

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	12	3	2	20					

123229

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА  
на олимпиаде «Шаг в будущее»

соревнования по образовательному предмету физика

(наименование дисциплины)

Фамилия И. О. участника

Леонов Мирон Михайлович

Город, № школы (образовательного учреждения)

г. Челябинске МБОУ "Лицей и  
И г. Челябинска" гм масс.

Регистрационный номер

ШМ 9018

Вариант задания

9

Дата проведения " 23 " марта 20 17 г.

Подпись участника

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
6	12	3	2	20						43

123229

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

*МФ*

Вариант № 9

~4

Дано:

$$R_1 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 4 \text{ Ом}$$

$$P_1 = 27 \text{ Вт}$$

$$P_2 = ?$$

$$P = U \cdot I \text{ (мощность тока)}$$

$$R = \frac{U}{I} \text{ (закон Ома)} \quad U = RI \quad \textcircled{2}$$

$$\text{Пусть } U_1 = 3x, \text{ тогда } U_1 = 3x$$

$$x \cdot 3x = 27$$

$$3x^2 = 27 \quad x = 3 \quad 3x = 9$$

$$U_1 = 9 \text{ В} \quad U_1 = 3 \text{ В}$$

$$\frac{U_2}{U_3} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} \quad U_2 = 3 \text{ В}$$

$$U_3 = 6 \text{ В}$$

$$U_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ В}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 = 1,5 \cdot 3 = 4,5 \text{ (Вт)}$$

Ответ: 4,5 Вт.

~5

Дано:

$$t^{\circ} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$t = 1 \text{ мин}$$

$$P = 12 \text{ кВт}$$

$$c = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C}}$$

$$\lambda = 33 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$m = ?$$

см

$$t = 60^{\circ}\text{C}$$

$$12 \cdot 10^3 \text{ Вт}$$

$$A = P \cdot t \text{ (работа)}$$

$$A = 12 \cdot 10^3 \cdot 6 \cdot 10^4 = 72 \cdot 10^7 \text{ (Дж)}$$

$$Q = mc\Delta t + m\lambda \text{ (общая энергия превращения в воду)} \quad \textcircled{20}$$

$$Q_1 = 2100 \cdot 10 + 33 \cdot 10^4 = 351 \cdot 10^3 \text{ (Дж)} - \text{общая энергия для } 1 \text{ кг м.}$$

$$\frac{A}{Q_1} = \frac{72 \cdot 10^7}{351 \cdot 10^3} = \frac{720}{351} \approx 2 \text{ (м)}$$

Ответ: 2 м.



н 1

Дано:  
 $v_1 = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $S_1 = \frac{1}{3} S$   
 $v_2 = 9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $t_2 = \frac{1}{3} t$

$v_{cp} = ?$

$$t = \frac{S}{v}$$

$$t_1 = \frac{S_1}{v_1} = \frac{1}{3} S \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{12} S$$

$$S_2 = t_2 \cdot v_2 = 3t$$

$$t_3 = t - t_1 - t_2 = t - \frac{1}{3}t - \frac{1}{12}S = \frac{2}{3}t - \frac{1}{12}S$$

$$S_3 = S - S_1 - S_2 = S - \frac{1}{3}S - 3t = \frac{2}{3}t - 3t$$

$$v_3 = \frac{\frac{2}{3}t - 3t}{\frac{2}{3}t - \frac{1}{12}S} = \frac{\frac{1}{3}(2S - t)}{\frac{1}{3}(2t - \frac{1}{4}S)} = \frac{2S - t}{2t - \frac{1}{4}S}$$

6  $v_3 = v_{cp} = \frac{S(v_{ср})}{t(v_{ср})}$

$$\frac{S}{t} = \frac{2S - t}{2t - \frac{1}{4}S} \quad S(2t - \frac{1}{4}S) = t(2S - t)$$

$$2St - \frac{1}{4}S^2 = 2St - t^2$$

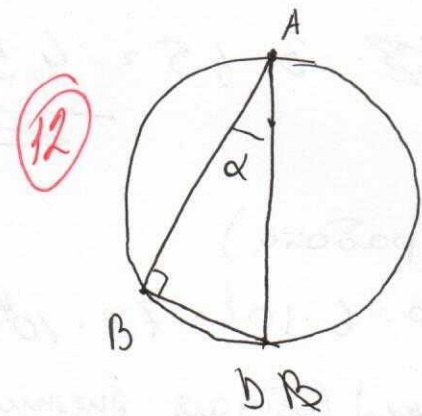
$$\frac{1}{4}S^2 = t^2 \quad t = \frac{1}{2}S$$

$v_{cp} = v_3 = \frac{2t}{t} = 2 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$  Ответ:  $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

н 2.

Дано:  
 $\alpha = 30^\circ$

$\frac{t_1}{t_2} = ?$



$\angle ABD = 90^\circ$  (описанная на диаметре).  
 $\angle ADB = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$   
 $AD = 2BD$  (т.к.  $\alpha = 30^\circ$ )  
 $AD = 2 \times BD = x$

$AB^2 = 4x^2 - x^2$  (по т. Пифагора)  
 $AB = x\sqrt{3}$

тан буги:  
 $\text{мг} = \text{мг}$   
 $a = 9,87 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$

Zwei Bge:

$$ma = mg \cdot \cos \alpha$$

$$a = g \cdot \cos \alpha = 10 \cdot 0,87 = 8,7 \frac{m}{s^2} \checkmark$$

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} \quad (v_0 = 0)$$

$$t = \sqrt{\frac{2s}{a}} \quad t_1 = \sqrt{\frac{4x}{9,87}} \approx \frac{2\sqrt{x}}{3,14}$$

$$t_2 = \frac{\sqrt{1,7x}}{\sqrt{8,7}} \approx \frac{1,3\sqrt{x}}{2,95}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{2\sqrt{x}}{3,14}}{\frac{1,3\sqrt{x}}{2,95}} = \frac{2,95}{1,57 \cdot 1,3} = \frac{2,95}{2,04} =$$

$$\approx 1,45$$

Orber: 1,45

13

Dawo:

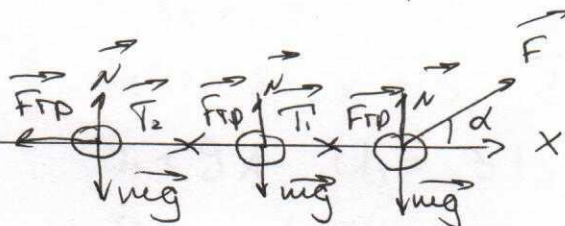
m

F

$\alpha$

$\mu$

$T_2 = ?$



$$mg = N \quad F_{fr} = \mu N = \mu mg \checkmark$$

$$F_{fr} = F \cdot \cos \alpha ?$$

$$T_1 = F_{fr} = \mu mg$$

$$T_2 = F_{fr} = \mu mg = F \cdot \cos \alpha$$

$$\text{Orber: } T_2 = \mu mg = F \cdot \cos \alpha \quad \textcircled{3}$$