

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

+ 1 лист  
А. Беляков

501169

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника Благодацкий Иван Георгиевич

Город, № школы (образовательного учреждения) Валенское, гимназия г. Валенское,

10

Регистрационный номер 9540

Вариант задания 2 / 10.5

Дата проведения " 1 " марта 20 20г.

Подпись участника

Иван

40 (сорок) баллов Мухомов

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

501169

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										$\Sigma$
2	10	2	16	0	0	10				40

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 2/10.5

M

$$m = \frac{M}{5}$$

$$\tau = 20$$

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

$$v = ?$$

1) Задает аксиуратно

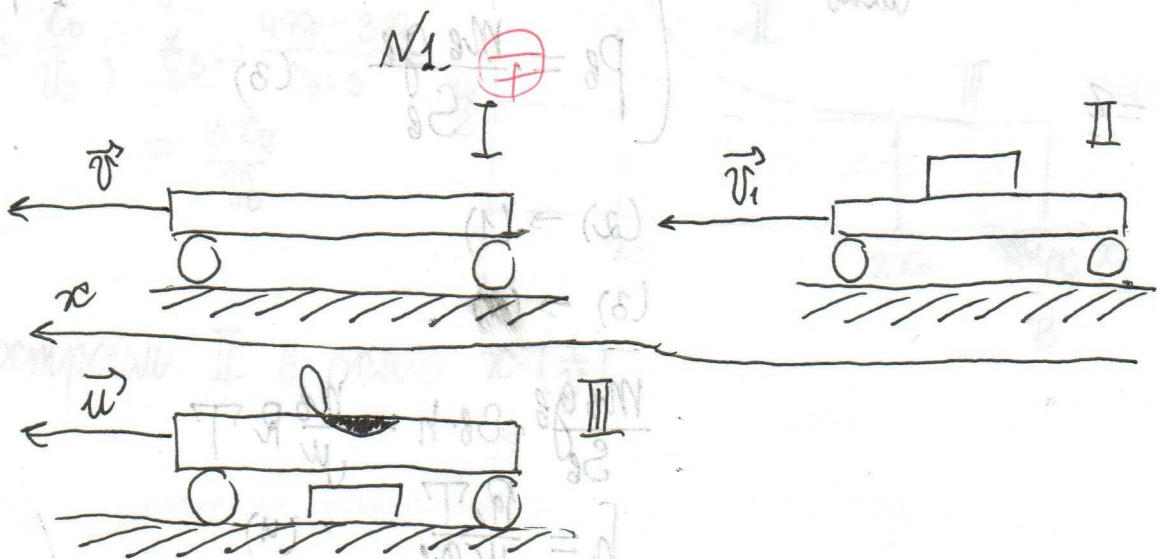
M

$$m = \frac{M}{5}$$

$$\tau = 20$$

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

$$v = ?$$



1) Водом синхронно ищем



$$v \approx v_1$$

2) ЗЦУ (х);  $(M+m)v = M u$   
(II  $\rightarrow$  III)

~~$$6m$$~~

~~$$6m v = 5m u$$~~

$$v = \frac{5}{6} u = \frac{5}{12} \frac{u}{c} \approx 0,41 \frac{u}{c}$$

Ответ:  $v \approx 0,41 \frac{u}{c}$

№2,  $\oplus$

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

$$M_B = 0,815 M_Z$$

$$d_B = 0,96 d_Z$$

$$\mu = 44 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$h = 2$$

1) Упр-е состояния идеал. газа

$$\begin{cases} p_B V_B = \frac{m_B}{\mu} R T^{(1)} \\ V_B = S_B \cdot h^{(2)} \\ p_B = \frac{m_B g_B}{S_B}^{(3)} \end{cases} \text{ где } m_B - \text{масса атмосферы Венеры.}$$

$$(2) \rightarrow (1)$$

$$(3) \rightarrow (1)$$

$$\frac{m_B g_B}{S_B} \cdot S_B \cdot h = \frac{m_B}{\mu} R T$$

$$h = \frac{R T}{\mu g_B} \quad (4)$$



$$2) \begin{cases} g_b = \frac{4 G M_b}{d_b^2} \end{cases} \quad (5)$$

$$\begin{cases} g_z = \frac{4 G M_z}{d_z^2} \end{cases} \quad (6)$$

$$(5) : (6)$$

$$g_b = g_z \frac{M_b d_z^2}{M_z d_b^2} \quad (7)$$

$$(7) \rightarrow (4)$$

$$h = \frac{R T}{\mu} \cdot \frac{M_z d_b^2}{g_z M_b d_z^2} = \frac{8,31 \cdot 800}{44 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{0,9216}{0,815 \cdot 10} \text{ м} = \frac{831 \cdot 8 \cdot 9216}{44 \cdot 815} \text{ м} \approx$$

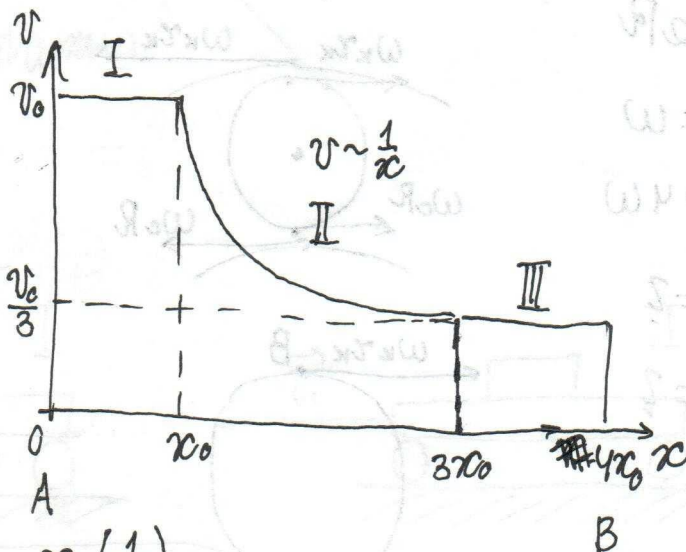
$$\approx 16756,5 \text{ м}$$

Ответ:  $h \approx 16756,5 \text{ м}$

№4.

1) I, III — равномерное движение

$$t_1 = \frac{x_0}{v_0}; \quad t_3 = \frac{4x_0 - 3x_0}{\frac{v_0}{3}} = \frac{x_0}{\frac{v_0}{3}} = \frac{3x_0}{v_0}$$

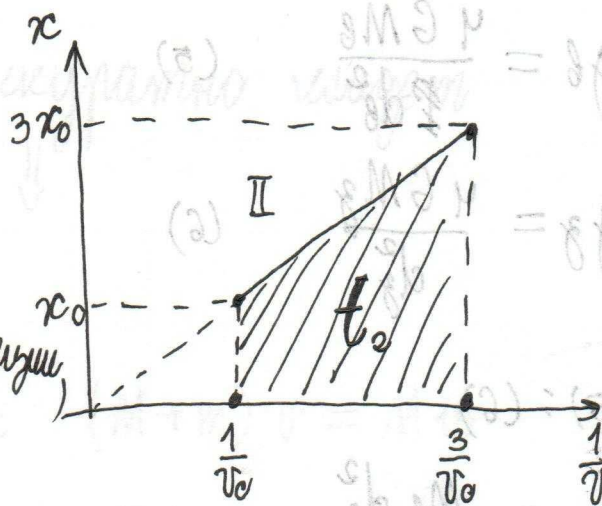


2) Построим II в осях  $x$  ( $\frac{1}{v}$ )

$$v = k \cdot \frac{1}{\kappa}$$

$$\kappa = k \cdot \frac{1}{v}$$

Заметим, что  $S_{II}$  трапеция,  
которая получилась,  
равна  $\phi_2$ .



$$\phi_2 = S_{II} = -\left(\frac{1}{v_0} + \frac{3}{v_0}\right) \cdot \frac{3x_0 + x_0}{2} = \frac{2}{v_0} \cdot \frac{4x_0}{2} = \frac{4x_0}{v_0}$$

$$\phi = \phi_1 + \phi_2 + \phi_3 = \frac{x_0}{v_0} + \frac{4x_0}{v_0} + \frac{3x_0}{v_0} = \frac{8x_0}{v_0}$$

Итак:  $\phi = \frac{8x_0}{v_0}$

$\sqrt{7} / 10.5$   $\frac{1}{2}$

$$r_0 = R$$

$$r_k = 2R$$

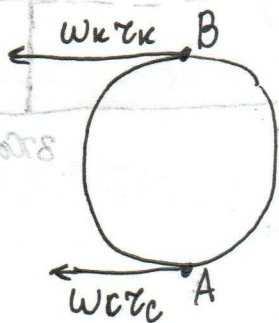
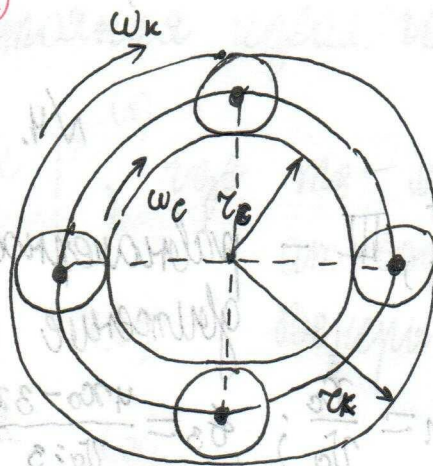
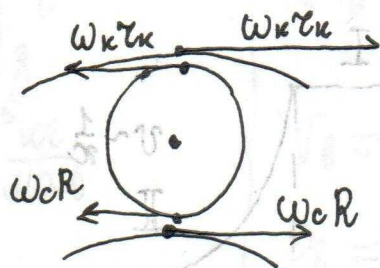
$$\omega_c = \omega$$

$$\omega_k = 4\omega$$

$$\omega_{B1} = ?$$

$$\omega_{k2} = ?$$

1) Рассмотрим сателлит



Перейдем в СО солнечной шестерни, тогда



501169

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Шифр

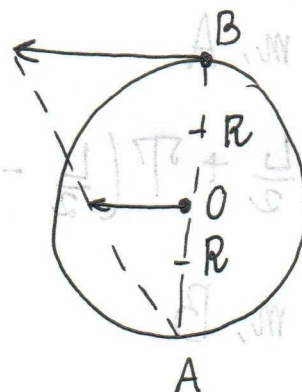
(заполняется ответственным секретарем приёмной комиссии)

Вариант № 2 / 10, 5

$$V_{A \text{ отн}} = 0 \quad V_{B \text{ отн}} = \omega_k \tau_k - \omega_c \tau_c = 8\omega R - \omega R = 7\omega R$$

$$\frac{V_{O \text{ отн}}}{R} = \frac{V_{B \text{ отн}}}{2R}$$

$$V_{O \text{ отн}} = \frac{7}{2} \omega R$$



Вернёмся в СО Земли

$$V_0 = V_{O \text{ отн}} + \omega_c \tau_c = \frac{7}{2} \omega R + \omega R = \frac{9}{2} \omega R$$

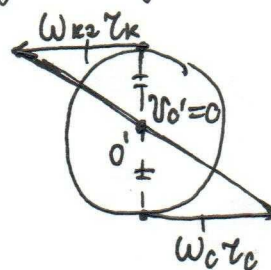
$$2) \quad \omega_{\theta 1} = \frac{V_0}{\tau_\theta} = \frac{\frac{9}{2} \omega R}{R/2} = 9\omega$$

$$\tau_\theta = \frac{\tau_k - \tau_c}{2} = \frac{R}{2}$$

3) Рассмотрим сателлит, если было заблокировано, тогда

$$\frac{2\omega_{k2}R}{R} = \frac{\omega R}{R}, \text{ т.к. } V_0' = 0$$

$$\omega_{k2} = \frac{\omega}{2}$$



Объем: 1)  $\omega_{k1} = 9\omega$ ; 2)  $\omega_{k2} = \frac{\omega}{2}$ , ?

№3.



$$L = 40 \text{ см}$$

$$x = 7$$

Зравно моментов

отн. м. А

$$5mg \frac{L}{2} + T \left( \frac{L}{2} - x \right) - T_2 L = 0 \quad (1)$$

отн. м. В

$$5mg \frac{L}{2} + T \left( \frac{L}{2} + x \right) - T_1 L = 0 \quad (2)$$

