

Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

03238

Шифр

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант	1																				
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	Н	И	Г	А	Й																
	Имя	А	Л	Е	К	С	А	Н	Д	Р	А											
	Отчество	В	Я	Ч	Е	С	Л	А	В	О	В	Н	А									
5.	Дата рождения	1	1				1	2				2	0	0	3							
		Число		Месяц		Год																
6.	Страна																					
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемеровская обл.																				
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																				
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Александровск																				
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ "Школа №32"																				

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

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
505.		Червишская А.С.	Жур

Задача 4.

Дано:

$$L = 50 \text{ м}$$

$$h_1 = 1,5 \text{ м}$$

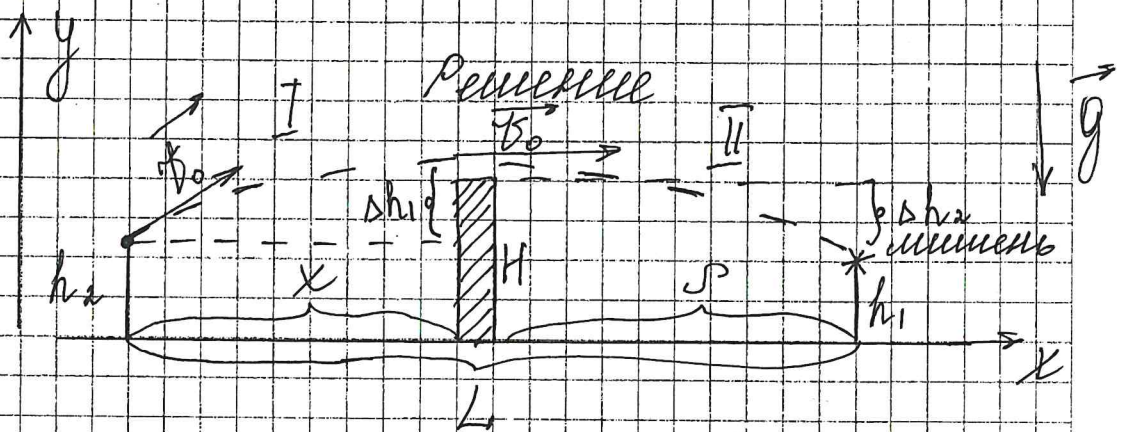
$$H = 3 \text{ м}$$

$$h_2 = 1,6 \text{ м}$$

$$\alpha = 12^\circ$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$x = ?$$



Рассмотрим I участок движения от начала до стенки:

$$Oy: y = v_0 \sin \alpha \cdot t - g t^2 / 2$$

$$\Delta h_1 = v_0 \sin \alpha \cdot t - g t^2 / 2$$

Когда стрела достигает высоту  $\Delta h_1$ , то ее скорость становится равной нулю, где

$$\Delta h_1 = H - h_2 = 3 - 1,6 = 1,4 \text{ м}$$

$$v_0 \sin \alpha = g t_{\text{top}} \Rightarrow t_{\text{top}} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$\Delta h_1 = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{g}{2} \left( \frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)^2 = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{2g \Delta h_1}{\sin^2 \alpha}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 1,4}{0,035}} = 28,28 \text{ м/с}$$

Среднее  $v_0$  на ось OX:  $v_0 \cos \alpha = 27,8 \text{ м/с}$

Рассмотрим II участок движения от стенки до мишеней:

$$Ox: v_0 = v_0 \cos \alpha = 27,8 \text{ м/с}$$

$$\Delta h_2 = \frac{g t^2}{2}, \text{ где } \Delta h_2 = H - h_1 = 3 - 1,5 \text{ м} = 1,5 \text{ м}$$

$$L = \sqrt{2 \Delta h^2} = \sqrt{2 \cdot 1,5^2} = 0,55 \text{ с}$$

S - расстояние от стержня по вертикали

$$S = v_0 \cos \alpha \cdot t = 27,8 \cdot 0,55 = 15,29 \text{ см}$$

X - расстояние от стержня по стержню:

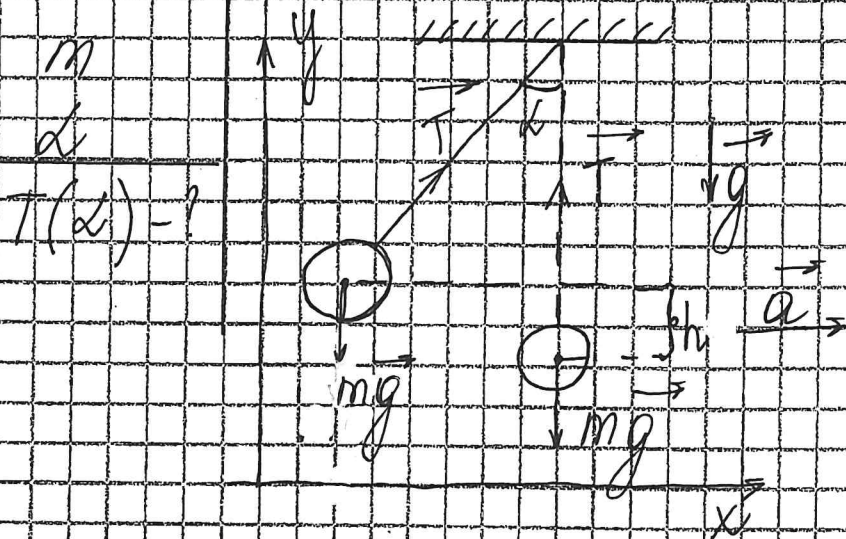
$$X = 50 - 15,29 = 34,71 \text{ см} \approx 34,7 \text{ см}$$

Ответ: 34,7 см - 17%

Задача 1

Дано

Решение



Спроецируем на

$$Ox: T \sin \alpha = ma$$

$$Oy: T \cos \alpha = mg$$

Для движения из амплитуды в положение равновесия:

Закон сохранения энергии:  $E_n = E_k$

$$mgh = \frac{mv^2}{2}$$

$$h = L(1 - \cos \alpha), \text{ где } L - \text{длина нити}$$

$$mgL(1 - \cos \alpha) = \frac{mv^2}{2}$$

$$L = \frac{v^2}{2g(1 - \cos \alpha)}$$

Рассмотрим нижнее положение

$$T = mg + ma$$

$$T = mg + \frac{mv^2}{L}$$

$$T = mg(3 - 2 \cos \alpha)$$

Ответ  $T = mg(3 - 2 \cos \alpha)$ , при увеличении угла, сила натяжения нити увеличивается

Дано	СИ	Решение
$\rho = 120 \frac{\text{кг}}{\text{л}}$		$\rho = 120 \frac{\text{кг}}{\text{л}} = 2 \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}$
$h_{\text{вн}} = 44,5 \text{ см}$	$44,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$	$V_{\text{растия}} = a^3 = (0,7 \cdot 10^{-6})^3$
$a = 0,7 \text{ см}$	$0,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}$	$m_{\text{растия}} = (0,7 \cdot 10^{-6})^3 \cdot 2 \cdot 10^3 = 0,5145 \cdot 10^{-15} \text{ кг}$
$t = 10 \text{ с}$		Запишем уравнение
$\eta = 85\%$		кислотности - измеренное
$P = 105 \text{ кПа}$	$105 \cdot 10^3 \text{ Па}$	для воздуха.
$T = 17^\circ \text{C}$	$290 \text{ К}$	$PV = \nu R T$ , при этом
$\nu = 27 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$	$27 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$	$\nu = 1 \text{ кг}$ , тогда
$\rho = 1,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	$1,5 \cdot 10^3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$V = \frac{RT}{\rho P} = \frac{8,31 \cdot 290}{27 \cdot 10^3 \cdot 105 \cdot 10^3} = 2835 = 0,9 \text{ см}^3$
$N = ?$		

Объем воздуха на  $1 \text{ см}^3$   
 2,2 м воздуха вытеснит пропустит  
 3 м 1 сверху

$2,2 \cdot 10 = 22$  кг воздуха диаметр прыгунки  
за 10 секунд

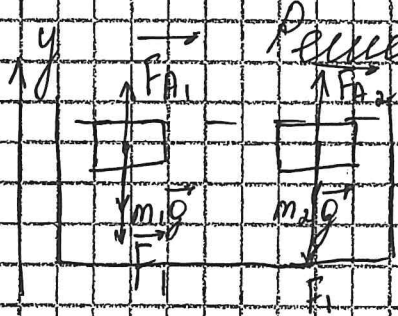
$2,2 \cdot 41,5 \cdot 10^{-9} = 913 \cdot 10^{-9}$  кг частицы прыгунки  
диаметр за 10 секунд

$\frac{913 \cdot 10}{0,5145 \cdot 10^{-15}} = 1774 \cdot 10^6$  - частицы

Ответ:  $1774 \cdot 10^6$  частицы. - 115

Задача 2

Дано  
 $S_1, S_2$   
 $R_1, R_2$   
Результат



Решение

Материал совершает  
одинавые гармонические  
колебания по зако-  
ну

$x(t) = A \cos(\omega t)$

В начальный момент времени  $t=0$

Оу:  $F_{A1} = m_1 g + \vec{F}_1$ , где  $F_{A1} = \rho_{\text{возд}} g \frac{4}{3} \pi R_1^3$   
 $m_1 = \frac{4}{3} \pi R_1^3 \rho_1$

$\rho_{\text{возд}} \frac{4}{3} \pi R_1^3 g = \frac{4}{3} \pi R_1^3 \rho_1 + \vec{F}_1$

$F_{A2} = m_2 g + \vec{F}_1$ , где  $F_{A2} = \rho_{\text{возд}} g \frac{4}{3} \pi R_2^3$   
 $m_2 = \frac{4}{3} \pi R_2^3 \rho_2$

$\rho_{\text{возд}} g \frac{4}{3} \pi R_2^3 = \frac{4}{3} \pi R_2^3 \rho_2 + \vec{F}_2$

- 148