

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03239

Шифр

1.	Предмет	Физика																			
2.	Вариант	1																			
3.	Класс	11,11А																			
4.	Фамилия	Б	А	С	О	В															
	Имя	Д	Е	Н	И	С															
	Отчество	И	В	А	Н	О	В	И	Ч												
5.	Дата рождения	2	4					0	1												
		Число						Месяц		Год											
6.	Страна	Российская Федерация																			
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемеровская область																			
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																			
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Троихцвет																			
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ «Школа №14»																			

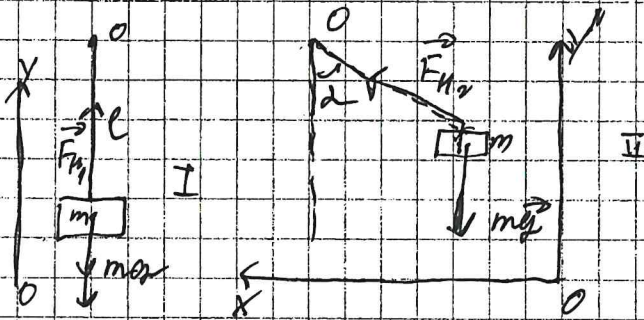
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Белов

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
518.		Чувпиевская А.С.	А.С.Ч.

1.



1. Запишем для I случая закон Ньютона.

$\vec{F}_{H1} + m\vec{g} = 0$, где F_{H1} — сила натяжения нити в точке.

Введем систему координат Oy и Ox и спроецируем

$$F_{H1} = mg.$$

2. Для II случая II закон Ньютона.

$$m\vec{a} = \vec{F}_{H2} + m\vec{g}, \text{ где } a \text{ — ускорение груза,}$$

F_{H2} — сила натяжения нити в точке.

Введем систему координат Oy' и Ox' и спроецируем.

$$Ox': \quad m a = F_{H2} \cdot \sin \alpha \quad \text{— выразим } m.$$

$$Oy': \quad \begin{cases} F_{H2} \cdot \cos \alpha - mg = 0. \end{cases}$$

$$m = \frac{F_{H2} \cdot \sin \alpha}{a} \quad \text{подставим в } Oy'$$

$$F_{H2} \cos \alpha = \frac{F_{H2} \sin \alpha \cdot g}{a} \quad \text{сократим на } F_{H2}.$$

$$\cos \alpha = \frac{\sin \alpha \cdot a}{a} \text{ составляем на } \cos \alpha$$

$$1 = \frac{\sin \alpha \cdot a}{a} \text{ выразим } a.$$

$$a = \sin \alpha \cdot a$$

подставим в ОХ.

$$F_{H1} \sin \alpha = mg \cos \alpha \text{ подставим вместо } mg \text{ } F_{H1} \text{ из I случая}$$

$$F_{H1} \sin \alpha = F_{H1} \cos \alpha \text{ составляем на } F_{H1}$$

$$\frac{F_{H1}}{F_{H1}} \sin \alpha = \cos \alpha \text{ составляем на } \sin \alpha$$

$$\frac{F_{H2}}{F_{H1}} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\frac{F_{H2}}{F_{H1}} = \frac{1}{\cos \alpha} \Rightarrow \frac{F_{H2}}{F_{H1}} = \frac{1}{\cos \alpha} \Rightarrow \text{т.к. } F_{H1} \text{ постоянна, а } \cos \alpha$$

F_{H2} обратная переменной, то при увеличении угла

будет увеличиваться константа за счёт чего
 величина a — 55.

2.

~~1) 15 кВт~~

Дано: 1) т.к. температура падает то снижается, то

$$R = \frac{120 \text{ Вт}}{6 \cdot 120} = 20 \text{ м}^2 \text{ — площадь воздуха за 10 секунд}$$

2) $15 \text{ кВт} \cdot 0,85 = 12,75 \text{ кВт}$ — температура снизилась,
 3) $12,75 \text{ кВт}$ — нет.

3) т.к. температура снизилась $12,75 \text{ кВт}$, то закон

Менделеева — универсальная газовая постоянная
 $PV = \frac{m}{M} RT$, где P — давление, V — объём, R — универсальная газовая постоянная, T — температура

$$P = \frac{P}{M} \cdot RT$$

$$P = \frac{pM}{RT}$$
 1 чл P - количество вещества, во втором P - количество и рассчитаем $P = \frac{105 \cdot 10^3 \cdot 29 \cdot 10^3}{8,31 \cdot 290} = 21,26 \text{ кг}$

$\rho_{\text{сталь}} = 1501,26$ - это средняя плотность

$17 \cdot 1501,26 = 25521,42$ - средняя масса

4) м.к. на 1 км выделится $415 \cdot 10^4$ м энергии, то масса энергии = 1,06 кг

5) найдём скорость звука.

$$v = \frac{m}{\rho} = 2,00017 \text{ кг}$$

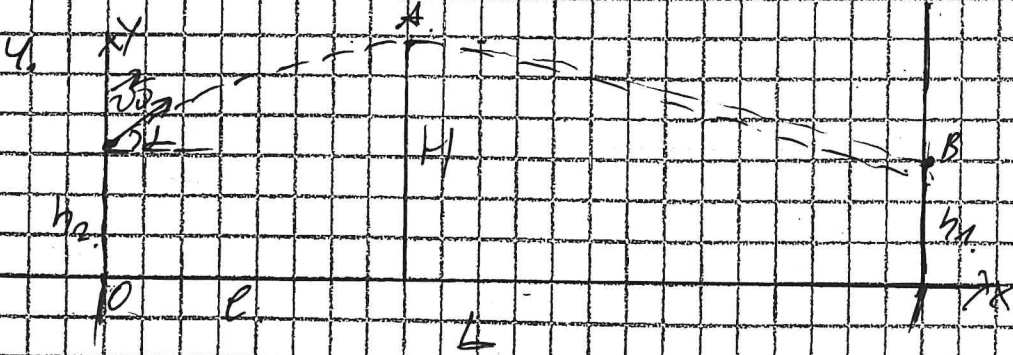
6) средняя скорость ~~звука~~ ^{звуковой волны}, найдём среднюю T или $\frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} = \frac{m \cdot v}{\rho} = 7 \cdot 10^4$, то $v = \frac{348 \cdot 10^3}{455} = 762,6 \text{ м/с}$.

$$v = 762,6 \text{ м/с}$$

7) получим 5 на 6

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2040816}{484209} \rightarrow$$
 - время звука

Результат: 2040816



1) минимальное расстояние L является максимумом L при котором лучик попадёт в м.к., когда

2) введём систему координат, OXY

запишем координаты м.к.

$$\begin{cases} OX: & h = v_0 t \cos \alpha \\ OY: & h_1 = h_2 + v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{выразим } v_0 t \text{ из } OX \\ v_0 t = \frac{h}{\cos \alpha} \text{ подставим в } OY \end{array}$$

$$2h - h_2 = \frac{gt^2}{2}$$

затем подставим OY на (-1)

$$0 = h - h_1 - v_0 t \sin \alpha + \frac{gt^2}{2} \cdot 2$$

$$2h - 2v_0 t \sin \alpha + gt^2 = 0$$

3) так как найдем t через квадратный корень

$$D = 4v_0^2 \sin^2 \alpha - 4 \cdot 2$$

$$t_{1,2} = \frac{2v_0 \sin \alpha \pm \sqrt{4v_0^2 \sin^2 \alpha - 4 \cdot 2}}{2g}$$

$$t_{1,2} = \frac{2v_0 \sin \alpha \pm \sqrt{4v_0^2 \sin^2 \alpha - 4 \cdot 2}}{2g}$$

4) найдем координаты m в моменте

$$\begin{cases} OX' & L = v_0 t_1 \cos \alpha \\ OY' & h_1 - h_2 = v_0 t_1 \sin \alpha - \frac{gt_1^2}{2} \end{cases}$$

выразим $v_0 t_1$ из OX и подставим в OY

$$v_0 t_1 = \frac{L}{\cos \alpha}$$

$$h_1 - h_2 = L \tan \alpha - \frac{gt_1^2}{2} \quad \text{выразим } t_1$$

$$2(h_1 - h_2) = 2L \tan \alpha - gt_1^2$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2L \tan \alpha - 2(h_1 - h_2)}{g}} \quad \text{подставим и решим}$$

$$t_1 = 3.52 \quad \text{подставим в } OX \text{ и найдем } L$$

$$v_0 = \frac{L}{t_1 \cos \alpha} = 33.6$$

б) подставим в 3 и найдем t_2

$$b_1 = \frac{2 \cdot 33,6 \sin 12,7^\circ \sqrt{4 \cdot 38,1^2 - 4 \cdot 20^2} - 112}{20} = \frac{2 + 19}{20} = -1,15$$

$$b_2 = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

~~мы 2 вычисления~~

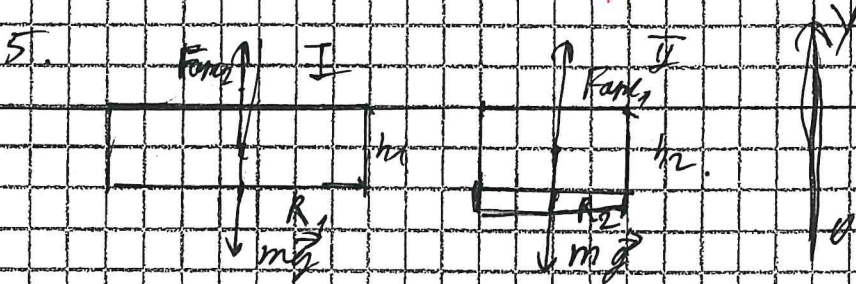
~~$q = \text{координата } b_2$~~

$$r = \sqrt{b^2 + l^2}$$

$$r_1 = 38 \text{ м}$$

$$r_2 = 8,2 \text{ м} \quad r_2 < r_1 \Rightarrow 8,2 \text{ м}$$

сначала 8,2 м — ~~340~~



~~В~~ ~~пл~~ 1) Если шарики оторвутся, то они пойдут вверх с ускорением, значит стравляем

~~2-й закон Ньютона~~

Для I

$$m a_1 = F_{k1} + m g$$

Для II

$$m a_2 = F_{k2} + m g$$

стрелочки на ось ~~Ox Oy~~

II

$$m a_1 = F_{k1} - m g$$

II

$$m a_2 = F_{k2} - m g$$

2) запишем энергию шарика в любой момент времени

$$E = \frac{1}{2} m a_0^2 + m g h \sin^2(\alpha), \text{ где } A - \text{амплитуда } h - \text{высота центра тяжести}$$

8) 3 т.к. материал порубили пополам, то $A_1 \neq h_1; A_2 \neq h_2$

9) $w = \frac{25\pi}{\tau}$ где τ - период колебаний

~~$\tau = \frac{2\pi}{\omega}$~~ $w = \nu \frac{g}{g}$ где e - длина волны

— 180°