

Место для
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

Ф-10-18

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																																				
2.	Вариант	2																																				
3.	Класс	10																																				
4.	Фамилия	Ж	А	Р	К	О	В																															
	Имя	Н	И	К	О	Л	А	Й																														
	Отчество	И	В	А	Н	О	В	И	Ч																													
5.	Дата рождения	0	2							0	1										2	0	0	6														
		Число				Месяц				Год																												
6.	Страна	Россия																																				
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская обл.																																				
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																																				
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Томск																																				
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Лицей при ГАУ г. Томск																																				

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 _____ *mf*

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
55	29.03.22	Александров	

Задача 2

Дано:

$L = 800 \text{ м}$

$V = 1,15 \text{ м/с}$

$U = 1 \text{ м/с}$

Найти:

α - ?

H - ?

?

Решение:

1) $d = a \cdot \sin(90 - \alpha) = a \cdot \cos \alpha$

2) $c = b - a \cdot \cos(90 - \alpha) = b - a \sin \alpha$

3) $\text{tg } \beta = \frac{d}{c} = \frac{a \cdot \cos \alpha}{b - a \sin \alpha}$

4) $\text{tg}(90 - \beta) = \frac{H}{L} = \text{ctg } \beta$

5) $\text{ctg } \beta = \frac{1}{\text{tg } \beta} = \frac{b - a \sin \alpha}{a \cdot \cos \alpha}$

6) $\frac{b - a \sin \alpha}{a \cdot \cos \alpha} = \frac{H}{L} \Rightarrow$

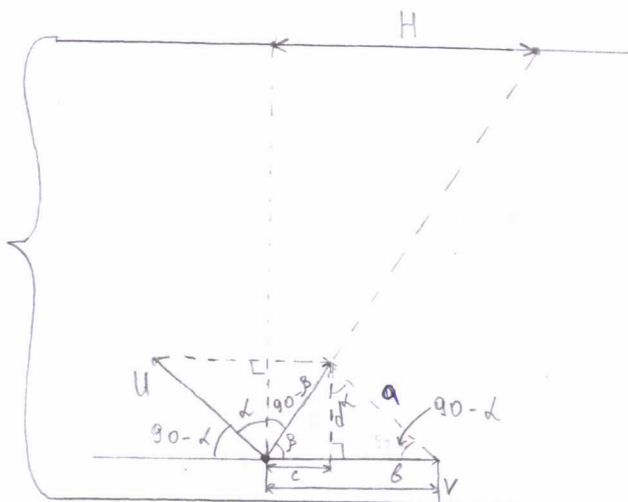
$\Rightarrow H = \frac{L(b - a \sin \alpha)}{a \cdot \cos \alpha} \Rightarrow$

$\Rightarrow H = \frac{920 - 800 \cdot \sin \alpha}{\cos \alpha}$

Минимальный след будет достигнут при $\alpha = 60^\circ \Rightarrow$

$\Rightarrow H = \frac{920 - 800 \cdot \sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} = 454,36 \text{ м}$

Ответ: 454,36 м; $\alpha = 60^\circ$



$b = V$

$a = U$

какая-то?
185

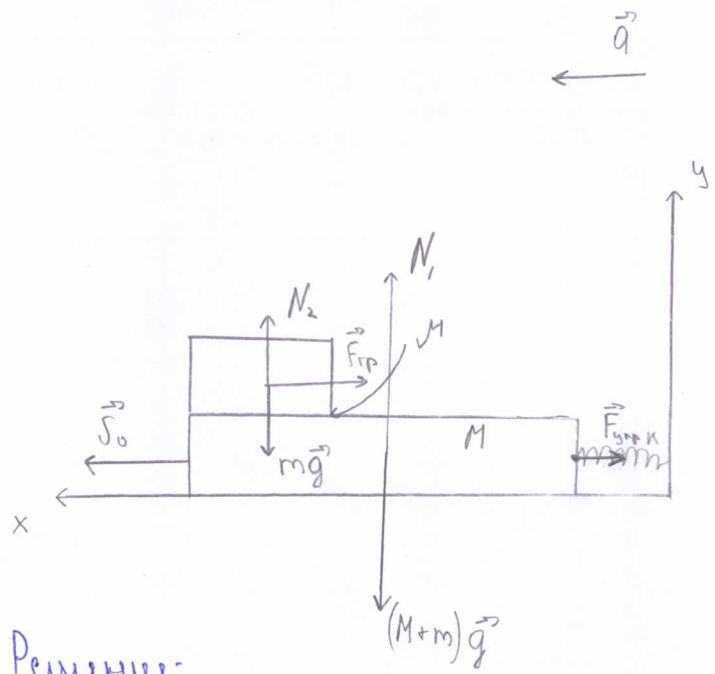
Задача 3

Дано:

$M; m; k; \mu; \vec{v}_0; t.$

Найти:

μ



Решение:

По II закону Ньютона:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Для M:

$$Ox: (M+m)a = \cancel{N_1} - F_{\text{тр}} \quad (1)$$

$$Oy: (M+m)g = N_1$$

Для m:

$$Ox: ma = -F_{\text{тр}} \quad (2)$$

$$Oy: mg = N_2$$

Из (1):

$$a = \frac{-F_{\text{тр}}}{M+m}$$

Из (2):

$$a = \frac{-F_{\text{тр}}}{m}$$

$$F_{\text{тр}} = k\Delta x$$

$$F_{\text{тр}} = \mu mg$$

\Rightarrow

$$\frac{-F_{\text{тр}}}{M+m} = -\frac{F_{\text{тр}}}{m} \Rightarrow \mu mg = \frac{m(k\Delta x)}{M+m}$$

2 страница

Продолжить на
след. странице.

Продолжите:

Шифр

Ф-10-18

$$\mu mg = \frac{m(k\Delta x)}{M+m}$$

$$s = \delta_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\mu g = \frac{k\Delta x}{M+m}$$

$$\Delta x = s = \delta_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$$\text{УЗ (2): } a = \frac{-\mu mg}{m} = -\mu g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta x = \delta_0 t + \frac{at^2}{2} = \delta_0 t - \frac{\mu g t^2}{2}$$

Подставим в ур-ие:

$$\mu g = \frac{k \cdot \left(\delta_0 t - \frac{\mu g t^2}{2} \right)}{M+m}$$

$$\mu g (M+m) = k \delta_0 t - \frac{k \mu g t^2}{2}$$

$$\mu \left(g(M+m) + \frac{k g t^2}{2} \right) = k \delta_0 t$$

$$\mu = \frac{k \delta_0 t}{g(M+m) + \frac{k g t^2}{2}} = \frac{2 k \delta_0 t}{g(2(M+m) + k t^2)}$$

*ошибка
в ур-ии*

✓✓

Ответ:

$$\mu = \frac{2 k \delta_0 t}{g(2(M+m) + k t^2)}$$

Задача 4

Дано:

$$m = 20 \text{ кг}$$

$$M = 60 \text{ кг}$$

$$D = 10 \text{ м}$$

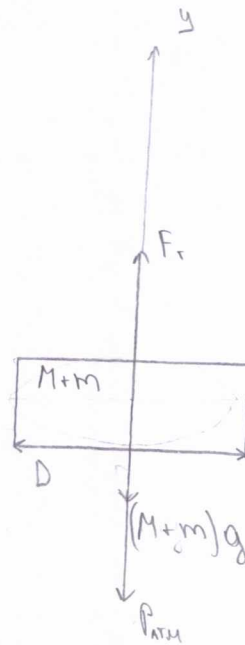
$$a = 0,1 \text{ м/с}^2$$

$$\mu_{\text{возд}} = 29 \text{ кг/м}^3$$

Решим:

$$N = \frac{A}{t} = \frac{FS}{t}$$

По II закону Ньютона:
 $F = m\vec{a}$



~~F_r~~

$$\text{Ох: } (M+m)a = F_r - (M+m)g - P_{\text{атм}}$$

$$F_r = (M+m)(g+a) + P_{\text{атм}}$$

$$\frac{S}{t} = S \Rightarrow \text{?}$$

$$\Rightarrow S = S_0 + at$$

$$S = at$$

$$t = t_c \text{ (чтобы вылететь)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = a$$

$$F = \frac{\Delta mv}{\Delta t}$$

65

$$\text{Тогда, } N = \frac{FS}{t} = FS = ((M+m)(g+a) + P_{\text{атм}}) \cdot a =$$

$$= ((60+20)(10+0,1) + 10^5) \cdot 0,1 = 10080,8 \text{ Вт}$$

Ответ: ~~10080,8 Вт~~

Задача 5

Шифр

Ф-10-18

Дано:

~~He, 1/2, 1/2~~

He в количестве ν

1-2 - изохора

2-3 - лнн. процесс

г.2 и г.3 имеют T_2 .

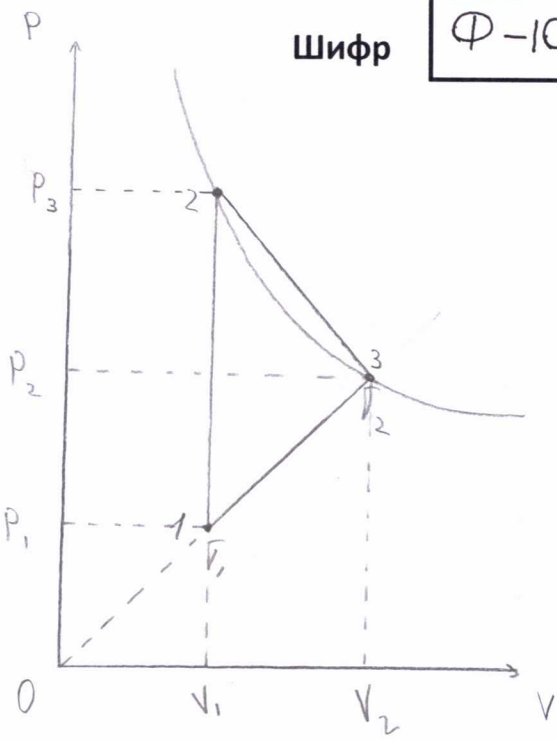
1-3 - лнн. процесс, где $P \sim V$

T_1 - температура в г.1

Найти:

A_{13} - ?

q_{13} - ?



Решение:

$$A_{13} = A_{12} + A_{23} + A_{31}$$

$$A = \nu R \Delta T = \Delta(PV)$$

$$q_H = \frac{1}{2} A_2 + \Delta U$$

$$A_{23} = P_2 V_2 - P_3 V_1$$

$$A_{31} = P_1 V_1 - P_2 V_2$$

\Rightarrow

$$A_{13} = P_2 V_2 - P_3 V_1 + P_1 V_1 - P_2 V_2 = V_1 (P_1 - P_3)$$

$$P_1 = \frac{\nu R T_1}{V_1}$$

$$P_3 = \frac{\nu R T_2}{V_1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_{13} = \nu R (T_1 - T_2)$$

какая работа?

js

Закон Клейперона - Менделеева

$$\frac{PV}{T} = \nu R \Rightarrow P = \frac{\nu R T}{V}$$

$$\frac{1}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$q_H = q_{12} = \frac{1}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$i = 3$ г.к. He - одност.

кас. \Rightarrow

$$\Rightarrow q_H = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$$

$$\eta_{13} = \frac{|A_{13}|}{q_H} = \frac{|\nu R (T_1 - T_2)|}{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)} = \frac{(-\nu R (T_2 - T_1))}{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)} = \frac{2}{3} \approx 0,67$$

Ответ: $A_{13} = \nu R (T_1 - T_2)$; $\eta_{13} \approx 0,67$.

Задача 1

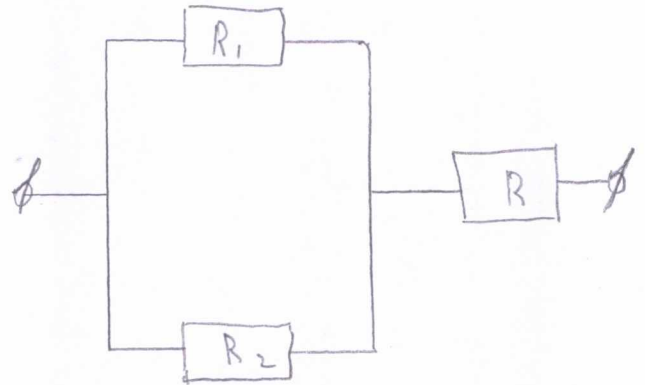
Дано:

R_1

R_2

Найти:

R - ?



Решение:

R_1 и R_2 соединены параллельно \Rightarrow
 $\Rightarrow \frac{1}{R_{12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

$$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R$$

$$R = R_{\text{общ}} - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Ответ: $R = R_{\text{общ}} - \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

правильно?

зб.