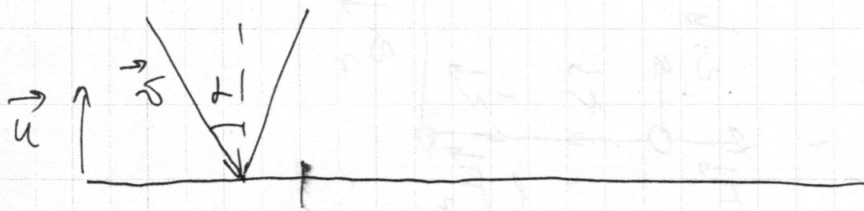


№ 3



При абсолютно упругом ударе горизонтальная составляющая скорости не меняется. Найдем изменение вертикальной составляющей. Перейдем в СО



рассмотрим. До удара в этой СО мяч имеет вертикальную составляющую скорости $v \sin \alpha + u$. После

абсолютно упругого удара она также будет $v \sin \alpha + u$ но при переходе в СО земли будет уже $v \sin \alpha + 2u$.

Запишем равенство проекции в 2х случаях

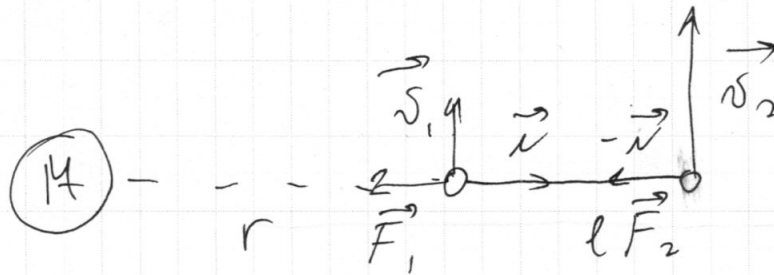
$$\begin{cases} S = v \cos \alpha \cdot \frac{2v \sin \alpha}{g} \\ 2S = v \cos \alpha \cdot \frac{2(v \sin \alpha + 2u)}{g} \end{cases}$$

Отсюда:

$$\begin{aligned} v \sin \alpha + 2u &= 2v \sin \alpha \\ u &= \frac{v \sin \alpha}{2} \end{aligned}$$

Ответ: $u = \frac{v \sin \alpha}{2}$

№ 4



П.и. стонция сордидет своо конприудую
 в ир-ке \Rightarrow условия скорости вращения осе-
 нов от по лонети равны \Rightarrow

$$\frac{\vec{S}_1}{r} = \frac{\vec{S}_2}{r+l} = \frac{2\pi}{T}$$

Задание 2-й 3-й Кворона для 2х осевов.
 Гравитационные взаимодействия между осевов
 пренебрежим $\#$

$$\frac{m \vec{S}_1^2}{r} = \frac{G M m}{r^2} - N$$

$$\frac{m \vec{S}_2^2}{r+l} = \frac{G M m}{(r+l)^2} + N$$

где N - сила дей-
 ствующая на осевов
 со стороны перпенди-
 ку. осевов. П.и. масса
 осевов мала \Rightarrow эти

$$m \left(\frac{\vec{S}_1^2}{r} + \frac{\vec{S}_2^2}{r+l} \right) = G M m \left(\frac{1}{r^2} + \frac{1}{(r+l)^2} \right) \text{ или } \approx \text{равны}$$

$$\frac{\vec{S}_1^2}{r} + \frac{\vec{S}_2^2}{r+l} = G M \left(\frac{1}{r^2} + \frac{1}{(r+l)^2} \right)$$

$$\frac{v_1}{r} = \frac{v_2}{r+l} = \frac{2\pi}{T} \quad r+l = \frac{v_2}{v_1} r$$

$$\frac{v_1^2}{r} + \frac{v_2^2 v_1}{v_2 r} = GM \left(\frac{1}{r^2} + \frac{v_1^2}{v_2^2 r^2} \right)$$

$$v_1^2 + v_2 v_1 = GM \left(\frac{1}{r} + \frac{v_1^2}{v_2^2 r} \right)$$

$$r = \frac{v_1 T}{2\pi}$$

$$v_1^2 + v_2 v_1 = GM \left(\frac{2\pi}{v_1 T} + \frac{v_1^2 \cdot 2\pi}{v_2^2 \cdot v_1 T} \right)$$

$$v_1^2 + v_2 v_1 = \frac{GM (v_2^2 + v_1^2) 2\pi}{v_2^2 v_1 T}$$

$$M = \frac{(v_1^2 + v_2 v_1) v_2^2 v_1 T}{2\pi G (v_2^2 + v_1^2)}$$

* В случае формулы если бы мы учитывали гравитационные силы во 2-м 3-м членах показателя для ньютоновского случая они имели бы разный знак и при сложении бы уничтожились

Ответ:

$$M = \frac{(v_1^2 + v_2 v_1) v_2^2 v_1 T}{2\pi G (v_2^2 + v_1^2)}$$

1/2

После диссоциации кол-во атомарного водорода в 2 раза больше молекулярного. При этом масса водорода осталась прежней. $\Delta V_{\text{атм}} = \frac{3}{2} \rightarrow P \Delta T$

(Будем считать, что температура ещё достаточно мала и у атомарного водорода нет колебательных степеней свободы, то есть коэффициент равен $\frac{5}{2}$). П.ч. $V = \text{const}$

$\Rightarrow A = 0$ тогда сравним какое кол-во тепла надо передать чтобы нагреть одну и ту же массу газа на ΔT

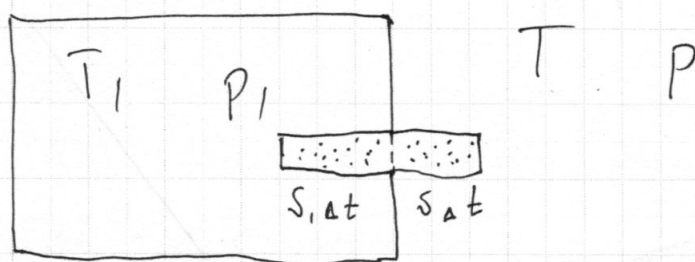
$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{\frac{3}{2} \cdot 2 \rightarrow P \Delta T}{\frac{5}{2} \rightarrow P \Delta T} = \frac{6}{5}$$

то есть удельная теплоёмкость увеличилась на

$$\left(\frac{6}{5} - 1 \right) \cdot 100\% = 20\%.$$

Ответ: удельная теплоёмкость увеличилась на 20%.

№ 6



П.к. соотношение установившееся, то кол-во выходящих через отверстие молекул равно кол-ву входящих. П.к. отверстие мало, будем считать что из сосуда за время Δt улетит вылетев молекул находящиеся в объеме $S_{\Delta t} S$ где \bar{v} , наиболее вероятная скорость молекул и вылетев соответственно улетит молекул из объема $S_{\Delta t} S$

П.к. кол-во молекул равно \Rightarrow

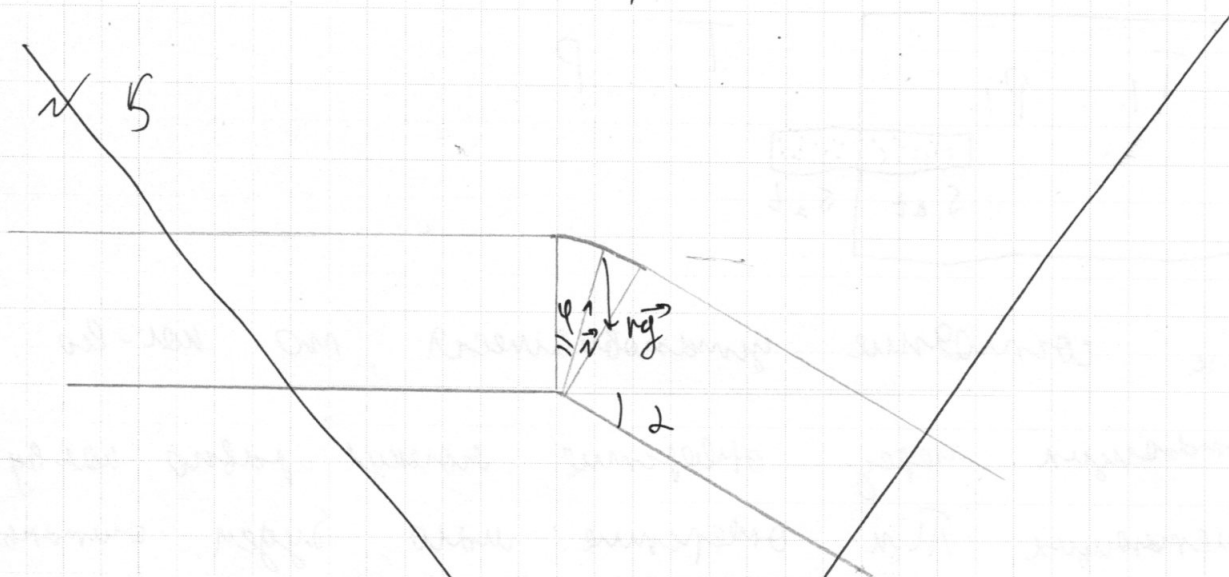
$$n_1 V_1 = n V \quad n, n \text{ концентрация} \quad P = nkT \Rightarrow n = \frac{P}{kT}$$

$$\frac{P_1}{kT_1} \cdot S_{\Delta t} S = \frac{P}{kT} \cdot S_{\Delta t} S \quad \bar{v}_1 = \sqrt{\frac{2kT_1}{m}}$$

$$\frac{P_1}{T_1} \cdot \sqrt{\frac{2kT_1}{m}} = \frac{P}{T} \cdot \sqrt{\frac{2kT}{m}}$$

$$\frac{P_1}{\sqrt{T_1}} = \frac{P}{\sqrt{T}} \Rightarrow P = P_1 \sqrt{\frac{T}{T_1}}$$

Ответ: $P \geq P_1 \sqrt{\frac{T}{T_1}}$



При переходе с одной поверхности на другую центр кривизны пути будет двигаться по дуге радиуса R .

Пусть он пройдет угол φ по этой дуге \Rightarrow

2-й 3-й законы

$$\frac{mv^2}{R} = mg \cos \varphi - N \quad \text{Поскольку колесо не должно}$$

отрываться $\Rightarrow N \geq 0$ то есть

$$\frac{mv^2}{R} \leq mg \cos \varphi \quad v \leq \sqrt{gR \cos \varphi}$$

$\varphi \in [0^\circ; 30^\circ]$ на этом промежутке $\cos \varphi$ — убывающая $\Rightarrow \cos \varphi$ максимален при $\varphi = 0$

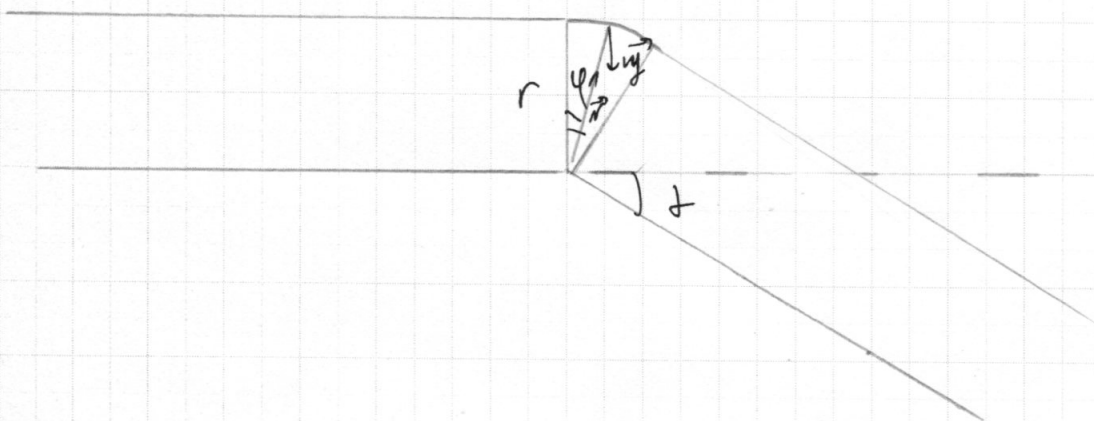
$$v \leq \sqrt{gR} \leq 1,55 \text{ м/с} \quad \text{Ответ: } v \leq 1,55 \text{ м/с}$$

~5

Количество или V горюча зависит от \angle .

При $\angle = 90^\circ$ $\frac{V^2}{r}$ горюча больше $\leq g$ но

меньше $V \leq \sqrt{gr}$, При $\angle = 0$ V может быть
любой.



При переходе с одной поверхности на другую
центр катя будет двигаться по дуге радиуса r .

Пусть он пройдет угол φ по этой дуге. \Rightarrow

2-й закон Ньютона

$$\frac{mV^2}{r} = mg \cos \varphi - N \quad \text{м.к. катя не горюча отры-}$$

$$\text{вается} \Rightarrow N \geq 0 \Rightarrow \frac{mV^2}{r} \leq mg \cos \varphi$$

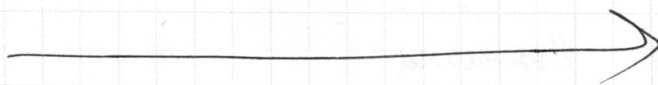
$V \leq \sqrt{gr \cos \varphi}$ $\varphi \in [0^\circ; 90^\circ]$ $\cos \varphi$ на этом
промежутке возрастает $\Rightarrow V$ максимальна при $\varphi = 0^\circ$

и $\cos \varphi = 1$ но есть $V \leq \sqrt{gr} \leq 1,55 \text{ м/с}$

Результат можно объяснить тем, что $v_{\text{н}} \rightarrow 0$ зависимость от угла когда $\varphi > 0$ у.н. определяется перед малой скоростью $\varphi = 90^\circ$ но есть зависимость от φ ($\varphi \neq 0$) $V \leq \sqrt{gr}$.

Итак: $V \leq 1,55 \text{ м/с}$

in case



~ Ситуационная задача

Запишем ур-е состояния идеального газа

$$\left(V_0 + \frac{\pi d^2}{4} \cdot l \right) p = \gamma R T$$

$$\left(\frac{\pi d^2}{4} \cdot h \right) p_1 = \gamma R T$$

$$p_1 = \frac{V_0 + \frac{\pi d^2}{4} l}{\frac{\pi d^2}{4} \cdot h} p = 5001 p$$

Если пренебречь поперечными сечениями^{*}, то

$$p_1 - p = \rho g h$$

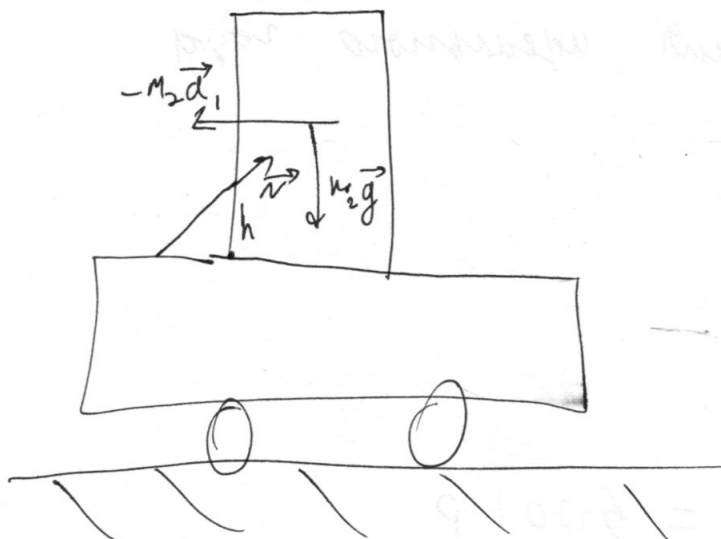
$$5000 p = \rho g h$$

$$p = \frac{13600 \cdot 10 \cdot 0,08}{5000} = 2,176 \text{ Па}$$

Ответ: $p = 2,176 \text{ Па}$

* если его учитывать, то т.к. оно будет оказывать
топ давление в обеих трубках \rightarrow разность давлений
всё равно $= \rho g h$.

~ 1



2-й закон Ньютона
для вращения

$$m_1 a_1 = F$$

$$a_1 = \frac{F}{m_1} = 10 \text{ м/с}^2$$

Переносим в нуль
вращения. На горизонтальную

будем генерировать силу инерции $m_2 a_1$. Зонами будем
определяться о край упора \Rightarrow у нас левый

$$m_2 a_1 \left(\frac{b}{2} - h \right) = m_2 g \frac{a}{2}$$

$$\frac{b}{2} - h = \frac{a}{2}$$

$h = a$ как видно сила при которой опроки-
дывается ~~зонами~~ ^{зонами} не зависит от массы зонной,
а зависит только от высоты упора.

Итого: m_2 - любая