

Место для скобы


**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа**

03525

**Шифр**

1.	Предмет	ФИЗИКА																				
2.	Вариант	1																				
3.	Класс	11																				
4.	Фамилия	И	В	А	Н	О	В															
	Имя	Д	А	Н	И	Л																
	Отчество	С	Е	Р	Г	Е	Е	В	И	Ч												
5.	Дата рождения	1	8					1	1					2	0	0	4					
		Число				Месяц				Год												
6.	Страна	Россия																				
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Красноярский край																				
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																				
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Минусинск																				
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	КГАОУ "Школа космонавтики"																				

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 \_\_\_\_\_ 

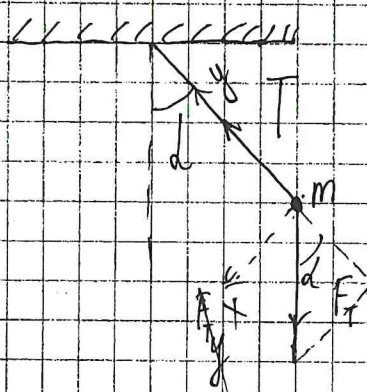
## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
600.		Червинская АС	АИР

N=1

Дано: Решение:

$m, d$   
 $T(d) = ?$



Кит не растяжился =>  
проекция силы тяжести  
на кит равна силе  
натяжения кита.

$$y) F_T \cos d = T; \quad mg \cos d = T(d)$$

Ответ:  $T(d) = mg \cos d$  — 95.

N=2

Дано: Решение:

$$L = 50 \text{ м}$$

$$h_1 = 1,5 \text{ м}$$

$$h_2 = 1,6 \text{ м}$$

$$\alpha = 12^\circ$$

$$H = 3 \text{ м}$$

$$L = ?$$

Найдем время, за которое струна  
поразит мышь.



Запишем систему уравнений движения тела по вертикали и горизонтали.

$$x: 50 = v_0 \cos 12^\circ \cdot t - \int_0^t a_x dt, \quad a_x = 0$$

$$y: 1,5 = 1,6 + v_0 \sin 12^\circ \cdot t - \frac{g t^2}{2}$$

$$\begin{cases} 50 = v_0 \cos 12^\circ \\ 1,5 = 1,6 + v_0 \sin 12^\circ \cdot t - \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 50 = v_0 \cos 12^\circ \\ 1,5 = 1,6 + v_0 \sin 12^\circ \cdot t - \frac{g t^2}{2} \end{cases}$$

$$v_0 = \frac{50}{\cos 12^\circ}$$

$$1,5 = 1,6 + \frac{50 \sin 12^\circ}{\cos 12^\circ} \cdot t - \frac{g t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{50 \sin 12^\circ}{g \cos 12^\circ} + 0,1} = 1,465 \text{ с}$$

$$v_0 = \frac{50}{\cos 12^\circ} = 39,9 \text{ м/с}$$

Нам известно, чтобы стрела пролетела над самым краем препятствия. Для этого найдем максимальное время, когда высота полета стрелы равна  $H = 3 \text{ м}$ .

$$3 = 1,6 + v_0 \sin 12^\circ \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2}$$

$$g t_1^2 + 1,254 t_1 + 1,4 = 0 \Rightarrow t_1 = 0,2294 \text{ с}$$

$$L = v_0 \cos 12^\circ \cdot t_1 = 7,83 \text{ м}$$

Ответ: 7,83 м



$N=3$

Дано:

$\alpha = 30^\circ$

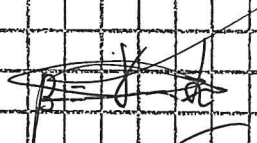
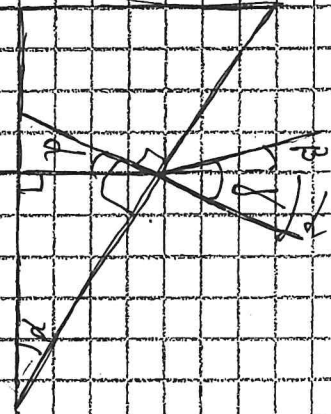
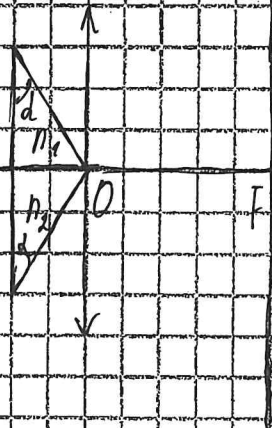
$r = 10 \text{ см} = 0.1 \text{ м}$

$L = 0.1 \text{ м}$

$n_1 = 1.5$

$n_2 = ?$

Решение:



Одна из точек будет расположена на оптической оси центра, т.к. там находится граница линзы.

По закону преломления:

$$\frac{\sin \gamma}{\sin \alpha} = n_1 \Rightarrow \sin \gamma = n_1 \cdot \sin \alpha = 1.5 \cdot \sin 30^\circ = 0.75 \Rightarrow$$

$\Rightarrow \gamma = 48.6^\circ$  По закону прохождения луча света через линзу, все лучи, падающие под углом к линзе, будут проходить через точку на фокальной плоскости (в нашей линзе это экран, т.к. они совпадают), через которую проходит луч с тем же углом, но через оптический центр.



П.к.  $\perp$  перпендикуляр к гипотенузе находится под углом  $\alpha$  к вертикальной оси, наименьший угол между углом и осью равен:  $\beta = \delta - \alpha$

$l_1$  - расстояние между точкой и осью на оси

$$l_1 = \text{tg } \beta_1 \cdot F = 0,0337 \text{ м}$$

$$l_2 = L - l_1 = 0,0663 \text{ м}$$

$$l_2 = \text{tg } \beta_2 \cdot F \Rightarrow \beta = \text{tg } \beta_2 = \frac{l_2}{F} \Rightarrow \beta_2 = 33,5^\circ$$

$$\beta_2 = \beta_2 + \alpha = 63,5^\circ$$

$$n_2 = \frac{\sin \beta_2}{\sin \alpha} \approx 0,779 \approx 77,9\%$$

Обратн: 77,9%

Дано:

$$D = 120 \mu\text{м}^2$$

$$L = 10 \text{ мм}$$

$$\rho_0 = 105000 \text{ кг/м}^3$$

$$M = 47,5 \text{ мкг} = 47,5 \cdot 10^{-9} \text{ кг}$$

$$M_0 = 29,2 \text{ мкг} = 0,0292 \text{ мкг}$$

$$n = 0,85$$

$$L = 0,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}$$

$$F = 290 \text{ н}$$

$$D = 0,0075 \text{ кг} \cdot 1500 \text{ м/с}^3$$

$n_1 = ?$

Решение:

$$\rho_0 V_0 = \rho_0 R T$$

$$V_0 = R T = 20 \text{ м}^3$$

$$105000 \cdot 20 = \rho_0 \cdot 831 - 290 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \rho_0 = 377,4 \text{ мкг}$$

$$M_0 = \rho_0 \cdot V_0 \Rightarrow M_0 = 25,27 \text{ мкг}$$

$$M_{\text{кв}} = \frac{V_0}{V_0} = \frac{M_0}{V_0} = 47,5 \cdot 10^{-9}$$

$$7500 \cdot 0,343 \cdot 10^{-18}$$

$$- 47,5 \cdot 10^9 = 80,65 \cdot 10^6$$



$$n = N_{\text{кв}} \cdot m_{\text{б}} \cdot \rho = 1732,5 \cdot 10^6$$

$$\text{Ответ: } 1732,5 \cdot 10^6$$

100