Место для скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

03161

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА
2.	Вариант	2
3.	Класс	11
4.	Фамилия	ГЫНГАЗОВ
	Имя	ВЛАДИСЛАВ
	Отчество	НИКОЛАЕВИЧ
5.	Дата рождения	Число: 28; Месяц: 05; Год: 2004
6.	Страна	РОССИЯ
7.	Регион *(пр: Томская обл., Калининградская область)*	ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ
8.	Вид муниципального образования *(пр: пгт, деревня, село, город)*	ГОРОД
9.	Населенный пункт *(пр: Томск, Кемерово, Псков)*	Северск
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	МБОУ СОШ №84

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 ______

Шифр 03161

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
51б.		Червинская ДС	[illegible]

№2

Дано

$A = 120\ \frac{м^3}{ч}$

$m_в - ?$

$m_{пр} = m_в \cdot 41{,}5 \cdot 10^{-9}$

$m_{общ} = 20 гр$

$p = 105 кПа$

$T = 17^0 C$

$M_в = 29 г/моль$

t

Так эффективность фильтра 0,85, то первый фильтр задержит $0{,}85 m_{пр}$, останется $0{,}15 m_{пр}$, тогда второй задержит с такой же эффективностью $0{,}15 \cdot 0{,}85 m_{пр}$ Тогда на 3 останется $0{,}15m - 0{,}15 \cdot 0{,}85 m_{пр} = 0{,}15^2 m_{пр}$

3 фильтр задержит $0{,}15^2 \cdot 0{,}85 m_{пр}$

Тогда вся система задержит $m_{пр}(0{,}85 + 0{,}15^2 + 0{,}15^2 \cdot 0{,}85)$, по условию суммарно задержит 20г, то есть $m_{общ}$ $m_{пр}(0{,}85 + 0{,}15^2 \cdot 1{,}85) = m_{общ}$

в По уравнению Менделея Клапейрона

$$pV = \nu RT;\ pV = \frac{m_в}{M} RT$$

$$m_в = \frac{MpV}{RT},$$

~~$A = t \cdot V$, где t~~ $V = t \cdot A$

$$m_в = \frac{Mp \cdot t \cdot A}{R \cdot T}$$

$$m_{общ} = (0{,}85 + 0{,}15^2 \cdot 1{,}85) m_{пр} = (0{,}85 + 0{,}15^2 \cdot 0{,}85) \cdot 41{,}5 \cdot 10^{-9} \cdot m_в$$

$$t = \frac{m_в RT}{MpA} = \frac{m_{общ} RT}{(0{,}85 + 0{,}15^2 \cdot 0{,}85) \cdot 41{,}5 \cdot 10^{-9} \cdot pAM}$$

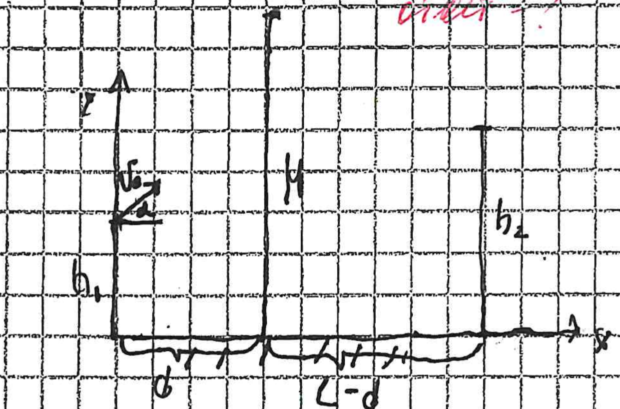
место для скобы

Шифр 03161

$$= \frac{20\cdot 10^3 \cdot 8{,}31\cdot 290}{(0{,}85+0{,}15^2\cdot 1{,}85)\cdot 41{,}5\cdot 10^{-9}\cdot 105\cdot 10^3\cdot 120\cdot 29}$$

135

ответ - ?



Дано

$L = 50$ м ~~$h_2 = 1$~~

$h_1 = 1{,}5$ м $h_2 = 1{,}6$ м

$H = 3$ м $\alpha = 12^\circ$

$g = 10\ \frac{м}{с^2}$ $d = 1{,}8$ м

сможет ли - ?

Чтобы лучник попал в мишень, через время t_1 ~~он д~~ стрела должно быть на выше H, где $t =$

x: ~~$v_0 c$~~ по горизонтали движение равномерно, => x: $v_0 \cos\alpha \cdot t_1 = d$ y: $v_0 \sin\alpha \cdot t_1 - \frac{g t_1^2}{2} \geq H - h_1$

$t_1 = \frac{d}{v_0 \cos\alpha}$ => $v_0 \sin\alpha \cdot \frac{d}{v_0 \cos\alpha} - g\frac{d^2}{v_0^2 \cos^2\alpha \cdot 2} \geq H - h_1$

$d\,tg\alpha - \frac{g d^2}{2 v_0^2 \cos^2\alpha} \geq H - h_1$

Пусть t_2 - полное время полёта, тогда $t_2 = \frac{L}{v_0 \cos\alpha}$

y: $v_0 t_2 \sin\alpha - \frac{g t_2^2}{2} = h_2 - h_1$; $v_0 \frac{L \sin\alpha}{v_0 \cos\alpha} - g\frac{L^2}{2 v_0^2 \cos\alpha} = h_2 - h_1$

$L \cdot tg\alpha - \frac{g L^2}{2 v_0^2 \cos^2\alpha} = h_2 - h_1$; $2 v_0^2 \cos^2\alpha = \left(\frac{h_2 - h_1 - L\,tg\alpha}{-g L^2}\right)^{-1}$

$d\,tg\alpha - \frac{g d^2}{\left(\frac{h_2 - h_1 - L\,tg\alpha}{-g L^2}\right)^{-1}} \geq H - h_1$

$d\,tg\alpha + (h_2 - h_1 - L\,tg\alpha)\cdot\left(\frac{d}{L}\right)^2 \geq H - h_1$

18 б

скобы

Шифр 03161

Чтобы такой выстрел был ~~возможен~~ возможен, необходимо и достаточно, чтобы такое неравенство выполнялось.

№3

Дано

$\alpha = 30^0$

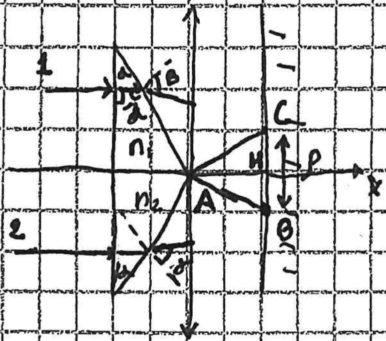
$n_1 = 1{,}5$

$n_2 = 1{,}8$

$\cancel{F}$ — ?

$\rho = 10$ см

F — ?



так изначально луч идёт под прямым углом, то он своего направления не изменяет. ~~Из~~ Из геометрии видно, что пересекая границу двух сред второй раз угол преломления равен α.

$$\begin{cases} \sin\alpha \cdot n_1 = \sin\beta \cdot n_{воз} \\ \sin\alpha \cdot n_2 = \sin\gamma \cdot n_{воз} \end{cases}$$

$\sin\beta = 1{,}5 \cdot \frac{1}{2} = 0{,}75$

$\sin\gamma = 1{,}8 \cdot \frac{1}{2} = 0{,}9$ Из линзы выйдут лучи, параллельные исходным, проходящие через центр линзы.

tg $\angle$ между лучом 1 и главной оптической осью равен из геометрии равен $tg\left(\cancel{30^0-\beta}\right)$ ($\beta - 30^0$), а tg $\angle$ между лучом 2 и главной оптической осью равен ~~tg~~ $tg(\gamma - 30^0)$

За линзой ΔAC образовался ΔABC с высотой AH.

$tg(\angle HAC) = tg(\gamma - 30^0) = \frac{HC}{AH}$; $tg(\angle HAB) = tg(\cancel{\beta - 30^0})$ ($30^0-\beta$) $= \frac{HB}{AH}$

Место скобы

Шифр 03161

$$tg(\gamma-30^0) + tg(\beta-30^0) = \frac{HC}{AH} + \frac{BH}{AH} = \frac{BC}{AH} = \frac{\rho}{AH} = \frac{\rho}{F}$$

$$F = \frac{\rho}{tg(\gamma-30^0)+tg(\beta-30^0)}$$

$$\sin\beta = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos\beta = \sqrt{1-\left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{\sqrt7}{4} \Rightarrow tg\beta = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{\sqrt7}{4}} = \frac{3}{\sqrt7}$$

$$\sin\gamma = \frac{9}{10} \Rightarrow \cos\gamma = \sqrt{1-\frac{9^2}{10^2}} = \frac{\sqrt{19}}{10} \Rightarrow tg\gamma = \frac{\frac{9}{10}}{\frac{\sqrt{19}}{10}} = \frac{9}{\sqrt{19}}$$

$$tg(\gamma-30^0) = \frac{tg\gamma - tg30^0}{1 - tg\gamma\cdot tg30^0} = \frac{\frac{9}{\sqrt{19}}-\frac{\sqrt3}{3}}{1-\frac{\sqrt3}{3}\cdot\frac{9}{\sqrt{19}}} = \frac{9\sqrt3-\sqrt{19}}{\sqrt{3\cdot19}-9}$$

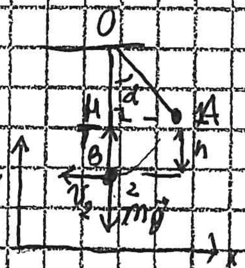
$$tg(\beta-30^0) = \frac{tg\beta - tg30^0}{1 - tg\beta\cdot tg30^0} = \frac{\frac{3}{\sqrt7}-\frac{\sqrt3}{3}}{1-\frac{3}{\sqrt7}\cdot\frac{\sqrt3}{3}} = \frac{3\sqrt3-\sqrt7}{\sqrt{21}-3}$$

$$F = \frac{10}{\frac{9\sqrt3-\sqrt{19}}{\sqrt{3\cdot19}-9}+\frac{3\sqrt3-\sqrt7}{\sqrt{21}-3}} = \cancel{\frac{10}{(9\sqrt3-\sqrt{19})(\sqrt{21}-3\sqrt7)+(3\sqrt3-\sqrt7)(\sqrt{57}+\sqrt3)}}$$

№1

Дано

m, l



При отпускании шарик совершает колебание по закону $x = x_m\cos\omega t$

~~В положении~~ по по закону сохранения энергии $\frac{mv_2^2}{2} = mgh$, где v_2 – скорость в положении равновесия

v_2^2 в положении равновесия проекция ускорения на ось x отсутствует, т.к. скорость шарика противонаправлена оси x. Значит ускорение в данный момент

место для скобы

Шифр 3161

будет $a_ц = \frac{v^2}{l}$; с другой стороны по второму закону Ньютона

$m\vec{a}_ц = \vec{T} + m\vec{g}$ X: $ma_ц = T - mg$

$$\begin{cases} m\cdot\frac{v^2}{l} = T - mg \\ \frac{mv^2}{2} = mgh \end{cases}$$

$$T - mg = \frac{2mgh}{l}$$

$$\frac{T - mg}{2mg} = \frac{h}{l}$$

Из прямоуг ΔAMO

и $MO = l\cos\alpha$

$$l = OB = OM + MB = h + l\cos\alpha$$

$$l = h + l\cos\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{l-h}{l} = 1 - \frac{h}{l} = 1 - \frac{T-mg}{2mg} = \frac{3mg - T}{2mg}$$

Ответ. $\frac{3mg-T}{2mg}$ $= \cos\alpha$ $\Rightarrow \alpha - ?$

0 б