



ШИФР 39479

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 03.02.2019

Площадка написания книту

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	5	2	5	4	26	Двадцать шесть	Литен

№1.

Дано:

$$l = 1350 \text{ м}$$

$$v_{\text{ср}} = 36 \text{ км/ч}$$

$$\tau = 60 \text{ с}$$

Найти:

$$v = ?$$

Решение:

$$t_0 = \frac{l}{v_{\text{ср}}} = 0,0345 \text{ ч (общее время пути)}$$

$$\Delta t = 0,0345 \text{ ч} - \tau = 1,25 \text{ мин (время движения с постоянной скоростью)}$$

$t_x$  - время разгона

$(\tau - t_x)$  - время торможения

$$l = \Delta t \cdot v + \frac{v t_x}{2} + \frac{v(\tau - t_x)}{2}$$

$$= \Delta t \cdot v + \frac{v t_x}{2} + \frac{v \tau}{2} - \frac{v t_x}{2} =$$

$$= \Delta t \cdot v + \frac{v \tau}{2}$$

$$v = \frac{l}{\Delta t + \frac{\tau}{2}} = \frac{1,35 \text{ км}}{\frac{1,45}{60} \text{ ч}} \approx 46,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

Ответ:  $v \approx 46,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

(5)

№ 2

Дано:

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

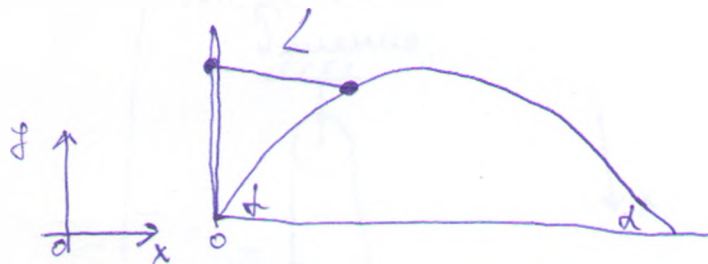
$$t = 0,5 \text{ с}$$

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

Найти:

$$L = ?$$

Решение:



Минимум координат спрашивается вертикально:

~~$$x_1 = 0$$~~
~~$$y_1 = v_0 t$$~~

$$x_1(t) = 0$$

$$y_1(t) = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

Тогда получим:

$$x_2(t) = v_0 \cdot t \cdot \cos \alpha$$

$$y_2(t) = v_0 \cdot t \cdot \sin \alpha - \frac{g t^2}{2}$$

$$L = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$x_1 = 0$$

$$x_2 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,5 \text{ с} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2,5\sqrt{3} \text{ м}$$

$$y_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,5 \text{ с} - \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,25 \text{ с}^2}{2} = 3,75 \text{ м}$$

$$y_2 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 0,5 \text{ с} \cdot \frac{1}{2} - \frac{10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot 0,25 \text{ с}^2}{2} = 1,25 \text{ м}$$

↓

$$L = \sqrt{18,75 + 6,25} \quad \omega = 5 \text{ м}$$

Ответ:  $L = 5 \text{ м}$

+ 5

роз

Дано:

$m = 1 \text{ кг}$

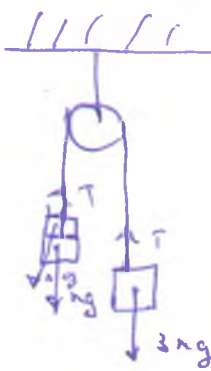
Найти:

$P = ?$

$\frac{a_0}{a_1} = ?$

~~а~~  
~~а~~

Вторая часть:



II закон Ньютона:

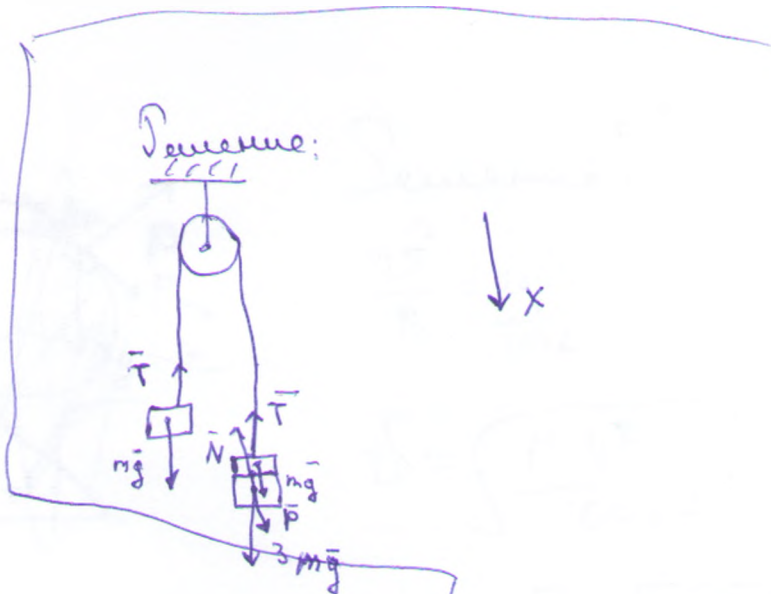
$$\begin{cases} 3ma' = 3mg - T \\ ma' = P - mg \\ ma' = T - (mg + P) = T - mg - P \end{cases}$$

$2ma' = T - 2mg \quad \frac{a}{a'} = 3$

$T = 2m(a' + g)$

$3ma' = 3mg - 2mg - 2ma'$

$5ma' = mg$   
 $a' = \frac{1}{5}g$



~~$T = NI$~~

~~$NI = mg - T + ma$~~

~~II закон Ньютона.~~

~~$ma_1 = P + 3mg - T$~~

~~$ma_2 = T - mg - P$~~

~~$m \cdot k \cdot 3mg \rightarrow mg + mg$~~   
 ~~$P = 0$~~

II закон Ньютона

$$\begin{cases} ma = T - mg \\ 3ma = 3mg + P - T \\ ma = mg - P \end{cases}$$

$4ma = 4mg - T$

$T = 4mg - a$

$ma = 3mg - 4ma$

$5ma = 3mg$

$a = \frac{3}{5}g$

$P = \frac{2}{5}mg = 4 \text{ Н}$

5

Ответ:  $P = 4 \text{ Н}$ ,  $\frac{a}{a'} = 3$  (указано в условии)



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

32449

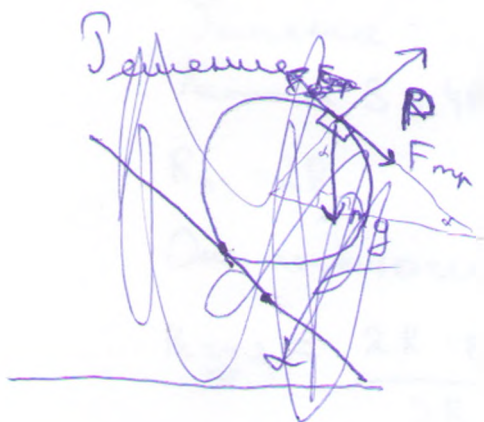
воц.

Дано:

$\mu, R$

Найти:

$v$



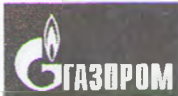
Решение:

$$\frac{v^2}{R} = \frac{\mu g}{\cos \alpha}$$

$$v = \sqrt{\frac{\mu g R}{\cos \alpha}}$$

Ответ:  $v = \sqrt{\frac{\mu g R}{\cos \alpha}}$

2



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 39449

№5

Дано:

$$U = 4,2 \text{ В}$$

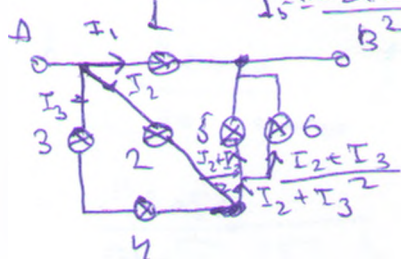
$$R = 100 \text{ Ом}$$

Найти:

$$R_{\text{общ}} = ?$$

$$I_5 = ?$$

по м.к.  $R_5 = R_6$   $I_5 = I_6$   
по закону Кирхгофа  
 $I_5 = \frac{I_2 + I_3}{2}$



$$I_1 \cdot (R^1) = (I_2 + I_3) \frac{4}{6} R$$

$$(I_1 + I_2 + I_3) = \frac{U}{R_{\text{общ}}} = 0,48 \text{ А}$$

$$I_1 = 0,48 \text{ А} - I_2 - I_3$$

$$(0,48 - (I_2 + I_3)) R = (I_2 + I_3) \frac{4}{6} R$$

$$0,48 = \frac{13}{6} (I_2 + I_3)$$

$$I_2 + I_3 = 0,36 \text{ А}$$

↓

$$I_5 = 0,18 \text{ А}$$

Решение:

Лампочки 3 и 4 соединены последовательно:

$$R_{34} = 2R$$

Они соединены параллельно 2:

$$R_{342} = \frac{2R \cdot R}{3R} = \frac{2}{3} R$$

5 и 6 соединены параллельно:

$$R_{56} = \frac{R}{2}$$

и последовательно к  $R_{342}$

$$R_{34256} = \frac{1}{2} R + \frac{2}{3} R = \frac{4}{6} R$$

и это все соединено параллельно к лампочке 1

$$R_{\text{общ}} = \frac{\frac{4}{6} R \cdot R}{\frac{4}{6} R + R} = \frac{4}{13} R$$

Ответ:  $I_5 = 0,18 \text{ А}$

$$R_{\text{общ}} = \frac{40}{13} \text{ Ом}$$

5

№ 2

Дано:

$S, V, M$

Найти:  $h = ?$

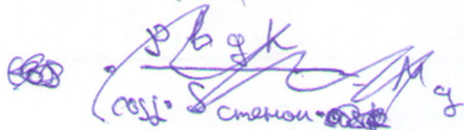
Решение:

~~$\rho b g h = Mg$~~   
 ~~$h = \frac{Mg}{\rho b g}$~~

$S = \sqrt{JL} R^2$   
 $R = \sqrt{\frac{S}{JL}}$

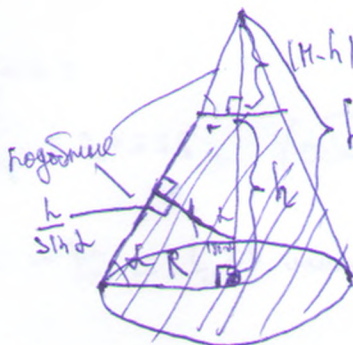
$V = \frac{JL R^2 \cdot H}{2}$

$H = \frac{2V}{JL R^2} = \frac{2V}{S}$



~~$\frac{JL R^2}{2}$~~

$\frac{\rho b g h \cdot S_{\text{сечение}}}{\cos \alpha} = Mg$



$V_b < V$

$V_b = \frac{\sqrt{JL} R^2 h}{2} = \frac{\sqrt{JL} h (H-h)}{2}$

$\frac{R}{r} = \frac{H}{(H-h)}$

$h = \frac{M \cos \alpha}{\rho b S_{\text{сечение}}}$

$= \frac{M \cos \alpha}{\rho b \cdot \sqrt{JL} \cdot \frac{h}{\sin \alpha}}$

$= \frac{M \sin 2\alpha}{2 \rho b \sqrt{JL}} \cdot h$

↓

$h = \sqrt{\frac{M \sin 2\alpha}{2 \rho b \sqrt{JL}}}$

$= \sqrt{\frac{M \sin(2 \arctg(\frac{2V\sqrt{JL}}{\sqrt{S^3 JL}}))}{2 \rho b \sqrt{JL}}}$

$d = \arctg(\frac{H}{R}) = \arctg(\frac{2V}{\sqrt{S}} \cdot \frac{\sqrt{JL}}{JL})$

$S_{\text{сечение}} = \sqrt{JL} \frac{h}{\sin \alpha}$

$V_b = \frac{JL}{2} (R^2 H - \frac{(H-h)^3}{H^2} R^2)$

$h = \frac{(H-h)}{H} R$



~~$\frac{\rho b g R}{S_{\text{сечение}} \cos \alpha} = Mg$~~

~~$h = \frac{Mg \cdot \sqrt{JL} R \frac{h}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha}{\rho b g}$~~

~~$= \frac{M}{\rho b} \sqrt{JL} \cdot \sqrt{\frac{S}{JL}} \cdot \text{ctg} \alpha \cdot h =$~~

~~$= \frac{M}{\rho b} \cdot \sqrt{JL} \cdot \frac{R}{H} \cdot h = \frac{M}{\rho b} \cdot \sqrt{JL} \cdot \frac{\sqrt{S}}{JL} \cdot h =$~~   
 ~~$\frac{2V}{S} \cdot h =$~~

~~Решение:~~

Ответ:

$h = \sqrt{\frac{M \sin(2 \arctg(\frac{2V\sqrt{JL}}{\sqrt{S^3 JL}}))}{2 \rho b \sqrt{JL}}}$

(4)