

# Часть 1

Олимпиада: **Физика, 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21204955**

ID профиля: **872969**

Вариант 4

Числовик

1. Дано:

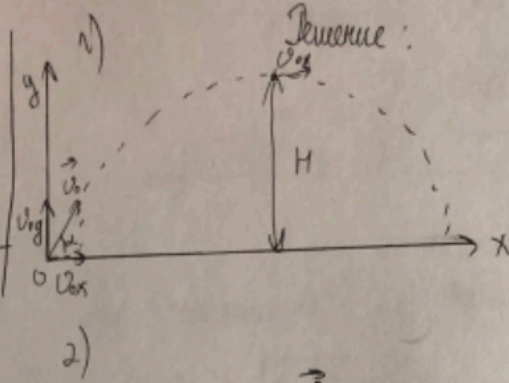
$$\alpha = 45^\circ$$

$$H = 10 \text{ м}$$

$$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

$$v_0 = ?$$

$$v = ?$$

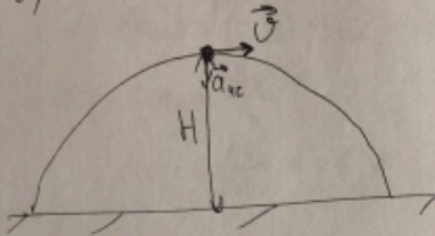


$$0y: v - v_{0y}^2 = -2gH$$

$$v_{0y}^2 = 2gH$$

$$v_0^2 \sin^2 \alpha = 2gH$$

$$v_0 = \frac{1}{\sin \alpha} \cdot \sqrt{2gH} = \frac{2\sqrt{200}}{\sqrt{2}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$



$$R = H$$

$$R \sin \alpha = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$\sin \alpha = \frac{g}{v_0^2}$$

$$\frac{v_0^2}{H} = \frac{g}{2}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{gH}{2}} = \approx 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Ответ:  $v_0 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}$  ;  $v = 7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Ответ №1

2. Дано:

$$v_0 = 0$$

$$\cos \alpha = \frac{24}{25}$$

$$\mu_1 = 0,5$$

$$\mu_2 = 0,06$$

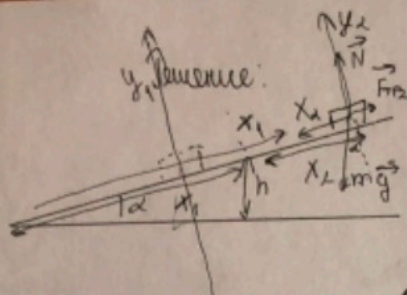
$$v_0 = 0$$

$$h = 1,4 \text{ м}$$


---

$v_{\max} = ?$

$S = ?$



Чистовик

На промежутке  $x_1$  троллюет

На промежутке  $x_2$  разгоняется

Для промежутка  $0x_1$ :

$$F_{f1} - mg \sin \alpha = ma$$

$$\mu_1 mg - mg \sin \alpha = ma$$

$$\mu_1 g - g \sin \alpha = a$$

$$\mu_1 g - g \sin \alpha = a$$

$$a = g(\mu_1 - \sin \alpha)$$

$$0^2 + v_{\max}^2 = 2ax_1$$

$$v_{\max} = \sqrt{2g(\mu_1 - \sin \alpha) \cdot \frac{h}{\sin \alpha}} = \sqrt{20 \cdot 0,22 \cdot \frac{1,4}{0,28}} =$$

$$= 4,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Для промежутка:

$$mg \sin \alpha - F_{f2} = mg$$

$$\mu_2 mg - mg \sin \alpha = ma$$

$$a = g(\sin \alpha - \mu_2)$$

$$v_{\max}^2 = 2ax_2$$

$$x_2 = \frac{v_{\max}^2}{2a} = \frac{v_{\max}^2}{2g(\sin \alpha - \mu_2)} = \frac{22}{4,4} = 5 \text{ м}$$

~~Сумма промежутков~~

$$S = x_1 + x_2 = 5 + 5 = 10 \text{ м}$$

Ответ:  $v_{\max} = 4,7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ ;  $S = 10 \text{ м}$

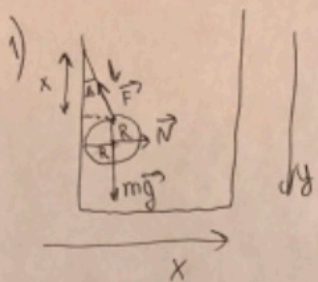
Мем №2

N3 Dano:

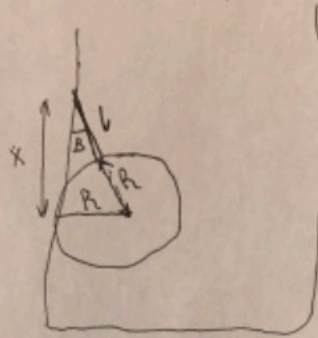
$R = 0,08 \text{ m}$   
 $l = 0,08 \text{ m}$   
 $d = 100 \text{ m}$   
 $V = 5,2 \text{ m}^3$

$F = ?$   
 $T = ?$

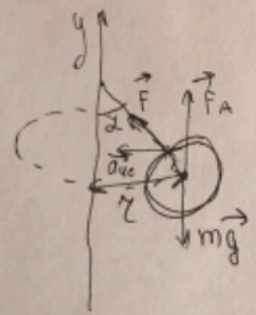
Решение:



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



2)



$$\begin{cases} mg = \rho g V + F \cos \alpha \\ m a_{\text{uc}} = \rho g a_{\text{uc}} + F \sin \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} g(m - \rho V) = F \cos \alpha \\ a_{\text{uc}}(m - \rho V) = F \sin \alpha \end{cases}$$

$$\frac{g}{a_{\text{uc}}} = \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$a_{\text{uc}} = g \tan \alpha = 17,3 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$$

$$\omega^2 \cdot r = 17,3$$

$$\omega^2 = \frac{17,3}{0,14} = 123,6$$

$$\omega = 11,1$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,56 \text{ c.}$$

Условие:

$Oy: F \cos \beta = mg$       $Ox: F \sin \beta = N$   
 $F = \frac{mg}{\cos \beta} = \frac{52}{0,866} = 60 \text{ H}$

$\sin \beta = \frac{R}{l+R} = 0,5$

$\cos \beta = \sqrt{1 - 0,25} = \sqrt{0,75} = 0,866$

~~$T = \frac{2\pi R \omega}{v} = \frac{2\pi r}{\omega r} = \frac{2\pi}{\omega}$   
 $F \sin \alpha = m a_{\text{uc}}$   
 $F \sin \alpha = m \omega^2 \cdot r$   
 $\sin \alpha = \frac{r}{l+R}$   
 $r = (l+R) \sin \alpha = 0,14$   
 $F \sin \alpha = m \omega^2 (l+R) \sin \alpha$   
 $F = m \omega^2 (l+R)$   
 $\omega = \sqrt{\frac{F}{m(l+R)}} = 8,5$   
 $T = \frac{2\pi}{8,5} = 0,74 \text{ c.}$~~

Ответ:  $F = 60 \text{ H}$ ; ~~.....~~  $T = 0,56 \text{ c}$

Мучи N 3

# Часть 2

Олимпиада: **Физика, 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21204955**

ID профиля: **872969**

Вариант 4

N4

Дано:  $T' = 373 \text{ K}$

$m = 0,01 \text{ кг}$

$t_0 = 20^\circ \text{C}$ ;  $T_0 = 293 \text{ K}$

$\rho = 100000 \text{ Па}$

$Q = 3000 \text{ Дж}$

$Q_1 = ?$

$V = ?$

Решение:

$$Q_1 = cm(T' - T_0) + \mu \cdot r \cdot m$$

$$Q_1 = 3344 + 22600 = 25944 \text{ Дж}$$

$Q_2$  - Тензорной после испарения на конденсацию пара

$$Q_2 = Q - Q_1 = 7056 \text{ Дж}$$

~~$$Q_2 = c_p m (T_+ - T')$$~~

~~$$T = \frac{Q_2 + c_p m T'}{c_p m} = 7056$$~~

$$Q_2 = c_p m (T_+ - T')$$

$$T = \frac{Q_2 + c_p m T'}{c_p m} = 694 \text{ K}$$

$$pV = \frac{m}{\mu} RT \quad \mu = 0,018 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$V = \frac{mRT}{\mu p} = \frac{0,01 \cdot 8,31 \cdot 694}{0,018 \cdot 100000} = \frac{57,7}{1800} = 0,03 \text{ м}^3$$

Ответ:  $Q_1 = 25944 \text{ Дж}$ ;  $V = 0,03 \text{ м}^3$

Лусом N1

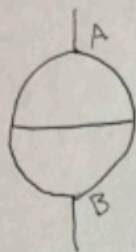
N5

ЧУСТО ВУК

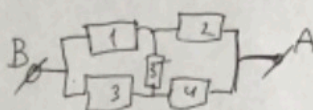
Дано:  
 $R = 72 \text{ Ом}$   
 $U = 24 \text{ В}$   
 $\alpha = 90^\circ$   
 $I = 0,5 \text{ А}$   
 $P_1 = ?$   
 $\beta = ?$   
 $P_2 = ?$

Решение:

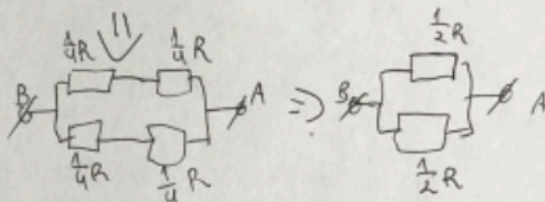
1)



Эквивалентная схема:



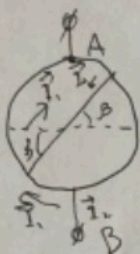
На резистор 5 ток не поступает, м.к.  $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$



$$R_{\text{общ}} = \frac{R}{4} = 18 \text{ Ом}$$

$$P = I \cdot U = \frac{U^2}{R} = 32 \text{ Вт}$$

2)



$$I_1 = I_2 = I$$

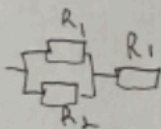
$$\frac{U}{R \frac{(90-\beta)}{360}} - \frac{U}{R \frac{(90+\beta)}{360}} = I$$

$$\frac{360U}{R} \left( \frac{1}{(90-\beta)} - \frac{1}{90+\beta} \right) = I$$

$$\frac{360U}{R} \cdot \frac{2\beta}{8100 - \beta^2} = I$$

3)

Эквивалентная схема



$$R_1 = \frac{90-16,3}{360} R = 0,2 R$$

$$R_2 = \frac{90+16,3}{360} R = 0,3 R$$

$$R' = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{0,06 R^2}{0,5 R} = 0,12 R$$

$$R_{\text{общ}} = 0,12 R + 0,2 R = 0,32 R = 23 \text{ Ом}$$

$$P_2 = I \cdot U = \frac{U^2}{R_{\text{общ}}} = \frac{576}{23} = 25 \text{ Вт}$$

$$\frac{17280 \cdot \beta}{583200 - 72\beta^2} = \frac{1}{2} \quad \begin{matrix} \text{ОДЗ} \\ \beta \in (0; 180) \\ \beta \in (0; 180) \end{matrix}$$

$$-72\beta^2 + 583200 = 34560\beta$$

$$72\beta^2 + 34560\beta - 583200 = 0$$

$$\beta^2 + 480\beta - 8100 = 0$$

$$D = 230400 + 324000 = 262800$$

$$\beta_1 = \frac{-480 + 512,6}{2} = 16,3$$

$\beta_2$  не подходит ОДЗ

Ответ:  $P = 32 \text{ Вт}$ ;  $\beta = 16,3^\circ$ ;  $P_2 = 25 \text{ Вт}$

Метод 1/2