

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант	2													
3.	Класс	11													
4.	Фамилия	И	А	П	И										
	Имя	И	Л	Ь	Я										
	Отчество	Р	О	М	А	Н	О	В	И	Ч					
5.	Дата рождения	3	1			0	8			2	0	0	4		
		Число				Месяц				Год					
6.	Страна	РОССИЯ													
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Алтайский край													
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Барнаул город													
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Барнаул													
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	Лицей №124 МБОУ													

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

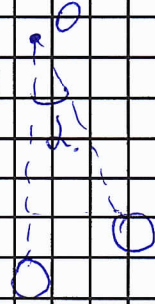
11.	Контактный телефон	8	9	6	3	5	3	8	9	5	5	5			
12.	e-mail	ilya.kopin99@mail.ru													
13.	Профиль в vk	https://vk.com/													
14.	Документ, удостоверяющий личность	0	1	1	8					5	0	7	7	8	7
		серия					номер								
		 кем и когда выдан кем и когда выдан													
15.	Из числа лиц с ограниченными возможностями по здоровью (инвалид) (да/нет)	нет.													
16.	Сирота (да/нет)	нет.													
17.	Я победитель/призер олимпиады заключительного этапа прошлого года, принимаю участие без отборочного этапа (да/нет)	нет.													
18.	ФИО моего учителя по предмету	Лобков Алексей Владимирович													

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
8+6+15+ +20+22=71	25.03.22.	Соломатин К. В.	

1. Решение.

Дано: 23 кг. угол наклона троса  $\alpha$  к горизонту.



$$1) \quad mg + \frac{mv^2}{R} = \frac{v^2}{R} = a_n$$

$$3) \quad \frac{mv^2}{2} = mgR(1 - \cos\alpha)$$

$$T = mg + 2mgR - 2mgR \cdot \cos\alpha$$

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

$$\left( \frac{T - 3mg}{2mg} \right) \arccos = \alpha$$

8

2.

Решение

$$pV = \nu RT$$

$$N = 120 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$m_1 = 41,3 \text{ кг}$$

$$h = 980$$

$$\Delta m = 20 \text{ грамм}$$

$$P_{\text{пол}} = 105 \text{ Вт}$$

$$T = 17 + 273 = 290 \text{ К}$$

$$\mu = 29 \text{ г/моль}$$

$$1) \quad \Delta m = 1 \text{ куб} \cdot m_1 = 980$$

$$N = \frac{\mu^3}{RT} = \frac{\nu RT}{R \cdot \mu} = \frac{m \nu RT}{\mu R \mu} \Rightarrow$$

$$m = \frac{N \mu R \mu}{RT}$$

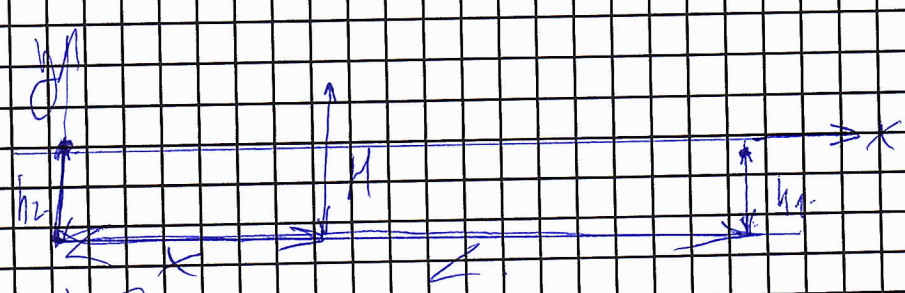
$$\text{Тогда } \Delta m = \frac{N \mu R \mu}{RT} \cdot \frac{m_1 \cdot 980}{1 \cdot \mu}$$

$$\mu = \frac{\Delta m \cdot RT \cdot 1 \mu}{N \mu R m_1 980} = 3438,32 \text{ мм}$$

Ответ: 623,3 мм

6

$h_1 = 1,5 \text{ м}$   
 $h_2 = 1,6 \text{ м}$   
 $h = 3 \text{ м}$   
 $l = 50 \text{ м}$   
 $\alpha = 72^\circ$   
 $x = 8$



1) Решим уравнение  
 вблизи координаты в точке А.  
 $y(h_2) = 0$ ;  $y(h_1) = -0,1$ ;  $y(h) = 1,5$

2)  $x = U_0 \cos \alpha \cdot l$   
 $y = U_0 \sin \alpha \cdot l - \frac{g l^2}{2}$   
 Тогда  $y(x) = \frac{g x^2}{2 U_0^2 \cos^2 \alpha}$

Амплитуда  
 поворота?

Тогда условие поворота равно нулю

$y(x) \geq 1,5; x = 8$     1)  $\frac{g x^2}{2 U_0^2 \cos^2 \alpha} \geq 1,5$   
 $y(l) = -0,1; l = 50$     2)  $\frac{g l^2}{2 U_0^2 \cos^2 \alpha} = -0,1$

$\frac{g x \cdot 8 - 2 U_0^2 \cos^2 \alpha - 640}{2 U_0^2 \cos^2 \alpha} \geq 0$

$U_0^2 (\sin^2 \alpha - 3 \cos^2 \alpha) \geq 640$

$U_0^2 \geq 1600$ ; на действительной плоскости

$U_0 \geq 40$

$\frac{g x \cdot 50 - 2500 g}{2 U_0^2 \cos^2 \alpha} + 0,1 \geq 0$

$$\frac{60 \cdot 50 \cdot 2U_0^2 \cos x - 25000 + 0,2 U_0^2 \cos x}{2U_0^2 \cos x} \geq 0$$

$$U_0^2 (100 \sin x + 0,2 \cos x) = 25000$$

$$U_0^2 = \frac{25000}{100 \sin x + 0,2 \cos x}$$

$$U_0 \geq 34,5$$

Так как  $U_0$  не представляется сложной функцией  $U_1$ , то лучше не стараться поразить цель. (20)

13.

Дано:

Решение.

$\rho_1$

1)  $m_1 = m_2$

$\rho_2$

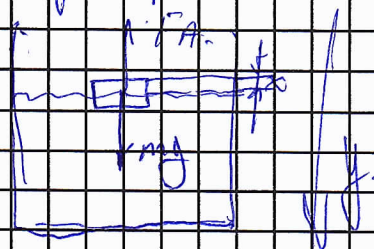
$$\rho_1 \cdot \pi r_1^2 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot \pi r_2^2 \cdot h_2$$

$$\frac{h_2}{h_1} = \dots$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \sqrt{\frac{\rho_2 h_2}{\rho_1 h_1}} = \frac{h_2}{h_1}$$

$$m_1 = m_2$$

2)



На ОУ:

$$1) m\ddot{x} = -P \cdot g \cdot S_1 \cdot x + m\ddot{y}$$

$$\ddot{x} + \frac{P \cdot g \cdot S_1}{P \cdot h_1} \cdot x = \ddot{y}$$

$$\ddot{y} = x - \frac{P \cdot h_1}{P} = A \cos \omega t$$

$$\ddot{x} + \frac{P \cdot g \cdot S_1}{P \cdot h_1} \cdot x = \ddot{y}$$

$$x = A \cos \omega t + \frac{P \cdot h_1}{P}$$

$$\ddot{x} + \frac{P \cdot g}{P \cdot h_1} \cdot x = \ddot{y}$$

Заменим  $\ddot{y}$  на  $\ddot{x}$

$$\ddot{x} + \frac{P \cdot g}{P \cdot h_1} \cdot x - \ddot{x} = 0$$

$$\omega^2 = \frac{P \cdot g}{P \cdot h_1}$$

1/5.  $\ddot{x} = +A \omega^2 \cos \omega t$ .  $\delta \neq 0$   $\alpha = \frac{g}{\rho}$

$g = A \omega^2$

$\frac{g}{\rho} = A \cdot \frac{\rho g}{\rho_1 h_1} \Rightarrow A = \frac{\rho_1 h_1}{\rho}$

$v_{max1} = A \omega$

$v_{max1}^2 = A^2 \omega^2 = \frac{\rho_1^2 h_1^2}{\rho^2} \cdot \frac{\rho g}{\rho_1 h_1} = \frac{\rho_1 h_1}{\rho} g$

Все эти уравнения со соответствующим  $u_{m2}$ .

$v_{max2}^2 = \frac{\rho_2 h_2}{\rho} g$

Полная энергия  $\frac{1}{2} m v_{max}^2$

3)  $\frac{W_2}{W_1} = 1$

$\frac{v_{max2}^2}{v_{max1}^2} = 1$

$\frac{\rho_2 h_2}{\rho_1 h_1} = 1$

(Вся энергия в E)

22

$\frac{h_2}{h_1} = 1 \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2}$  ;  $\frac{h_2}{h_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$  ;  $\frac{h_2}{h_1} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1} \cdot 1 \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2}} = 1$

1/3

Решение.

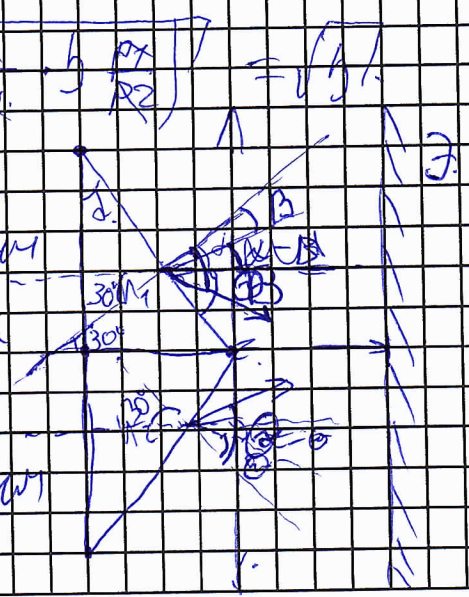
$\alpha = 30^\circ$

$n_1 = 1,5$

$n_2 = 1,8$

$x = 10 \text{ см}$

max как дугам на окружности плоскости на пути после преломления пересекаться на ней



призма повернется, тогда центр будет перемещаться под постоянной скоростью.

1)  $n_1 \cdot \sin \alpha = n_2 \cdot \sin \beta \Rightarrow \sin \beta = n_1 \cdot \sin \alpha$

3) Тогда угол поворота равен  $\beta$  от горизонтали

2)  $\sin \theta = n_2 \cdot \sin \alpha$

4) проверю параллельность  $\alpha + \beta = \alpha$  т.к.  $\beta + \alpha + \beta = \alpha$ .  
или центр через оптический центр второй половинки.  
центр и точку точки  $\alpha + \theta = \alpha$ .  
на фронтальной плоскости.

$\sin \alpha - \beta =$

$\Delta ABC: AB = 10$

$= \sin \alpha \cdot \cos \beta - \sin \beta$

$\frac{AM}{CM} = \frac{1}{2} (\alpha - \beta)$

$\cos \alpha =$

$\frac{MB}{CM} = \frac{1}{2} (\alpha - \theta)$

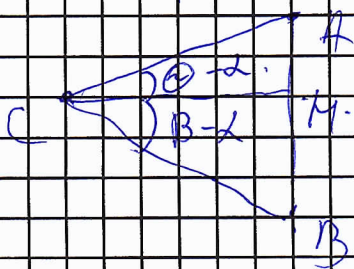
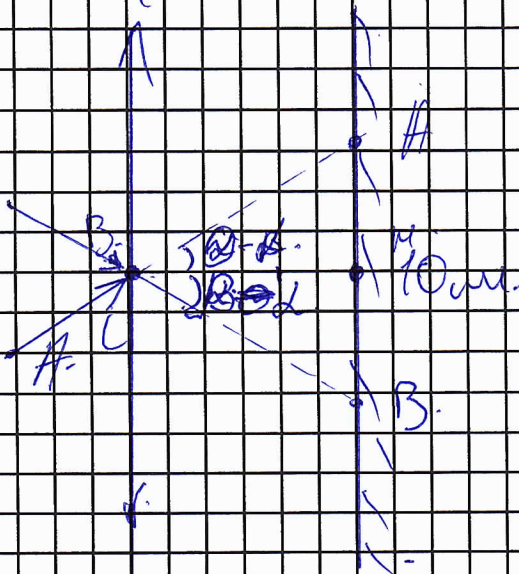
$\frac{AM}{CM} = \frac{1}{2} (\theta - \alpha)$

$\frac{MB}{CM} = \frac{1}{2} (\beta - \alpha)$

$\frac{AM}{MB} = \frac{\frac{1}{2} (\theta - \alpha)}{\frac{1}{2} (\beta - \alpha)}$

$\sin \beta = \frac{3}{4}$   
 $\cos \beta = \frac{\sqrt{7}}{4}$

$\sin \theta = \frac{3}{4}$   
 $\cos \theta = \frac{\sqrt{7}}{4}$



$$\tan(\theta - \alpha) = \frac{\sin(\theta - \alpha)}{\cos(\theta - \alpha)} = 0,675$$

$$\begin{aligned} \sin(\theta - \alpha) &= \\ &= \sin\theta \cos\alpha - \cos\theta \sin\alpha = \\ &= 0,56 \end{aligned}$$

$$\tan(\beta - \alpha) = \frac{\sin(\beta - \alpha)}{\cos(\beta - \alpha)} = 0,34$$

$$\cos(\theta - \alpha) = 0,93$$

$$\frac{AM}{MB} = 2$$

$$\begin{aligned} \sin(\beta - \alpha) &= \sin\beta \cos\alpha - \\ &= \cos\beta \sin\alpha = 0,32 \end{aligned}$$

$$AM = 2MB$$

$$\cos\beta = 0,94$$

15

$$AM + MB = 10$$

$$3MB = 10$$

$$MB = \frac{10}{3}$$

$$\frac{AM}{MB} = 2$$

$$CM = \frac{MB}{\tan(\beta - \alpha)}$$

$$= \frac{10}{3} \cdot 0,34 = 1,18 \text{ см}$$

