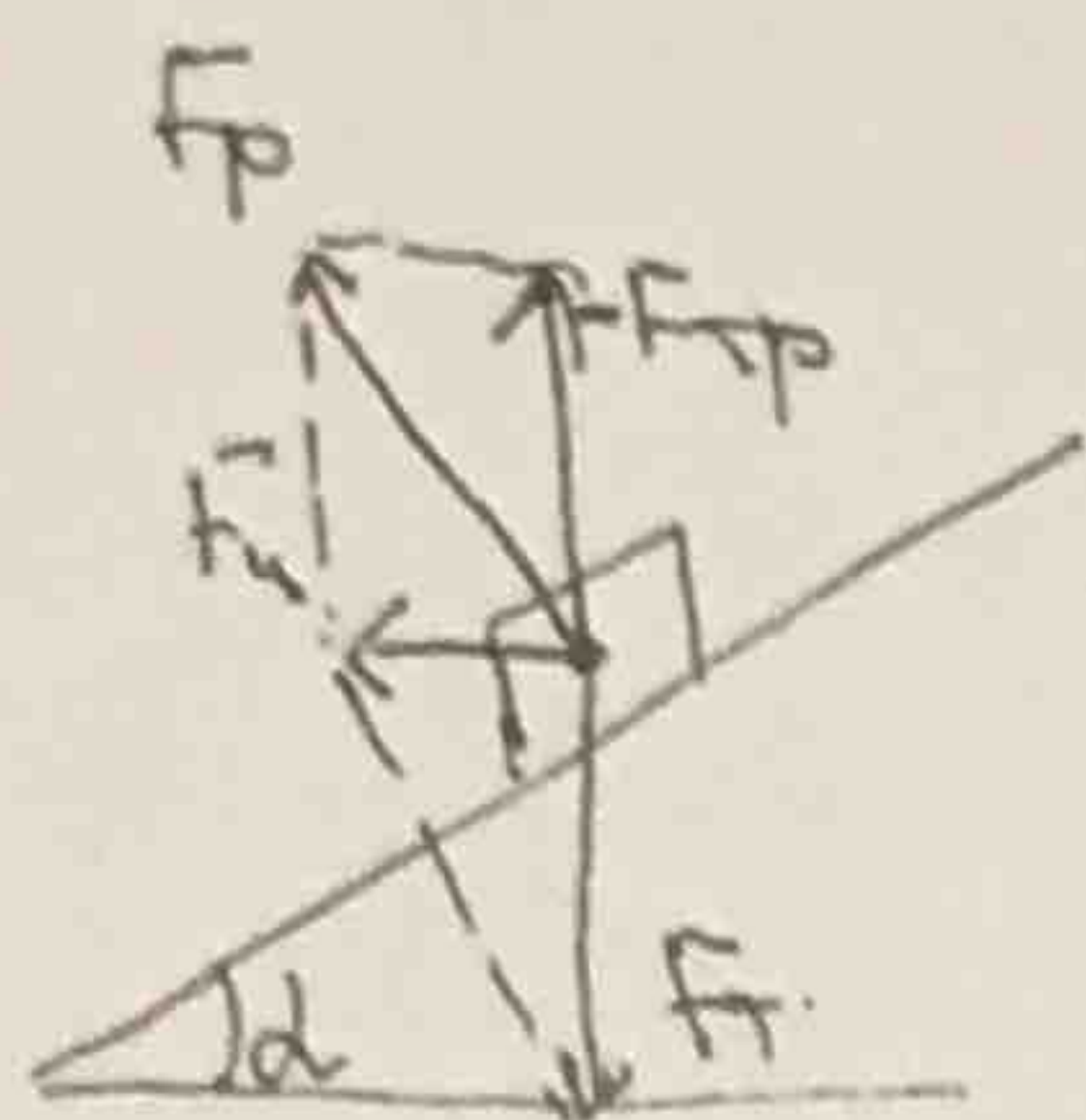
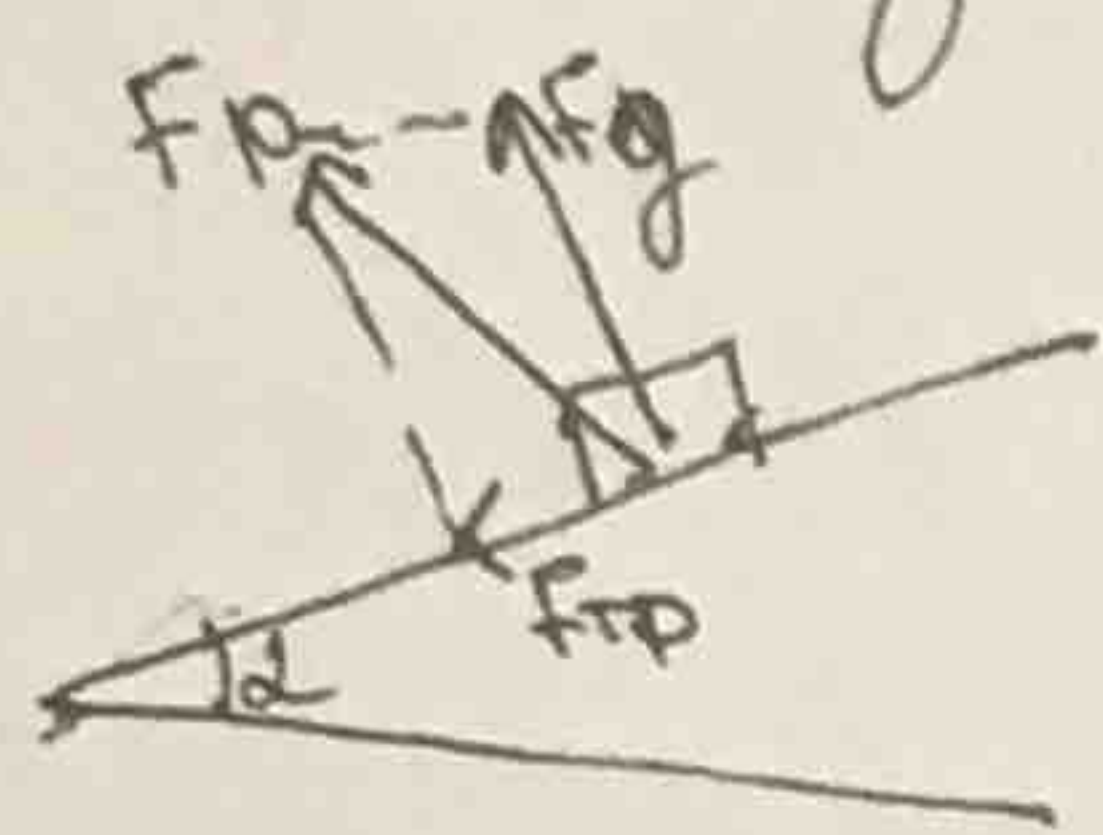


Задание № 1



$F_c = \frac{mv^2}{R}$, F_c является векторной суммой силы реакции дороги F_p и силы тяжести F_g , но

наиболее безопасная v для автомобиля, это v , при которой реакция дороги $\perp$ дорожному полотну



$F_{p\max} = k F_g$, в условии полагая k -мало, но если правильно выбрать v , когда $F_{\text{реакции}} \perp$ полотну $\Rightarrow$

машино боковые силы не возникают $\Rightarrow$ нет заноса

Составим и решим систему

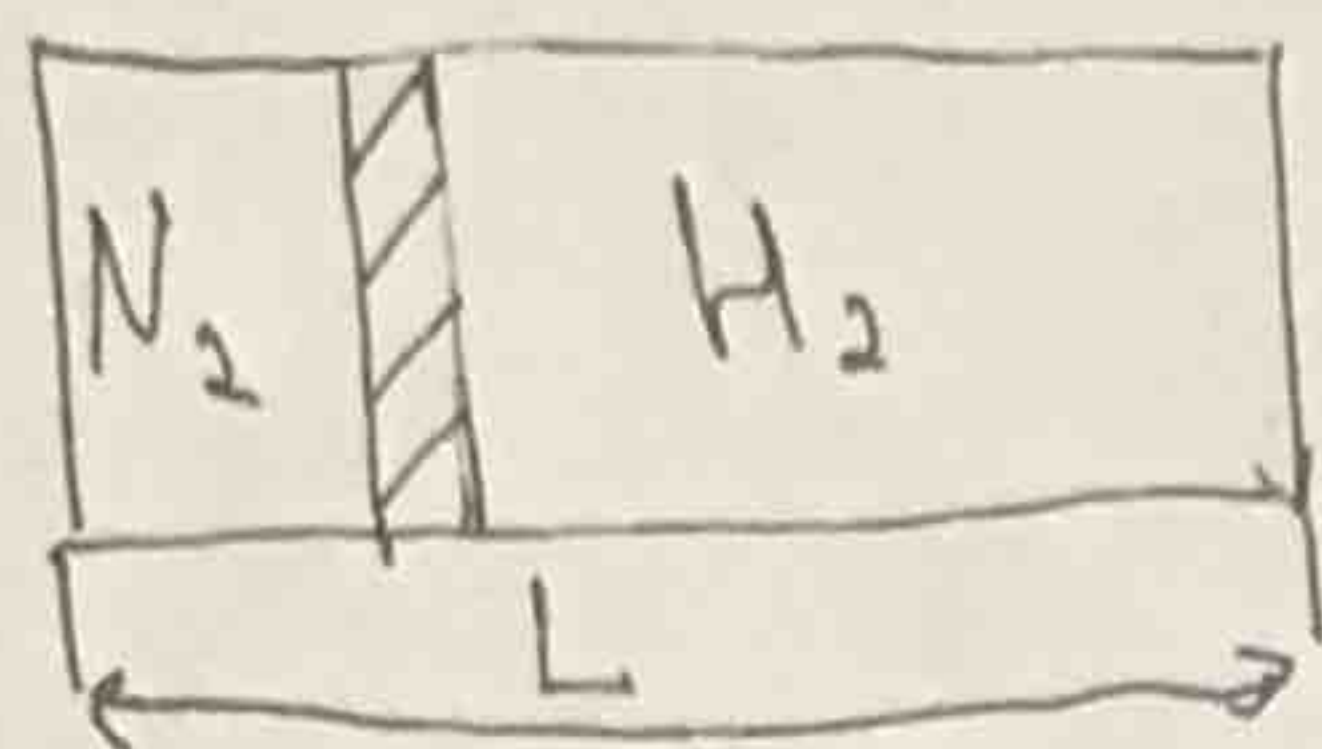
$$\begin{cases} \frac{mv^2}{R} = F_p \sin \alpha \\ mg = F_p \cos \alpha \end{cases}$$

Делим одно на другое $\Rightarrow$

$$\frac{v^2}{gR} = \tan \alpha \Rightarrow v = \sqrt{gR \tan \alpha} \approx 9,4 \text{ м/сек} \approx 33,8 \text{ км/ч}$$

Ответ: 33,8 км/ч

Задание №2



Решение

Т.к. поршень проницаем для водорода $\Rightarrow$ он начнет медленно просачиваться из правого в левый объем $\Rightarrow$ концентрация водорода будет возрастать $\Rightarrow$ поршень будет двигаться вправо. Т.к. общее кол-во и $T = \text{const} \Rightarrow p = \text{const}$.

Когда диффузия водорода из правого объема в левый и из левого в правый станут равны, то процесс диффузии водорода придет в равновесие.

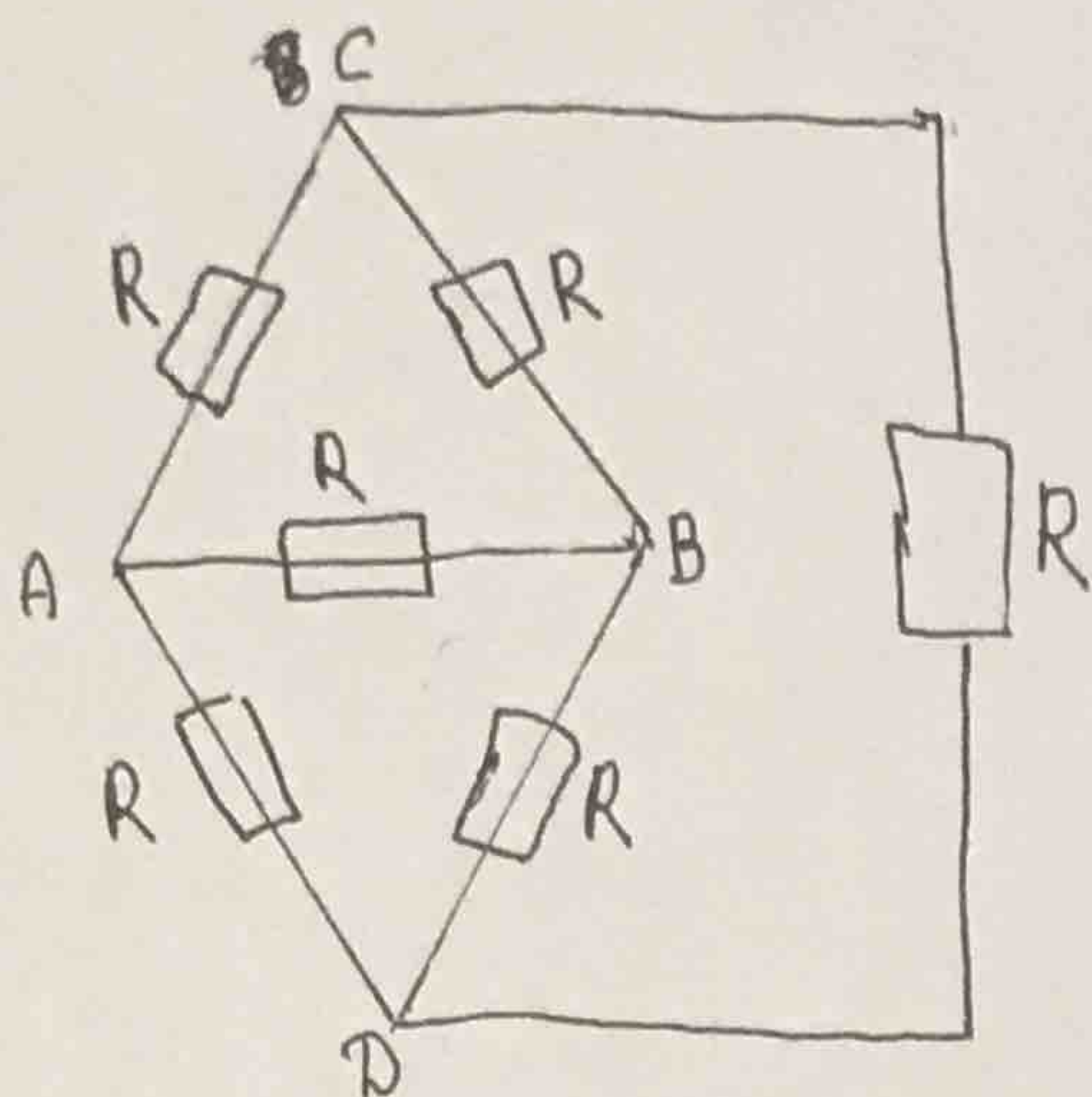
Для смеси газов полное давление является суммой парциальных давлений каждого газа.

В правой части — чистый азот $\Rightarrow$ его давление равно полному давлению p_0 , а в левой части сумма парциальных давлений водорода и азота $\Rightarrow$

$p_0 = p_H + p_N \Rightarrow$ объемная концентрация водорода в левой части всегда меньше, чем в правой $\Rightarrow$ диффузия будет, пока поршень не займет крайнее правое

положение и газы смешаются. Это произойдет при любом начальном соотношении объемов газов.

Задание №3

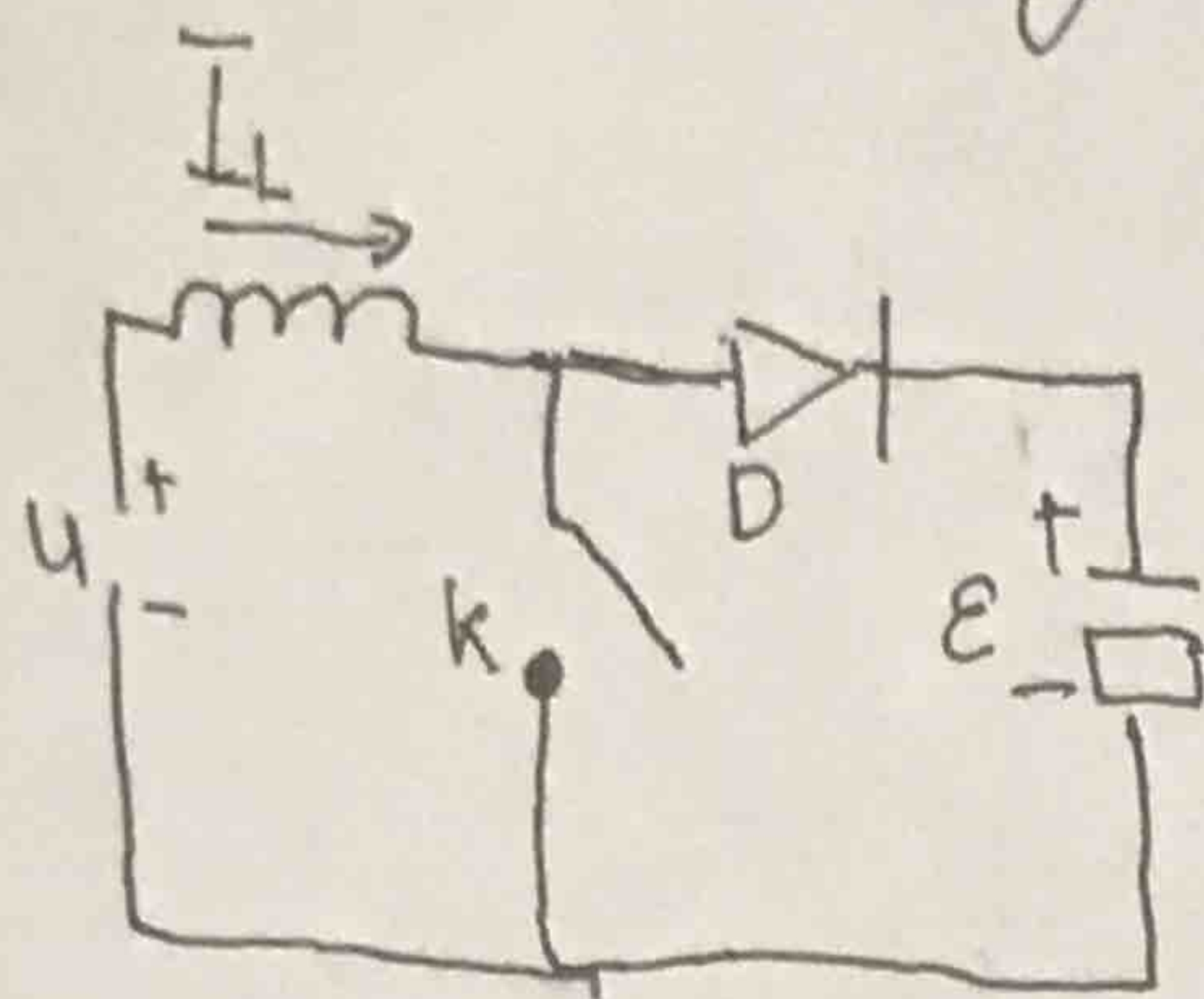


Решение

- 1) Потенциалы т. C и D будут одинаковы $\Rightarrow$ ток перетекающий через резистор будет равен 0 $\Rightarrow$ это не влияет.
- 2) Р-им пути тока ACB и ADB, полное сопротивление каждого равно $2R \Rightarrow$ будет три параллельных пути тока, два из которых имеют сопротивление $2R$, а другой $R \Rightarrow$ полное сопротивление будет равно $\frac{R}{2}$

Ответ: $\frac{R}{2}$

Задание №4



Р-им сразу когда ключ К замыкают.

Диод D заперт обратным напряжением $\mathcal{E}$ и ток через аккумулятор

не идет. Индуктивность L находится

под напряжением U , а I_L в начальный момент времени I_L , но начинает возрастать

$$\frac{\Delta I_L}{\Delta t} = \frac{U}{L}, \text{ к концу первой фазы } I(t) = \frac{U_2}{L}, \text{ после}$$

этого ключ К разомкнется, откроется диод D и потечет ток

через аккумулятор $\Rightarrow \mathcal{E}_k = U - \mathcal{E} = 5 - 12 = -7 \text{ В}$, т.е. она

направлена навстречу току заряда $\Rightarrow$ ток начнет уменьшаться

$$\Rightarrow \frac{\Delta I_L}{\Delta t} = \left| \frac{U - \mathcal{E}}{L} \right|, \text{ а энергия к концу 1 фазы } W = \frac{L I^2}{2} = \frac{(1 \text{ А})^2}{2L}$$

, во 2 фазе источник питания и аккумулятор совершат

$$\text{работу } A = Q_k (\mathcal{E} - U) \Rightarrow Q_k = \frac{(1 \text{ А})^2}{2L(\mathcal{E} - U)} \Rightarrow \text{Заряд аккумулятора}$$

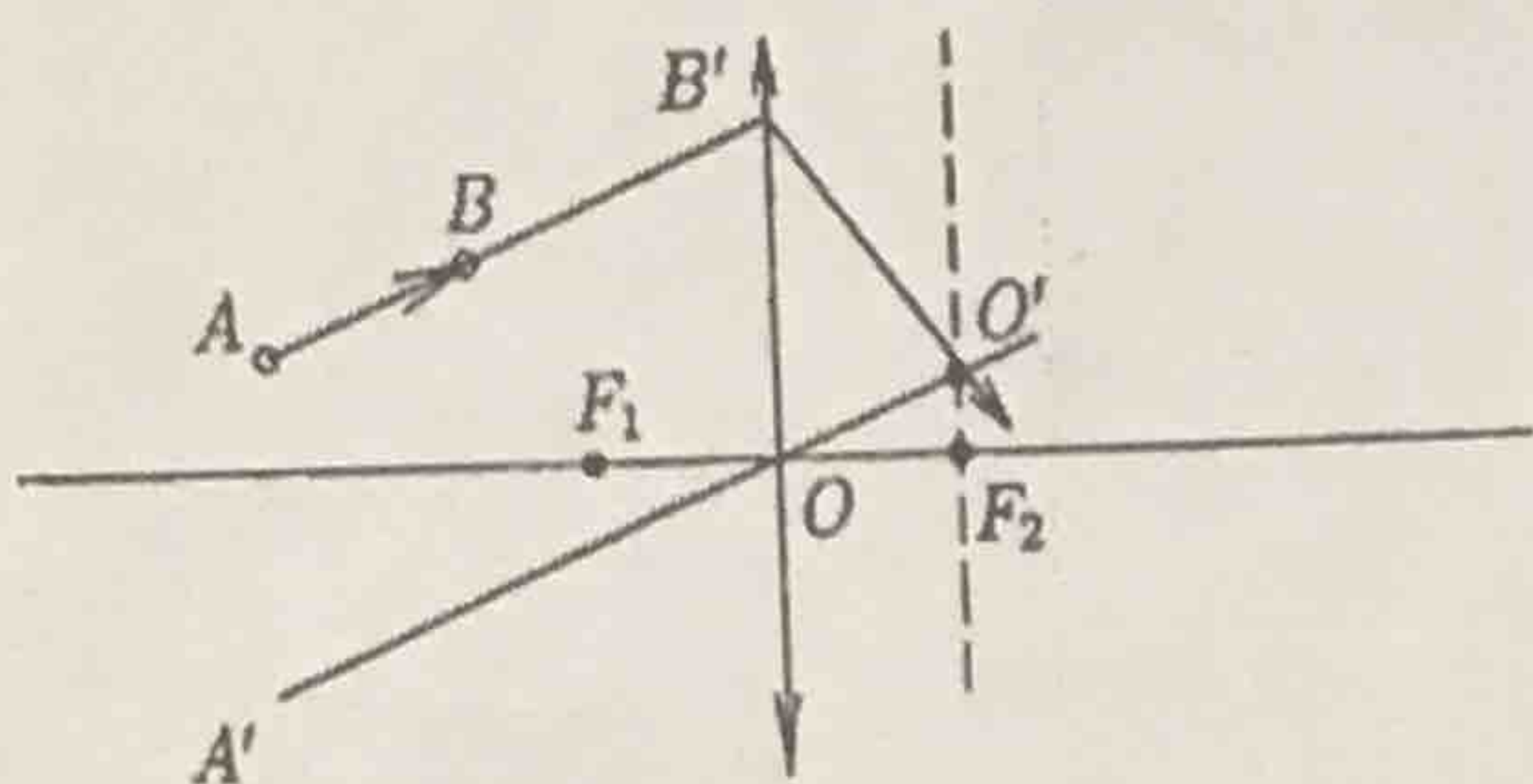
во время 1 цикла, а средний ток заряда за цикл

$$I_{\text{зар. ср}} = \frac{Q_k}{t_k} \approx 0,9 \text{ А} \text{ и } t_{\text{зар. полн}} = \frac{Q_{\text{зар. полн}}}{I_{\text{зар. ср}}} \Rightarrow t_{\text{з.н}} \approx 22,4 \text{ часа}$$

Ответ: 22,4 часа

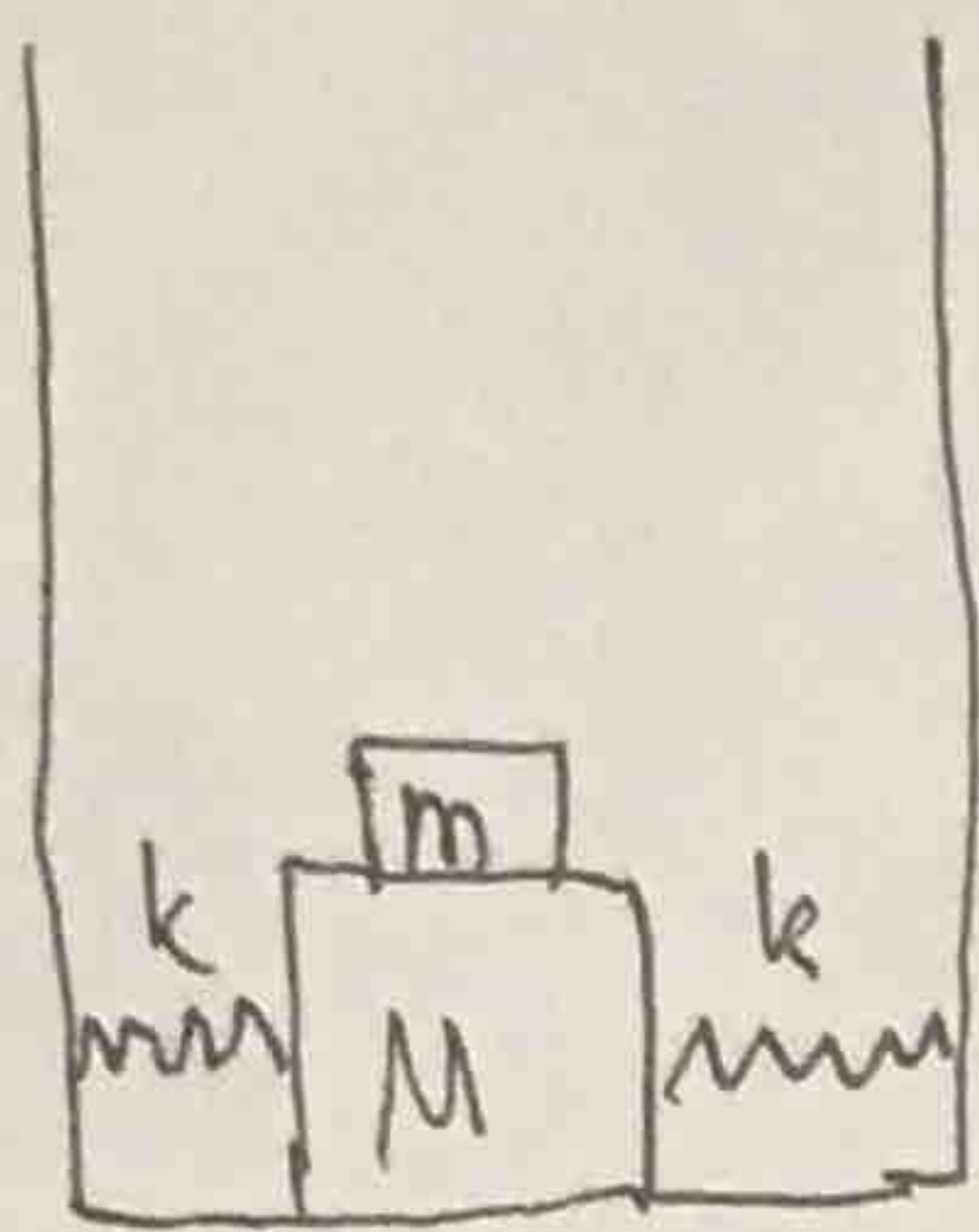
Задание №5

Решение



Проводим луч $A'O$, параллельный AB и проходящий через оптический центр линзы до пересечения с фокальной плоскостью в т. O' , продолжим луч AB до пересечения с линзой. т. B' и O' соединим - это будет луч после преломления в линзе

Задание №6



Если сила инерции не будет превышать
силу трения $\Rightarrow$ шайба не будет проскальзывать

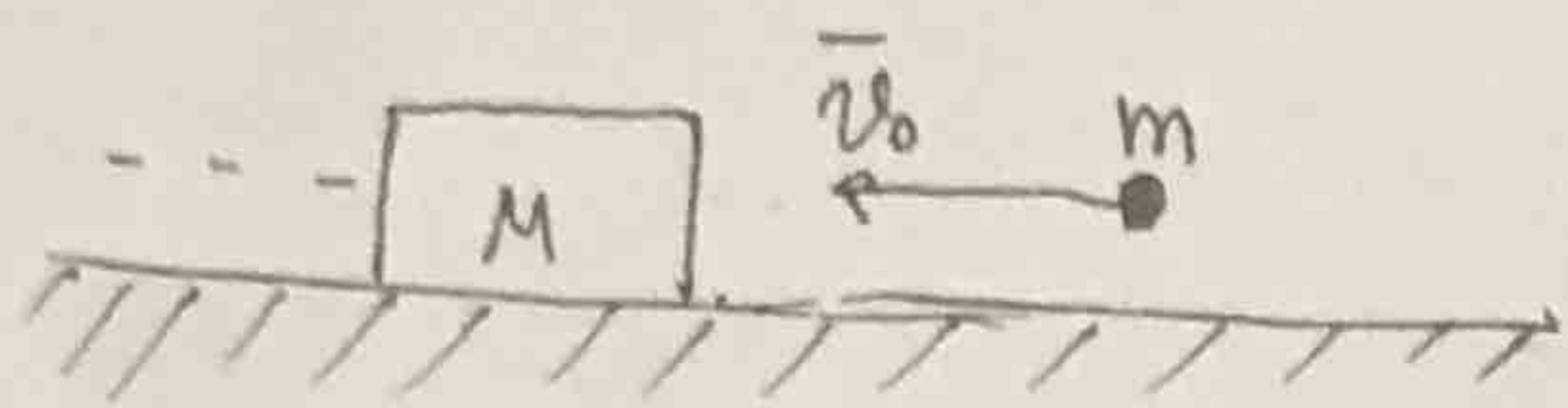
$$a_{\max} < \mu g \Rightarrow a_{\max} = A \omega^2, \quad \omega^2 = \frac{2k}{m+M}$$

$$A < \frac{\mu g (m+M)}{2k} = \frac{0,4 \cdot 10 \cdot 1,5}{60} = 0,1 \text{ м} = 10 \text{ см}$$

Ответ: 0,1 м

Задание №7

$$(1) \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv'^2}{2} + \frac{mU^2}{2} + Q$$



$$(2) mv_0 = mv' + mU, \text{ где}$$

v' - скорость вылетевшей пули из дроби

Выразим v' из 1 и подставим в 2 $\Rightarrow$

$$Q = mU \left(v_0 - \frac{U}{2} \left(1 + \frac{M}{m} \right) \right), \text{ а } \Delta T = \frac{Q}{cm} \Rightarrow$$

$$\Delta T = \frac{mU}{cm} \left(v_0 - \frac{U}{2} \left(1 + \frac{M}{m} \right) \right)$$

• Проверка

1) Из полученной формулы $\Rightarrow U > \frac{2v_0}{1 + \frac{M}{m}} \Rightarrow \Delta T < 0$ - это значит пуля ~~сбавает~~ при полете сбавит скорость дроби может остановиться, а это ничем не противоречит

2) Если сравнить работу и кинет. энергией дроби $T \propto M \Rightarrow \frac{A}{T} \propto \left(\frac{m}{M} \right)^{\frac{2}{3}}$, а это не противоречит условию.