

Олимпиадная работа
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников

по физике
обучающегося 10 класса

муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения

МБОУ СОШ №4

Бранский Иван Алексеевич
ФИО

Учитель физики :
Александров И.А.
ФИО

Дата: 25.11.2020

Задача №1

Чтобы тело могло обращаться вокруг Земли по окружности на высоте, равной половине земного радиуса, нужно придать ему скорость, равную половине скорости вращения Земли.

Задача №2 №5

Дано:

$$l_1 = 1 \text{ м}$$

$$R_1 = 10 \text{ м}$$

$$l_2 = 3 \text{ м}$$

$$R_2 = ?$$

Решение

Аналог как мы взяли

Дано:

$$R_1 = 20 \text{ Ом}$$

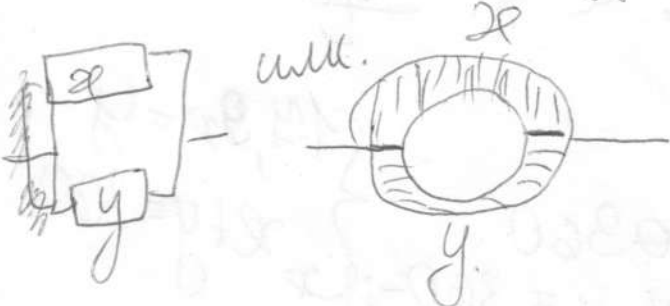
$$R_2 = 20 \text{ Ом}$$

$$\angle d = ?$$

Решение:

При подаче источника напряжения на кольцо сопротивление делится на 2 Ом, а у нас параллельное соединение.

Значит будет такая схема:



$$x + y = 20 \text{ Ом}$$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$$

$$\begin{cases} x + y = 20 \\ \frac{1}{2} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 20 - y \\ (20 - y)y = y + 20 - y \end{cases}$$

$$20y - y^2 = y + 20 - y$$

$$20y - y^2 - 20 = 0$$

$$y^2 + 20 - 20y + 20 = 0$$

$$\begin{cases} x = 20 - y \\ \frac{1}{2} = \frac{1}{20y} + \frac{1}{y} \end{cases}$$

$$y^2 - 20y + 20 = 0$$

$$D = 400 - 80 = 320$$

$$y = \frac{20 \pm \sqrt{320}}{2} = \frac{20 \pm \sqrt{2^5 \cdot 10}}{2} = \frac{20 \pm 4\sqrt{20}}{2} = \frac{20 \pm 8\sqrt{5}}{2} =$$

$$20 \pm 10 \pm 4\sqrt{5}$$

$$y = 10 + 4\sqrt{5}$$

$$x = 20 - (10 + 4\sqrt{5})$$

$$x = 10 - 4\sqrt{5}$$

Найдем отношение $\frac{y}{x}$

$$\frac{10 + 4\sqrt{5}}{10 - 4\sqrt{5}} = \frac{(10 + 4\sqrt{5})(10 + 4\sqrt{5})}{(10 - 4\sqrt{5})^2} =$$

$$\frac{100 - 16 \cdot 5}{100 - 20 \cdot 4\sqrt{5} + 16 \cdot 5} = \frac{20}{180 - 20 \cdot 4\sqrt{5}}$$

$$100 - 20 \cdot 4\sqrt{5} + 16 \cdot 5 = 180 - 20 \cdot 4\sqrt{5}$$

$$\frac{10}{180 - 10 \cdot 4\sqrt{5}} = \frac{5}{90 - 5 \cdot 4\sqrt{5}} =$$

$$\frac{1}{18 - 2 \cdot 4\sqrt{5}} = \frac{1}{18 - 8\sqrt{5}}$$

$$\frac{1}{18 - 8\sqrt{5}} = \frac{1}{18 - 8\sqrt{5}}$$

$$\begin{cases} 5x = y \\ x + y = 20360 \end{cases} \quad \begin{cases} 14,9x = y \\ x + y = 360 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x = 360 - x \\ x + y = 360 \end{cases} \quad \begin{cases} 14,9x = 360 - x \\ x + y = 360 \end{cases}$$

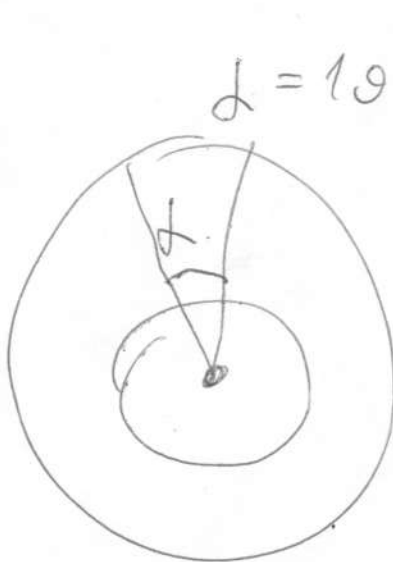
$$\begin{cases} x = 60 \\ y = 300 \end{cases}$$

$$x = 10$$

$$x = 100m$$



Омбем: 19°



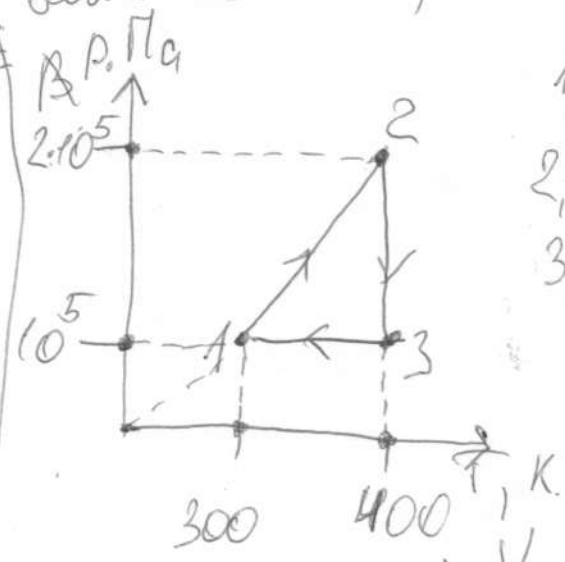
Омбем: 19°

Задача №4

14, 8.

Дано:
 $p_1 = 10^5 \text{ Па}$
 $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$
 $T_1 = 300 \text{ К}$
 $T_2 = 400 \text{ К}$
 $M = 16 \text{ г/моль} = 0,016 \text{ кг/моль}$
 $R = 8,31 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$

$V_{\text{max}} = 16,4 \text{ см}^3$
 $0,164 \text{ м}^3$



1,2: $V = \text{const}; p \uparrow T \uparrow$
 2,3: $p = \text{const}; T \downarrow V \downarrow$
 3,1: $p = \text{const}; T \downarrow V \downarrow$

$m, V_1 = ?$ $m = ?$
 $V_1 = ?$

$$m = \frac{p_1 V_{\text{max}} \cdot M}{R \cdot T_2} = 0,0489 \text{ кг}$$

$$V_1 = \frac{m \cdot R \cdot T_1}{p_1 \cdot M} = 0,123 \text{ м}^3$$

Объем: 0,0489 кг, 0,123 м³

Задача №3

Дано:
 $L_1 = 1 \text{ м}$
 $R_1 = 10 \text{ Ом}$
 $L_2 = 3 \cdot L_1$
 $R_2 = ?$

Дано:
 $m_1 = \rho S L_1$
 $m_2 = \frac{1}{2} m_1$
 $m_2 = \frac{\rho S L_2}{2}$

$$R_1 = \frac{\rho S L_1}{L_1} = \rho S$$

Есм. мы увеличим в три раза длину, то площадь поперечного сечения уменьшится в три раза:

$$m_2 = \frac{\rho \cdot \frac{1}{3} S_1 \cdot 3 L_1}{2}, \text{ значит } R_2 = \frac{\rho \cdot \frac{1}{3} S_1 \cdot 3 L_1}{L_2}$$

$$S_2 = \frac{1}{3} S_1$$

$$L_2 = 3 L_1$$

$$R_2 = \frac{\rho S_1}{3 L_2} = \frac{\rho S_1}{9}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho S_1 \cdot 9}{\rho S_1} = 9$$

$$R_1 = 9 R_2$$

$$10 = 9 x$$

$$x = \frac{10}{9} = 1 \frac{1}{9} \text{ Ом}$$

Объем: 1 1/9 Ом