

Место для  
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

03932

Шифр

1.	Предмет	Физика															
2.	Вариант	1															
3.	Класс	10															
4.	Фамилия	У	С	К	Е	Н	Б	А	Е	В	А						
	Имя	А	Н	Е	Л	Ь											
	Отчество	Б	А	К	Ы	Т	Б	Е	К	О	В	Н	А				
5.	Дата рождения	0	2		1	2		2	0	0	4						
		Число		Месяц		Год											
6.	Страна	Кыргызская Республика															
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)																
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город															
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Бишкек															
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	НООФ школа Гауфрам Кыргызстан															

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись



## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
44	30.03	Александров С.В.	С.В.А.

Задача 3.

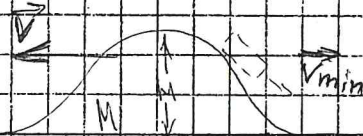
Дано:

M, m, m

Найти:

1)  $V_{min}$ 2)  $V < V_{min}$ 3)  $V > V_{min}$ 

Решение:



1) По ЗСМ:

$$MV = mV_{min} + MV' \quad \text{где } V' = V - V_{min}$$

По ЗСЭ:

$$\frac{mV_{min}^2}{2} = mgH$$

$$\text{Тогда } V_{min} = \sqrt{\frac{2mgH}{m}} = \sqrt{2gH}$$

$$V_{min} = \frac{MV - mV'}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{MV - m(V - V_{min})}{m} = \sqrt{2gH}$$

$$\text{Из (3): } \frac{MV - M(V - V_{min})}{m} = \sqrt{2gH} \quad (4)$$

$$V_{min} = \frac{m\sqrt{2gH}}{M}$$

2) Из (4) ур. (3):

$$MV - M(V - V_{min}) = m\sqrt{2gH}$$

$$(V - V_{min}) < 0$$

$$MV + MV + MV_{min} = m\sqrt{2gH}$$

$$V_{min} = \frac{m\sqrt{2gH} - 2MV}{M}$$

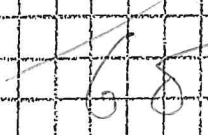
$$V' = V - \frac{m\sqrt{2gH} - 2MV}{M} = \frac{m\sqrt{2gH} - MV}{M}$$

А если в вопросе имелось ввиду скорость колеса как таковая, то

она не может быть меньше  $v_{min}$ , т.е. эта скорость компенсирует  $v_{min}$ .

3) Плоские из (4) уравнения:

$$mV - \frac{m(V - v_{min})}{m} = \sqrt{2gh}$$



$$(V - v_{min}) > 0 \Rightarrow mV - mV + mV_{min} = m\sqrt{2gh}$$

$$v_{min} = \frac{m\sqrt{2gh}}{m}, \text{ тогда } v' = V - \frac{m\sqrt{2gh}}{m}$$

Объем: 1)  $v_{min} = \frac{m\sqrt{2gh}}{m}$ ; 2)  $v_{min} = \frac{m\sqrt{2gh} - 2mV}{m}$

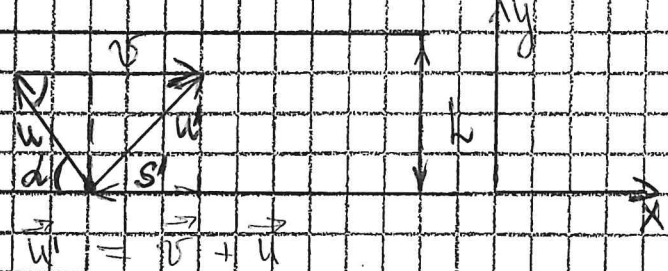
$v' = \frac{m\sqrt{2gh} - mV}{m}$ ; 3)  $v_{min} = \frac{m\sqrt{2gh}}{m}$ ;  $v' = V - \frac{m\sqrt{2gh}}{m}$

Задача 2:

Дано:

- $h = 800 \text{ м}$
- $v = 1,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$
- $u = 1,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Решение:



1) как должны выглядеть?

2)  $s' = ?$

1) Рассмотрим по оси  $u'$ :

$$u_x = v - u \cos \alpha \quad (1)$$

$$u_y = u \sin \alpha \quad (2)$$

$$h = u_y \cdot t \Rightarrow t \cdot u \sin \alpha = h \Rightarrow t = \frac{h}{u \sin \alpha} \quad (*)$$

$$s' = u_x \cdot t = u_x \cdot \frac{h}{u \sin \alpha} \text{ по (1) и (*) } s' = \frac{(v - u \cos \alpha) \cdot h}{u \sin \alpha}$$

$$s'(d) = \frac{u^2 \sin \alpha \cdot h + u \cos \alpha \cdot h - (v - u \cos \alpha) \cdot h \cos \alpha}{u^2 \sin \alpha}$$

$$= \frac{u^2 \sin^2 \alpha + v u \cos \alpha + u^2 \cos^2 \alpha}{u^2 \sin \alpha} = u^2 \frac{(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)}{\sin \alpha} - \frac{v u \cos \alpha}{u^2 \sin \alpha}$$

$$s'(d) = \frac{u - v \cos d}{u \sin d}$$

т.к. мы ищем минимальное расстояние то нулю-  
полюс:  $s'(d) = 0$

$$\frac{u - v \cos d}{u \sin d} = 0 \quad \text{или} \quad u \sin d \neq 0$$

Тогда  $u - v \cos d = 0 \Rightarrow \cos d = \frac{u}{v} = 1$ , т.к.  $u = v$ ,  
 $d = 90^\circ$

Значит мы ищем длину гипотенузы прямоугольного

треугольника:  $2) L = \frac{s'}{v} = \frac{L}{u} \Rightarrow s' = \frac{2L}{u} = \frac{1,15 \text{ м}}{1,15 \frac{\text{м}}{\text{с}}} \cdot 800 \text{ м} = 800 \text{ м}$

Ответ: перпендикулярно течению; 2) 800 м.

125

Задача 4:

Дано:

$m = 2,5 \text{ кг}$

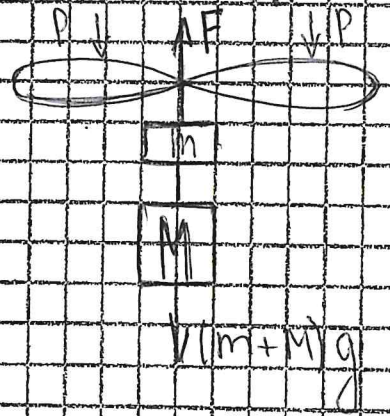
$D = 10 \text{ м}$

$M = 75 \text{ кг}$

$\rho = 29 \text{ кмоль/м}^3$

$a = 0,1 \text{ с}$

Решение:



По II закону Ньютона:

$$F = (m + M)g + mbg \quad (P)$$

Но мы заменим этот закон в микроверсии в виде:

$$F \cdot t = (m + M) \frac{v}{a} + m \cdot v_{оду}$$

$v_0 = 0$

$N_1 = ?$

$N_2 = ?$

$m = \rho V \Rightarrow \rho = \frac{m}{V}$

Мы ищем длину нити - кладем нить:

$\rho V = \frac{m}{RT} \Rightarrow \rho = \frac{pm}{RT}$

$V = SL = \frac{\pi d^2}{4} \cdot L$

1) По 2. Ньютона в мн. буге.

$$\frac{1}{2}(m+M)g = \frac{\pi d^2 v^2 \rho}{4} \Rightarrow v^2 = \frac{4(m+M)g}{\pi d^2 \rho} \Rightarrow v = d \sqrt{\frac{(m+M)g}{\pi d^2 \rho}}$$

В момент образования бугорка кинематическая энергия:

$$A = \Delta E_k = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \pi d^2 v^2 \rho \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \pi d^2 v^2 \rho = \frac{1}{4} \pi d^2 \rho \cdot \frac{4(m+M)g}{\pi d^2 \rho} = (m+M)g \cdot \frac{1}{2}$$

$$N_1 = \frac{A}{t} = \frac{(m+M)g}{2} = \frac{(25+75) \text{ м} \cdot 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{2} = 1024,5 \text{ Вт}$$

2) По 2. Ньютона:

$$M+m)a = F + (m+M)g$$

$$M+m)a = F - (m+M)g$$

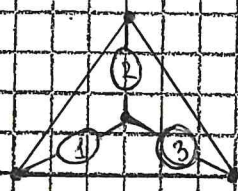
$$F = (m+M)(g+a) \Rightarrow N = \frac{(m+M)(g+a)v}{2} = \frac{100 \text{ кг} \cdot 9,9 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}}{2} = 1024,5 \text{ Вт}$$

Ответ: 1) 1024,5 Вт; 2) 1024,65 Вт.

185

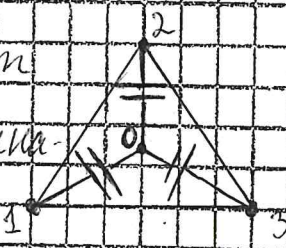
1) Задача:

Начало: Равенство:  $R = 1 \text{ к} \Omega$



Чтобы они обладали свойствами или характеристиками:  $E$  и  $R$  (это по ус.)

Каждый создает ток и они одинаковы:  $I_1 = I_2 = I_3 = \frac{E}{R}$



Когда они у нас все вместе это ток у нас вместе.

Рассмотрим пополам:

Т.к. сеть равновесная, а омметры одинаковые по ток делится пополам.

$$I_{01} = I_1 + \frac{I_2}{2} + \frac{I_3}{2} = \frac{E}{R} + \frac{E}{2R} + \frac{E}{2R} = \frac{2E}{R}$$

$$I_{02} = I_2 + \frac{I_1}{2} + \frac{I_3}{2} = \frac{E}{R} + \frac{E}{2R} + \frac{E}{2R} = \frac{E}{R}$$

$$I_{03} = I_3 + \frac{I_1}{2} + \frac{I_2}{2} = \frac{E}{R} + \frac{E}{2R} + \frac{E}{2R} = \frac{E}{R}$$

Показание амперметров равны:

$$R_1 = \frac{E}{I_{01}} = \frac{E}{\frac{2E}{R}} = \frac{R}{2}$$

$$R_2 = R_3 = \frac{E}{\frac{E}{R}} = R$$

Итого если  $R_1 = 1 \text{ кОм}$ , то  $R_{23} = (R_2 + R_3) \parallel R_1 = (R + R) \parallel R =$   
 $= 4 \text{ кОм}$  ( $R = 2R_1 \Rightarrow R_2 = R_3 = 2R_1$ )

А если  $R_2$  или  $R_3$  равны  $1 \text{ кОм}$ , то  $R = R_3$ ;  $R_1 = \frac{R}{2} =$   
 $= \frac{R_3}{2} = 0,5 \text{ кОм}$  или аналогично с  $R_2$

$$R_{13} = R_{12} = R_1 + R_2 = R_1 + R_3 = 0,5 \text{ кОм} + 1 \text{ кОм} = 1,5 \text{ кОм}$$

Ответ:  $4 \text{ кОм}$ ,  $1,5 \text{ кОм}$