


КРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

06948

Шифр

	ФИЗИКА													
	1													
	10													
	А	Н	Д	Р	И	А	Н	О	В	А				
	Е	Л	И	З	А	В	Е	Т	А					
	Д	М	И	Т	Р	И	Е	В	Н	А				
днения	1	3				0	1			2	0	0	6	
	Число			Месяц				Год						
	РОССИЯ													
р: Томская обл., градская область)	Томская обл.													
ципального образования деревня, село, город)	Город													
ый пункт (пр: Томск, о, Псков)	СЕВЕРСК													
аименование тельного учреждения, м Вы обучаетесь в ремя	МБОУ лицей при ТПУ													

е на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail
 ьтатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой
 Личная подпись 

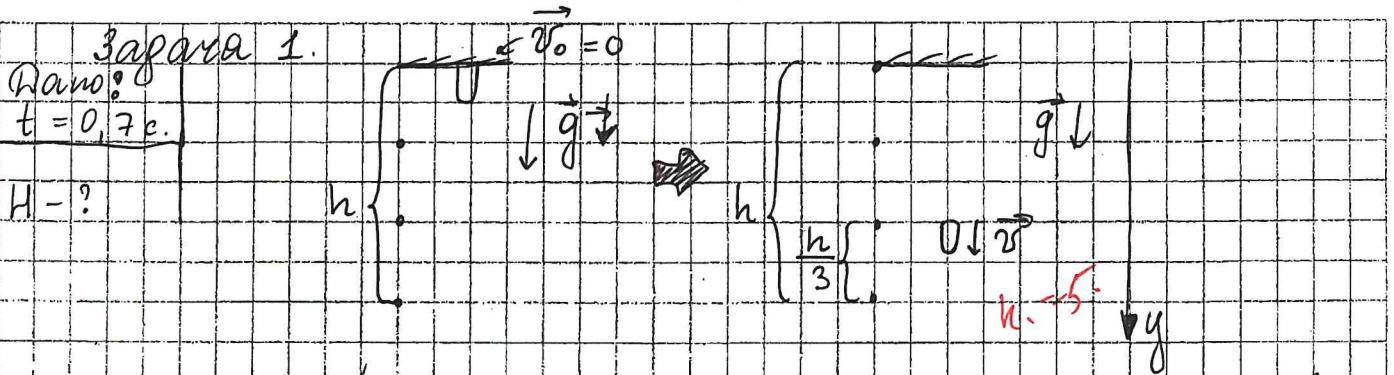
1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ
 15 | 15 | 0 | 15 | 15 | 50

Шифр

06948

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50	1.04	Абрамидыч	<i>[Signature]</i>



По формулам кинематики равноускор. движения в направлении оси y :

① $\frac{h}{3} = vt + \frac{gt^2}{2}$, где v - скорость в конце пути

$\Rightarrow vt = \frac{gt^2}{2}$ $vt = \frac{h}{3} - \frac{gt^2}{2}$ \Rightarrow

\Rightarrow (1) $v = \frac{2h - 3gt^2}{6t}$

② По закону сохранения энергии:

$mgh = mgh/3 + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow$ (2) $v = \sqrt{\frac{4gh}{3}} = 2\sqrt{\frac{gh}{3}}$

③ Приравняем (1) и (2):

$\frac{2h - 3gt^2}{6t} = 2\sqrt{\frac{gh}{3}} \Rightarrow h \approx 72,75 \text{ м}$

Ответ: $h \approx 72,75 \text{ м.}$

→ см далее

Задача 2.

Дано:

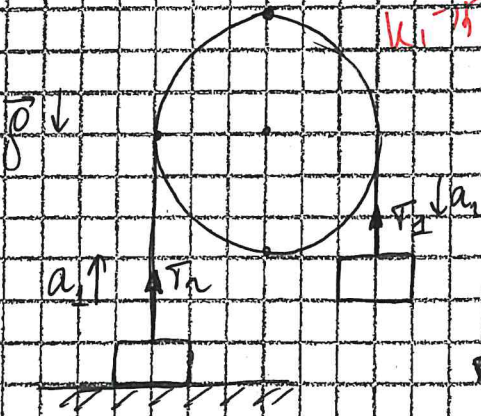
3 м

2 м

$t = 0,4 \text{ с}$

$H = ?$

$v = ?$



① Рассмотрим момент времени, когда тело уже прошло 3 м и только достигло нижней точки еще неподвижно. Скорость = 0.

по формулам мех. РУД:

оу: (1) $H = \frac{a t^2}{2}$

② т.к. оба тела совершают вращение, а ось вращения — в центре сферы, $\Rightarrow T_1 = T_2 = T$

$a_1 = a_2 = a$

③ В момент отрыва на тело \square действует сила реакции опоры.

по 2 закону Ньютона:

оу:
$$\begin{cases} 3mg = 3mg - T' \\ mg = T' - mg \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T' = 4mg \\ T' = 2mg \end{cases}$$

$3mg = 3mg - T' - T'$

$4mg = 2mg \Rightarrow a = \frac{g}{2}$ k2 - 2

④ по формулам (1), тогда $H = \frac{g t^2}{2} = 0,4 \text{ м}$

по формулам мех. РУД:

$H = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow v^2 = 2aH \Rightarrow v = \sqrt{2aH} = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

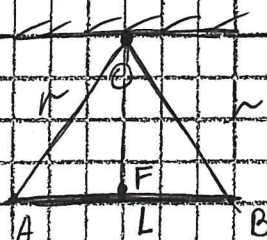
Ответ. $H = 0,4 \text{ м}$; $v = 2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$

Задача 4

Дано:

m_1
 m_2

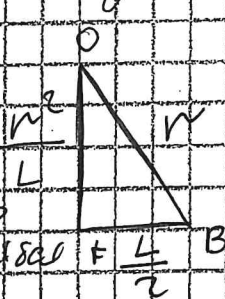
$a - ?$



①

$\triangle AOB$ - равнобедренный
 $\angle OAB = \angle OBA = \alpha$

Описанная окружность $OF \Rightarrow$ медиана

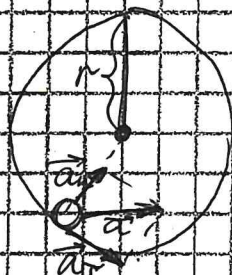


$\cos \alpha = \frac{L/2}{L}$
 $\sin \alpha = \frac{L/2}{L}$

Из того, что \triangle равнобедренный
 \Rightarrow это будет вертикальный
симметричный OF

② Рассмотрим движение системы:

а) каждая точка \triangle будет описывать
одну и ту же окружность с радиусом $R = L/2$
дуга описывается окружностью $R = L/2$



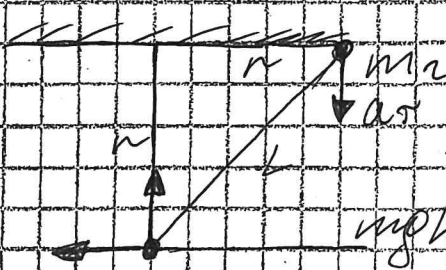
Рассмотрим форму

$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$



m_1 и m_2
вращаются с
углом \Rightarrow a_x, a_y

каждая точка
будет двигаться
по малой окружности:



$m_2 g h = 0$

③ Для подбора бусин
имеется масса m_1 и m_2 , но это
не имеет значения, масса

заметим закон сохранения
энергии для m_1

$m_1 v = m_2 v$

мы можем
выбрать это
состояние
т.к. $v, I, T \Rightarrow A_T = 0$

заметим что в данной
системе \Rightarrow

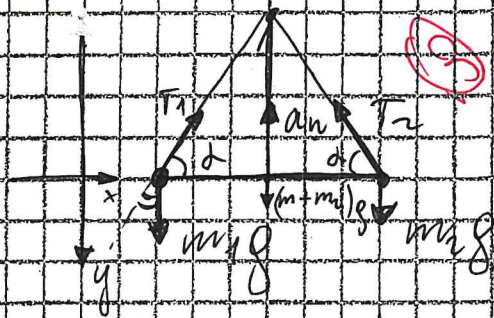
\rightarrow см. далее

$$m_2 g r = m_2 \frac{v^2}{2} \Rightarrow$$

скорость в нижней точке не зависит от массы тела, а зависит от ускорения:

$$(1) \quad v = \sqrt{2gr}$$

(4) Расстояние Δ равно



В данной задаче у Δ есть только горизонтальная составляющая ускорения, тогда 2 формулы Ньютона:

$$a_n = T_1 \cos \alpha + T_2 \cos \alpha - (m_1 + m_2)g$$

$$a_n = \frac{v^2}{R} \quad \text{подставим (1)}$$

$$2gr = r \cos \alpha + \frac{v^2}{\cos \alpha} - (m_1 + m_2)g \quad \text{в нуле}$$

$$2gr = \frac{v^2}{\cos \alpha} - (m_1 + m_2)g$$

$$\cos \alpha = \frac{L}{2r}$$

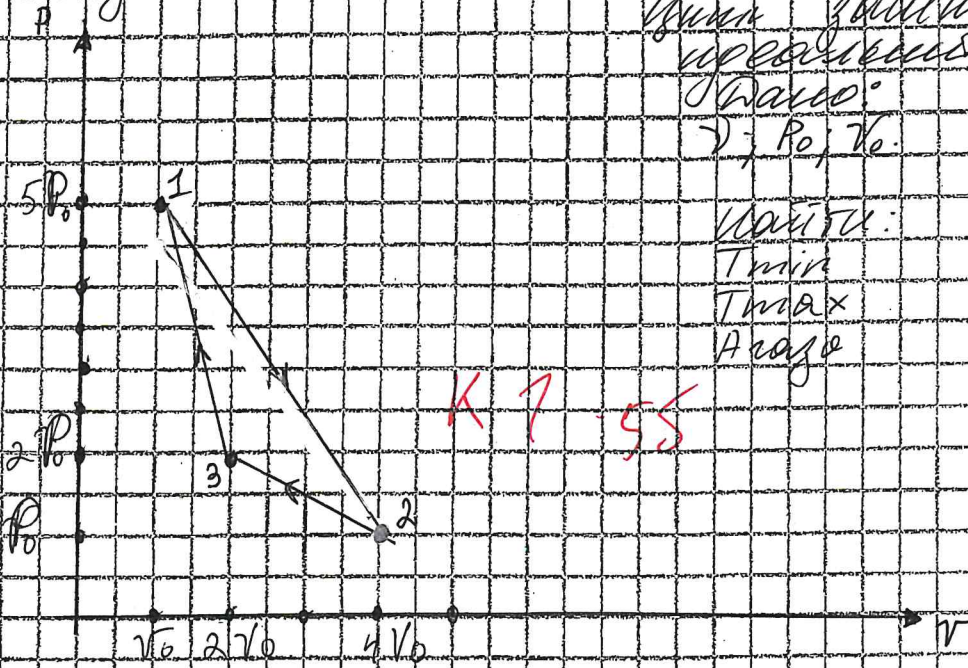
~~Рассмотрим на по по углу себе сами, если направлено себе вниз~~

(5) по формулам кинематики будет:

$$r = \frac{v^2}{2a} \Rightarrow v^2 = 2ar, \text{ подставим (1), } a = g$$

Ответ: $a = 10 \frac{m}{c^2}$

Задача 5.



Искомые значения: max
уравнения, определений:
 T_{max}
 P_0, I_0

Искомые:
 T_{min}
 T_{max}
 A_{avg}

Решение:

1) Для нахождения соответствующего значения уравнения Максвелла - индукция поля.

1) $5P_0 I_0 = \sqrt{R} T_1$

2) $4P_0 I_0 = \sqrt{R} T_2$

3) $4P_0 I_0 = \sqrt{R} T_3$

н.ч. $\nu = \cos \epsilon$, где P_0, I_0 можно
заменить const, потому
то const, что можно
считать на const

$T_1 = 5$

$T_2 = 4$

$T_3 = 4$

$\Rightarrow T_{max} = T_1$, поредабляем
 $\cos \epsilon$

• $T_{max} = \frac{5P_0 I_0}{\sqrt{R}}$

$T_2 = T_3 = T_{min}$

• $T_{min} = \frac{4P_0 I_0}{\sqrt{R}}$ K 7 55

2) Но первую очередь необходимо

$Q = P + 2W$, где $A = \pm 5 \text{ с}$

Равенством гунт 1-2-3.

$$1-2) \uparrow \uparrow, A_{\text{ога}} = +S_{\text{р}} = \left(\frac{P_0 + 5P_0}{2} \right) \cdot 3V_0 = 9P_0V_0$$

$$2-3) \downarrow \downarrow, A_{\text{ога}} = -S_{\text{р}} = -\left(\frac{P_0 + 2P_0}{2} \right) \cdot 2V_0 = -3P_0V_0$$

$$3-1) \downarrow \downarrow, A_{\text{ога}} = -S_{\text{р}} = -\left(\frac{5P_0 + 2P_0}{2} \right) \cdot V_0 = -\frac{7}{2}P_0V_0$$

$$A_{\text{ога}} = 4 \text{ A}$$

$$A_{\text{ога}} = 9P_0V_0 - 3P_0V_0 - \frac{7}{2}P_0V_0 = 2,5P_0V_0 \quad \text{к 2.55}$$

$$A_{\text{ога}} = 2,5P_0V_0$$

~~$\Delta W = \frac{3}{2}VR \Delta T$, $\Delta W = \frac{3}{2}VR(4-5)$, $\Delta W = \frac{3}{2}VR(5-4)$, $T = \text{const}$.~~

~~$$\Delta W_{12} = \frac{3}{2}VR(4-5)$$~~

~~$$\Delta W_{31} = \frac{3}{2}VR(5-4)$$~~

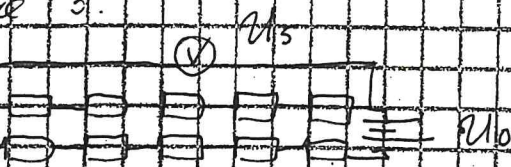
~~$$\Delta W_{\text{ога}} = \Delta W \Rightarrow \Delta W = 0$$~~

Ответ: $T_{\text{max}} = \frac{5P_0V_0}{2R}$

$$T_{\text{min}} = \frac{4P_0V_0}{2R}$$

$$A = 2,5P_0V_0$$

Задача 3.



Питание соединено по схеме заданной.

$$I_1 = I_2 = I_0$$

$$U_5 = 4 \text{ В}$$

$$U_0 = 11 \text{ В}$$

$$R_1 + R_2 + R = R_{\text{общ}}$$