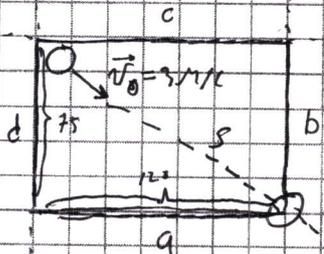


Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

№1) представим что стол имеет форму прямоугольника a, b, c, d .



$$E_{k0} = \frac{mv_0^2}{2}; E_{k0} = \frac{m \cdot 3^2}{2} = 4.5m \text{ (Дж)}$$

Сила трения - единственная сила, действующая на шайбу в плоскости \parallel плоскости, \Rightarrow ее работа = изменению энергии.

$$S = \sqrt{1.2^2 + 0.75^2} = 1.415 \text{ м.}$$

$$A_{F_{тр}} = \vec{F}_{тр} \cdot \vec{S}; \vec{F}_{тр} = N \cdot \mu = m \cdot g \cdot \mu \quad (\mu = 0.1 \text{ м/с}^2)$$

$$A = \cancel{m \cdot g \cdot \mu \cdot S} = m \cdot 10 \cdot 0.25 \cdot 1.415 \text{ м} = 3.54 \text{ м (Дж)}$$

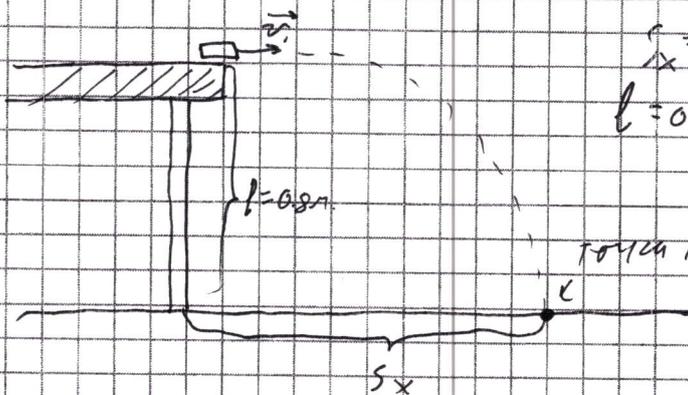
$$E_{k1} = E_{k0} - A; E_{k1} = 4.5 \text{ м} - 3.54 \text{ м} = 0.96 \text{ м (Дж)}$$

$$E_{k1} = \frac{m \cdot v_1^2}{2} = 0.96 \text{ м}$$

$$m v_1^2 = 1.92 \text{ м}$$

$$v_1^2 = 1.92 \Rightarrow v_1 = 1.38 \text{ м/с}$$

шайба достигнет своей ~~максимальной~~ удаленности от стола в момент, когда, концы ее параллельны ($t_x = t_y$)



$$t_x = t_y$$

по 2-м законам кинематики

$$s_x = v_1 \cdot t_x \Rightarrow s_y = v_1 \cdot t_y$$

$$h = 0.8 \text{ м} = \frac{g t_y^2}{2} = \frac{10 t_y^2}{2} \Rightarrow t_y^2 = 0.16$$

$$t_y = 0.4 \text{ с}$$

$$s_x = 0.4 \text{ с} \cdot 1.38 \text{ м/с} = 0.552 \text{ м}$$

а теперь ответим вопрос о том, какое

~~какое~~ расстояние максимальное, а какое минимальное.

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

расстояние может быть от прямой a , а может и от прямой b , смотря от чего отсчитывать.

На рисунке ~~три~~ треугольника $\triangle ABC$ и $\triangle CDS$, подобны, найдены S_a и S_b по пропорциям.

$$\frac{1.415}{1.2} = \frac{0.552}{S_a} \Rightarrow S_b = 0.468$$

$$\frac{1.415}{0.7a} = \frac{0.552}{S_a} \Rightarrow S_a = 0.292$$

Ответ: $S_{max} = 0.552$ (от угла); $S_{min} = 0.292$ (от напр. а)

12) $m = 0.3$ м, $S = 0.00005$ м², $h = 1$ м.

спирта $F_T = F_{T1}$

после спирта $m = 0.3$ м, $h = 1 + \frac{\Delta V}{5}$

Зная нормальное давление нар 765 мм р.ст и нар 10^5 Па, найдём давление спирта 6 Па

$$\frac{765 \text{ мм р.ст}}{543 \text{ мм р.ст}} = \frac{10^5 \text{ Па}}{P_{сп}}$$

$P = 60000$ Па.

$P_{сп} = 70980$ Па.

Т.к процесс изотермический, $\frac{P}{V} = \text{const} \Rightarrow$

$$\frac{P_1}{V_1} = \frac{P_2}{V_2} \Rightarrow \frac{60000 \text{ Па}}{0.00005 \text{ м}^3} = \frac{60000 \text{ Па} + 70980 \text{ Па}}{0.00005 \text{ м}^3 + \Delta V}$$

$$\frac{6 \cdot 10^9 \text{ Па}}{5} = \frac{130980 \text{ Па}}{0.00005 + \Delta V} \Rightarrow 6 \cdot 10^9 \cdot 5 \cdot 10^{-5} + (6 \cdot 10^9 \cdot \Delta V) = 130980 \cdot 5$$

$$354900 = 6 \cdot 10^9 \cdot \Delta V$$

$$\Delta V = 59150 \cdot 10^{-9} = 5.915 \cdot 10^{-5}$$

$$h_{\text{нар.}} = 1 + \frac{5.915 \cdot 10^{-5} \cdot 5}{5 \cdot 10^{-5}} = 1 + 2.183 = 3.183 \text{ м.}$$

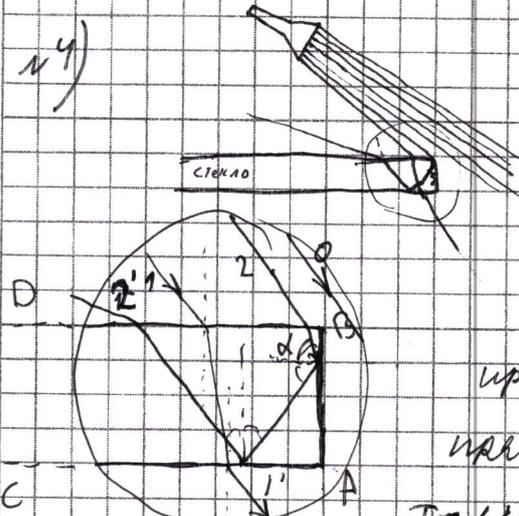
А если спирт не испарится?

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

$$V_{\text{шарика}} = \frac{0.01 \text{ м}^3}{790 \text{ кг/м}^3} = 0.0000126 \text{ м}^3$$

$$\Delta h_{\text{шарика}} = \frac{0.0000126 \text{ м}^3}{0.00005 \text{ м}^2} = 0.252 \text{ м} \Rightarrow h = 1.252 \text{ м}$$

Ответ: максимальная парность по высоте до диаметра в 3.183 м над дном



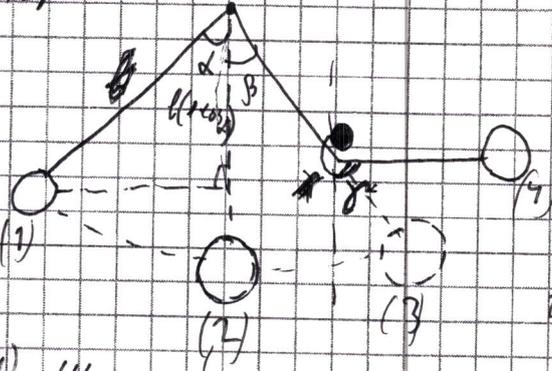
Гармоничный световой пучок падает на плоскость и обогнет крайнюю границу как $A'B'$. Построив по лучу 1 диаметр, лучи, не прошедшие через стекло идут прямо. Лучи прошедшие через

толщину стекла, преломляются на местах перехода из среды в среду (воздух \rightarrow стекло) и (стекло \rightarrow воздух), согласно закону преломления. (луч 1 и $1'$) А вот луч 2 , касаясь боковой границы $A'B'$ под некоторым углом φ (а $\sin \varphi < 1/n$) \Rightarrow возникнет явление полного отражения, при чем 2 раз, в итоге же весь луч до экрана не дойдет, и на нем возникнет темнота.

Чем толще стекло, тем шире будет граница $A'B'$, и больше лучей дойти на нее не смогут, \Rightarrow больше лучей не дойдет до экрана, и темнота будет больше.

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

М5)



изобразим на рисунке
данные маятника, отметим
и точки во времени.
Рассмотрим происходящее
в маятнике из кин

(1) Шарик падает на некоторую высоту за счет кинетиче-
ской энергии при движении. Отсюда,
если это равно потенциальной энергии
 $mgh = m \cdot g \cdot l(1 - \cos \alpha)$

(2) в точке 2 вся эта энергия перешла в
кинетическую (закон сохранения энергии)

(3) в точке 3 ~~всё~~ произошел удар в это
время кинетическая составляющая энергии маятника =
 $= mgl(1 - \cos \alpha) - (1 - \cos \beta) = mgl(\cos \beta - \cos \alpha)$

(4) далее по закону сохранения энергии
вся эта энергия перешла в потенциальную,
в момент максимального отклонения:

$mgl(\cos \beta - \cos \alpha) = mgl(\cos \gamma)$, где γ - искомый
угол. $\gamma = \arccos(\cos \beta - \cos \alpha)$. Зная конкрет-
ные числа, угол γ можно рассчитать по
выведенной выше формуле.

Ответ: $\angle \gamma = \arccos(\cos \beta - \cos \alpha)$