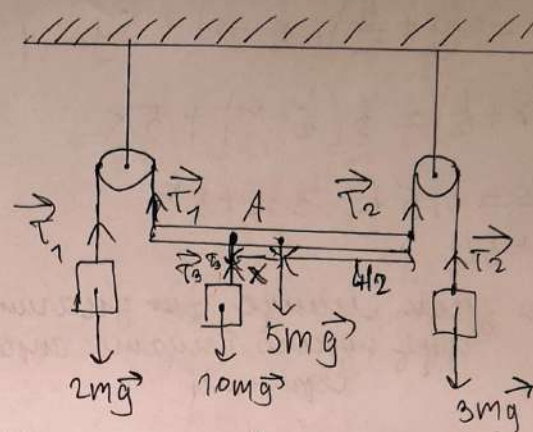
$$0,815 = \frac{\rho_b \cdot D_b^3}{\rho_3 \cdot D_3^3} \quad ?$$

$$\frac{\rho_b}{\rho_3} = \frac{0,815}{(0,96)^3} = 0,92$$

Дано:  
 $L = 0,4 \text{ м.}$   
 $X = ?$ 

W3

Решение

 $\vec{g} \downarrow$ 

Пусть брусок едет вниз с ускорением  $|\vec{a}| \Rightarrow$   
грузы будут ехать вверх с ускорением  $|\vec{a}|$   
по 23.11.  $T_1 - 2mg = 2ma$ .  $T_2 - 3mg = 3ma$

$$A: T_2 \left(x + \frac{L}{2}\right) = T_1 \left(\frac{L}{2} - x\right) + 5mgx - \text{уравнение моментов.}$$

$$3m(g+a) \left(x + \frac{L}{2}\right) = 2m(g+a) \left(\frac{L}{2} - x\right) + 5mgx \quad | : m$$

$$3(g+a) \left(x + \frac{L}{2}\right) = 2(g+a) \left(\frac{L}{2} - x\right) + 5gx$$

$$\begin{cases} 10mg - T_3 = 10ma \\ 5mg + T_3 - T_1 - T_2 = 5ma \end{cases}$$

$$\begin{cases} 10mg - T_3 = 10ma \\ 5mg + T_3 - 2m(g+a) - 3m(g+a) = 5ma \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} 10mg - T_3 = 10ma \\ 5mg + T_3 - 5m(g+a) = 5ma \end{cases}$$

$$15mg - 5m(g+a) = 15ma \quad | : 5; m$$

$$3g - (g+a) = 3a$$

$$3g - g - a = 3a$$

$$2g = 4a$$

$$a = \frac{g}{2}$$



Продолжение №3

$$3\left(g + \frac{g}{2}\right)\left(x + \frac{L}{2}\right) = 2\left(g + \frac{g}{2}\right)\left(\frac{L}{2} - x\right) + 5gx \quad | :g$$

$$\frac{3}{2}\left(x + \frac{L}{2}\right) = 2\left(\frac{L}{2} - x\right) + 5x$$

$$4,5x + 2,25L = 1,5L - 3x + 5x$$

$$2,5x = -0,75L$$

$$x = -\frac{3}{10}L$$

- знак минус ~~не~~ означает что  
нужно считать справа от  
середины

$$x = 12 \text{ см}$$

Ответ:  $x = 12 \text{ см}$  - справа от середины

№4

~~определим зависимость от температуры~~  
~~от  $x_0$  до  $x_0$~~

$$v_0 \neq \frac{v_0}{3}$$

$$\frac{v_0}{3} = \frac{v_0}{3}$$

$$v_0 = \frac{v_0}{3} \Rightarrow v_0 \neq \frac{v_0}{3}$$

$$\frac{v_0}{3} = \frac{v_0}{3}$$

$$T \in [0; x_0] = \frac{x_0}{v_0}$$

$$T \in [3x_0; 4x_0] = \frac{4x_0 - 3x_0}{v_0}, \text{ так}$$

$$v = \text{const} ?$$



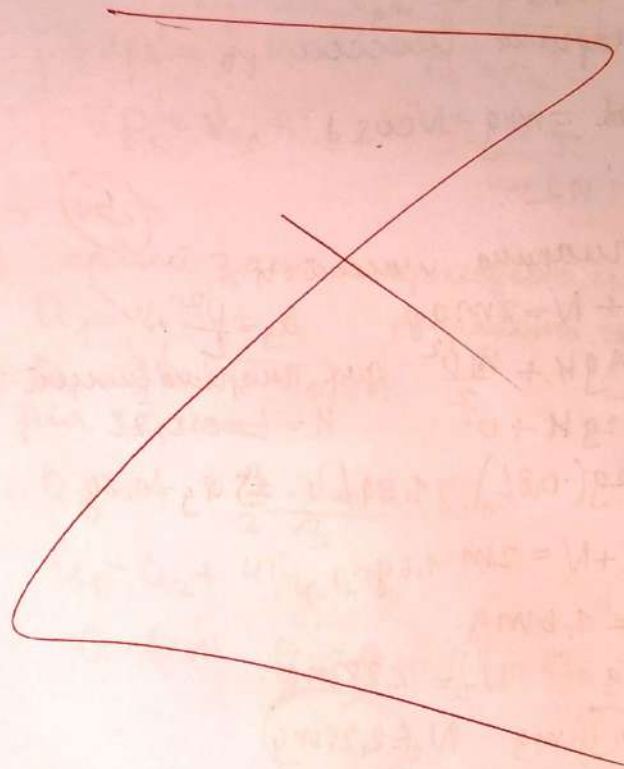
601828

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

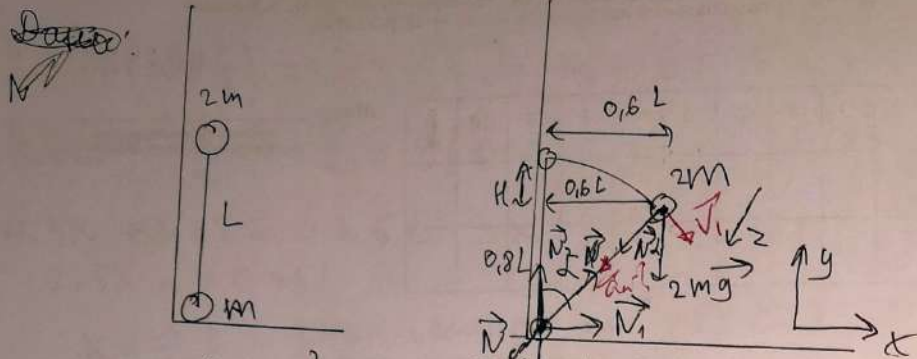
Шифр

заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии

Вариант № 2



W5



$$\sin \alpha = \frac{3}{5} \quad \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

2 3 Н для шарика массой m.

$$O_y: N_2 + N \cos \alpha = mg + N \cos \alpha$$

$$O_x: N_1 = N \sin \alpha$$

2 3 Н для шарика массой 2m

$$O_2: 2mg \cos \alpha + N = 2ma_y \quad a_y = \frac{v^2}{L}$$

$$3 C \text{ } mgL = mgh + \frac{mv^2}{2} \quad \text{для шарика массой } 2m$$

$$2gL = 2gh + \frac{v^2}{2} \quad h = 0.2L$$

$$v^2 = 2g(0.8L) = 1.6gL \Rightarrow a_y = 1.6g$$

$$\Rightarrow 2mg \cdot \frac{4}{5} + N = 2m \cdot 1.6g$$

$$\Rightarrow N = 1.6mg$$

$$\Rightarrow N_1 = 0.96mg \quad N_2 = 2.28mg$$

$$\text{Ответ: } N_1 = 0.96mg \quad N_2 = 2.28mg$$

(5)

W6.

Дано:

$$V_{Ar} = g \text{ моль}$$

$$P = 3$$

$$Q_1 = ?$$

Решение.

Классическое соотношение.

Уравнение Менделеева-Клапейрона для двух газоз

$$PV = \nu_1 RT_0$$

$$3PV = \nu_{Ar} RT_0$$

$$\frac{1}{3} = \frac{\nu_1}{\nu_{Ar}}$$

$$\nu_{Ar} = 3\nu_1$$

$P_1 = P_2 = P$  условие равновесия газопоршня

|       |       |            |       |
|-------|-------|------------|-------|
| $3V$  | $T$   | $V$        | $T_0$ |
| $P_1$ | $P_2$ | $\nu_{Ar}$ | $P_2$ |

$$3V P_1 = \nu_1 RT_0$$

$$V P_2 = \nu_{Ar} RT_0$$

$$P_1 = P_2$$

$$3 = \frac{\nu_1 T}{\nu_{Ar} T_0}$$

$$T = \frac{3\nu_{Ar} T_0}{\nu_1}$$

$$T = 9T_0$$

$$V_i = \text{const}$$

Первый закон термодинамики

$$Q_1 = \Delta U_1 + A$$

A - работа газа. для аргона

$$Q_1 = \frac{3}{2} \nu_1 R(T - T_0) + A$$

для гелия

$$Q_1 = A + \frac{3}{2} \cdot \frac{\nu_{Ar}}{3} R \cdot 8T_0$$

$$Q_1 = Q_2 + 4\nu_{Ar} RT_0$$

$$-Q_2 = \Delta U_2 + A$$

$$\Delta U_2 = 0 \quad T = \text{const}$$

$$Q_2 = A$$

(16)

$$\text{Ответ: } Q_1 = Q_2 + 4\nu_{Ar} RT_0 = Q_2 + 299.16 \cdot T_0$$



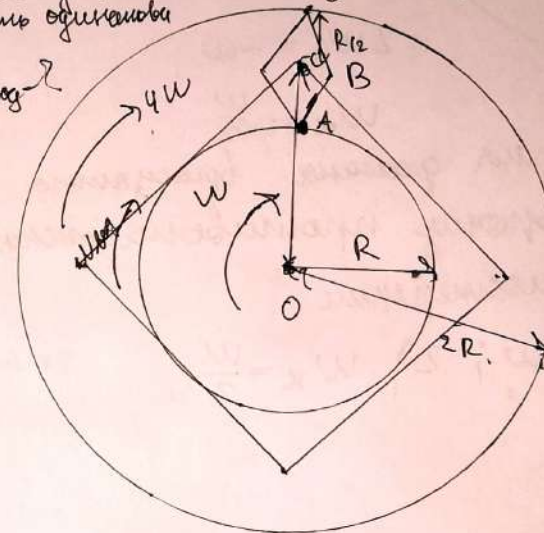
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8 | 9 | 10 | Всего |
|---|---|---|---|---|---|----|---|---|----|-------|
|   |   |   |   |   |   |    |   |   |    |       |
|   |   |   |   |   |   | 20 |   |   |    |       |

Шифр 601828  
затверждается ответственным  
секретарем приемной комиссии

Вариант № 10.5

План или проектирования нет, то где местеренци  
соединения широкость диллине  $U_a = W \cdot R$   
Дать одинаковы

$W_{огг} = ?$



$$U_c = 8WR.$$

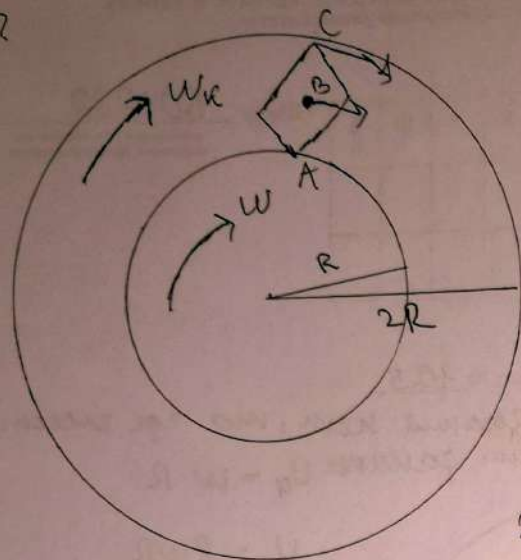
$$U_B = \frac{U_a + U_c}{2} =$$

$$= 4,5WR +$$

$$R_{OB} = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R +$$

$$\boxed{W = \frac{U_B}{\text{вектор. } R_{OB}} = 3W. +}$$

$\omega_k = ?$



Если водило ~~и~~ зафиксировано  $v_B = 0$

$$v_C = 2\omega_k R$$

$$v_A = \omega \cdot R$$

$$v_B = \frac{2\omega_k R + \omega R}{2} = 0$$

$$2\omega_k = -\omega$$

$$\omega_k = -\frac{\omega}{2}$$

$\Rightarrow$  Коронная шестерня должна вращаться ~~в обратную~~ в сторону противоположную солнечной шестеренке +

Ответ: 1)  $\omega_B = 3 \cdot \omega$ ; 2)  $\omega_k = \frac{\omega}{2}$  + 20 балл.