

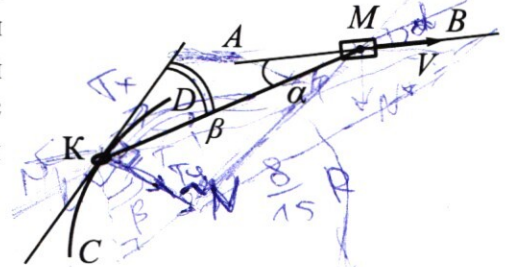
Олимпиада «Физтех» по физике, (

Класс 11

Вариант 11-02

Бланк задания обязательно должен быть вложен в работу. Работы без в.

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 40$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,7$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 3/5$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 8/17$) с направлением движения кольца.



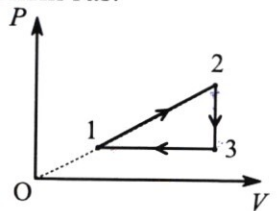
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения троса в этот момент.

2. Тепловая машина работает по циклу, состоящему из изохоры, изобары и участка прямо пропорциональной зависимости давления P от объема V (см. рис.). Рабочее вещество – одноатомный идеальный газ.

1) Найти отношение молярных теплоемкостей на тех участках цикла, где происходило понижение температуры газа.

2) Найти для процесса 1-2 отношение количества теплоты, полученной газом, к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – квадратные металлические сетки, сторона квадрата во много раз больше расстояния d между обкладками. Положительно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается между обкладками на расстоянии $0,2d$ от положительно заряженной обкладки. Удельный заряд частицы $\frac{q}{m} = \gamma$.

1) Найдите продолжительность T движения частицы в конденсаторе до остановки.

2) Найдите напряжение U на конденсаторе.

3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

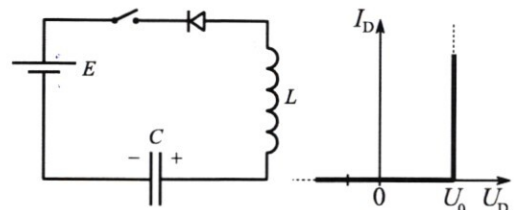
4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 3$ В, конденсатор емкостью $C = 20$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 6$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,2$ Гн. Вольтамперная характеристика диода дана на рисунке,

пороговое напряжение диода $U_0 = 1$ В. Ключ замыкают.

1) Найти скорость возрастания тока сразу после замыкания ключа.

2) Найти максимальный ток после замыкания ключа.

3) Найти установившееся напряжение U_2 на конденсаторе после замыкания ключа.

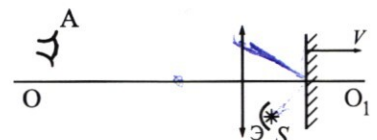


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/3$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии F от линзы.

1) На каком расстоянии от плоскости линзы наблюдатель А сможет увидеть в этот момент изображение источника в системе?

2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. ДТТ.к. море исчерпанный, но краскушки скорости
теп мурты и кавайеа на него кабыны:

$v \cos \alpha = V_k \cos \beta$, где V_k - скорость кавайеа
в данный момент ~~и кавайеа~~ ~~и кавайеа~~ ~~и кавайеа~~
~~и кавайеа~~ ~~и кавайеа~~ ~~и кавайеа~~ ~~и кавайеа~~ ~~и кавайеа~~
и кавайеа в н. 1.

Поэтому $V_k = v \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = 40 \frac{\text{см}}{\text{с}} \cdot \frac{\frac{3}{5}}{\frac{8}{17}} = 51 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

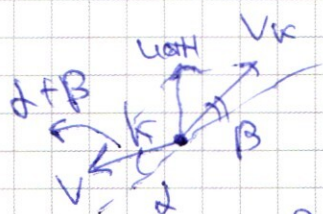
2) Воспользуемся законом сложения скоростей:

в СО мурты: $\vec{u}_{MH} = \vec{V}_k + \vec{V}$



по Th. косинусов:

$$V_k^2 = u_{MH}^2 + V^2 - 2 V u_{MH} \cos(\alpha + \beta)$$

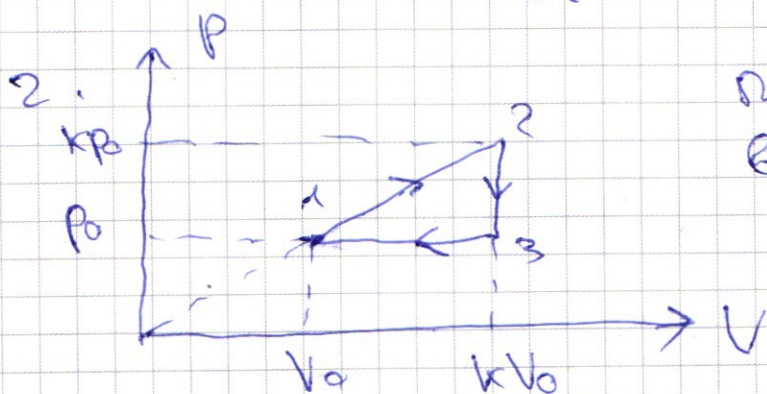


$$u_{MH}^2 = V^2 + V_k^2 - 2 V V_k \cos(\alpha + \beta)$$

$$u_{MH}^2 = 5929 \frac{\text{см}^2}{\text{с}^2} \quad u_{MH} = \sqrt{V^2 + V_k^2 - 2 V V_k \cos(\alpha + \beta)}$$

$$u_{MH} = 73 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

Ответ: 1) $51 \frac{\text{см}}{\text{с}}$ ($V \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$), 2) $73 \frac{\text{см}}{\text{с}}$
($\sqrt{V^2 + V_k^2 - 2 V V_k \cos(\alpha + \beta)}$).



Пусть в т. 1 давление p_0 ,
в т. 2 давление $k p_0$,
в т. 2 давление $k p_0$,
тогда скорость $k V_0$

Заметим, что в пр. $\exists \rightarrow$ лев. расширяется ($A \rightarrow \exists$),
по упр. ние мод. - кн.:

$$P_0 V_0 = \frac{W R T_0}{\gamma} (T_0 - T_0 \gamma T_0^{-1})$$

$$k^2 p_0 V_0 = V R \cdot (k^2 T_0) \quad (k^2 T_0 - 1.6 \text{ T. 2})$$

$$k > 1 \Rightarrow T_2 > T_1 \Rightarrow U_2 > U_1, \text{ no } S \text{ scale.}$$

Templ. ($Q = A_2 + \Delta U$) $Q_{12} > 0$,

b) $u_{2-3} = 2-3$: $\Delta U_{2-3} = 0 \Rightarrow A_{2-3} = 0$, ~~B~~

$$p_3 V_3 = \nu R T_3 \quad \kappa p_0 V_0 = \nu R \cdot \kappa T_0 \quad (\kappa^2 T_0 = \kappa_b)$$

$$\Delta U_{2-3} < 0 \Rightarrow Q_{2-3} < 0,$$

В пр. 3-5: раз сущи. $\Rightarrow A3-5 \leq 0, T_0 < K_0,$

значит, $U_3 \subset U_3 \Rightarrow \Delta U_{4-3} < 0 \Rightarrow Q_{4-3} < 0$

$$\Rightarrow T_1 < T_3$$

Знач, в нр. 1-2 ~~в~~ жел. Т, в нр. 2-3, 3-4 жел. Т

$$\Delta U_{23} = U_3 - U_2 = \frac{3}{2} V R (kT_0 - k^2 T_0)$$

$$Q_{23} = \frac{3}{2} \sqrt{RT_0} (k^2 - k) \quad C_{23} = C_p = + \frac{3}{2} R$$

$$\textcircled{2} A_{3-1} = p_0(V_0 - kV_0) = (1-k)p_0V_0 = URP_0(1-k)$$

$$\Delta U_{3-1} = \frac{3}{2} V R T_0 (1 - \kappa)$$

$$Q_{3-I} = \frac{I}{2} V R T_0 (1-k) \quad C_{3-I} = \frac{I}{2} R$$

$$\frac{C_{9-3}}{C_{3-1}} = \frac{3}{5}$$

$$Q_{1-2} = \Delta U_{1-2} + A_{1-2} = \frac{3}{2} V R (\cancel{10}^2 k^2 T_0 - T_0) +$$

$$+ \frac{p_0 + k p_0}{2} \cdot (k V_0 - V_0) = \frac{(k^2 - 1)}{2} p_0 V_0 + \frac{3(k^2 + 1)}{2} U R T_0 =$$

$$= \frac{1}{2} (k^2 - 1) p_0 V_0 + \frac{3}{2} (k^2 + 1) p_0 V_0 = 2(k^2 + 1) p_0 V_0$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{Q_{1-2}}{A_{1-2}} = \frac{2(k^2-1)\rho_0 V_0}{\frac{1}{2}(k^2-1)\rho_0 V_0} = 4$$

$$A_{\text{ушир}} = \frac{1}{2}(k-1)\rho_0(k-1)V_0 = \frac{1}{2}(k-1)^2\rho_0 V_0$$

$$\eta = \frac{A_{\text{ушир}}}{Q_{1-2}} = \frac{\frac{1}{2}(k-1)^2\rho_0 V_0}{2(k^2-1)\rho_0 V_0} = \frac{1}{4} \frac{(k-1)(k-1)}{(k-1)(k+1)}$$

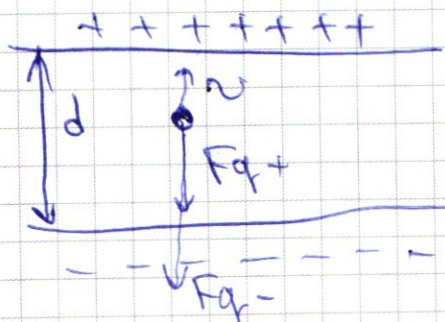
$$\eta = \frac{1}{4} \frac{(k-1)}{(k+1)} = \frac{k-1}{4k+4} = \frac{1-\frac{1}{k}}{4+\frac{4}{k}}$$

Ясно, что с увеличением k КПД будет увеличиваться. Если k слишком большой, то

$$\eta_{\text{max}} = \frac{1}{4} = 25\%$$

Ответ: $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{2}, 25\%$.

3. Поскольку после вылета в координатной системе становится, а её заряд > 0 , то ~~на неё действует~~ сила, действующая на неё, направлена вверх сверху, а значит, расхождение нитей такое:



(иначе скорость частицы бы росла)
т.к. $\vec{s} = \frac{v_1}{2} \neq 0$ (конечн. скор. част. кабеля нулю), ~~то~~

S - перемещение частицы, но $0,8d = \frac{v_1^2}{2}T$

$$T = \frac{1,6d}{v_1}$$

По 3 (и 7):

$$-\frac{mv_1^2}{2} = A_{\text{поля}}$$

$$A_{\text{поля}} = -\frac{\gamma}{2} U q, \text{ поскольку}$$

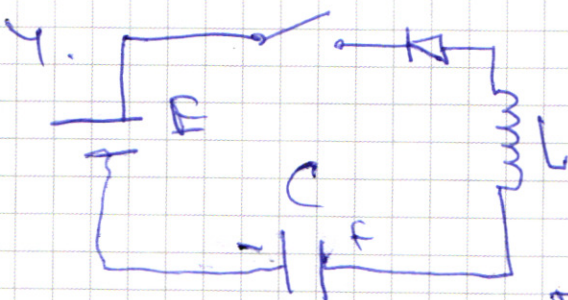
поле однородное, а частица прошла $\frac{\gamma}{2}$ длины обкладки, но напряженность на расстоянии $0,8d$ от отриц. пл. равна $\frac{\gamma}{2}U$, где U - напряжение на конденсаторе!

$$U = \frac{5mgv_1^2}{8q} = \frac{5V_1^2}{8f}$$

Поскольку сторона пластины большая, то фр. E растет. Между пластинами, но под выклад. нет. Тогда в любой ~~точке~~ точке вне конденсатора скорость частицы постоянна $\Rightarrow$

$$\Rightarrow V_0 = V_1$$

$$\text{Ответ: } \frac{8d}{5v_1}; \frac{5V_1^2}{8f}; V_1.$$

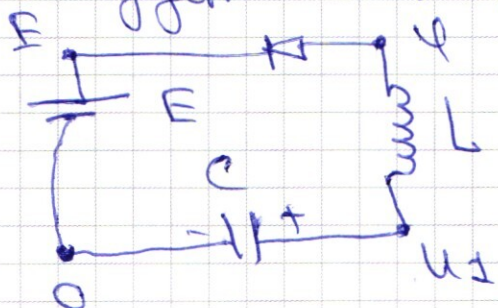


При замыкании ключа ток на катушке не меняется сразу вследствие её самоиндукции.

До замыкания ток на катушке отсутствовал.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тогда сразу после замыкания ключа на катушке, а значит, и во всей цепи, тока не будет $\Rightarrow$ напряжение на дросселе $\leq U_0$.



метод потенциалов

$$\text{из } \varphi - E \leq U_0, \text{ то } \varphi \leq E + U_0,$$

тогда $U_L - \varphi \geq U_L - E - U_0 > 0$, тогда

$U_L(0) = U_L - \varphi > 0$ ($U_L(0)$ - напря. на L сразу после (!) замыкания ключа), тогда

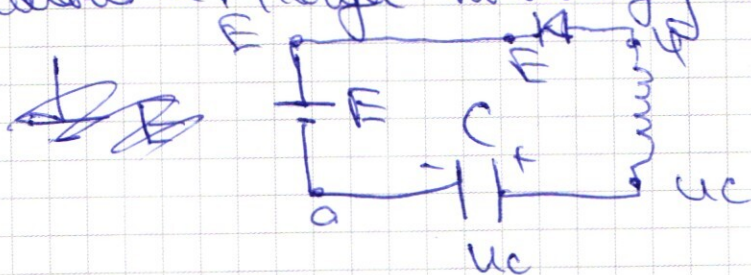
$$U_L(0) = L \frac{dI(0)}{dt}$$

$dI(0) > 0 \Rightarrow$ ток возрастает,

а значит, дросс имеет направление U_0 (иначе ток на нём бы не возрастал)

$$I(0) = \frac{U_L(0)}{L} = \frac{U_L - E - U_0}{L} = 10 \text{ A/c}$$

2) Пусть в какой-то момент t напря. на катушке равно U . Тогда по методу потенциалов:



$$\varphi - E = U_0, \varphi = E + U_0$$

$$U_L - \varphi = L \cdot \dot{I} \quad (*)$$

когда $I = I_{\text{max}}, \dot{I} = 0$,

много $U_c = \varphi = E + U_0$

Вспомогательная ЗСГ и ЗСЗ:

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta W_c + \Delta W_L = \frac{C(E+U_0)^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + L \frac{I_{\max}^2}{2}$$

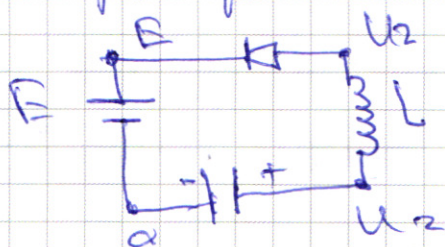
$$\text{II} \quad -EC(U_1 - E - U_0) = \frac{C(E+U_0)^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2} + L \frac{I_{\max}^2}{2}$$

$$L \frac{I_{\max}^2}{2} = \frac{CU_1^2}{2} - \frac{C(E+U_0)^2}{2} - EC(U_1 - E - U_0)$$

$$I_{\max} = \sqrt{\frac{2CU_1^2}{L} - \frac{C(E+U_0)^2}{L} - 2E \frac{C}{L}(U_1 - E - U_0)}$$

$$I_{\max} = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ A} \approx 28 \mu\text{A}$$

В уст. режиме:



$$I = 0, U_L = 0$$

по ЗСГ:

$$-EC(U_1 - U_2) = \frac{CU_1^2}{2} - \frac{CU_2^2}{2}$$

много уст.

$$U_1^2 - U_2^2 + 2E(U_1 - U_2) = 0$$

$$U_2^2 - 2EU_2 - U_1^2 + 2EU_1 = 0$$

$$D = 4E^2 + 4U_1^2 - 8EU_1$$

$$U_2 = \frac{2E \pm \sqrt{4E^2 + 4U_1^2 - 8EU_1}}{2} < U_1$$

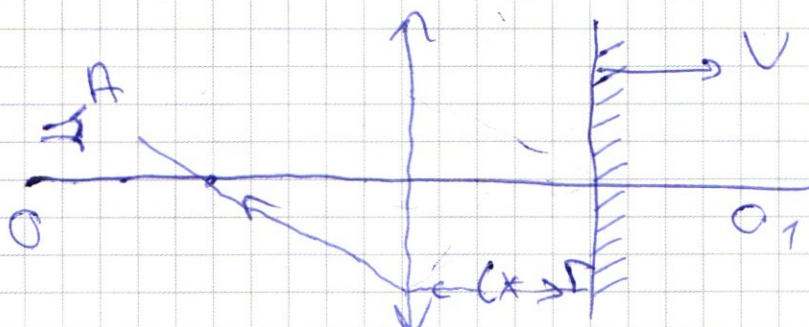
$$U_2 = \frac{2E + \sqrt{4E^2 + 4U_1^2 - 8EU_1}}{2}$$

$$U_2 = \mathcal{E}$$

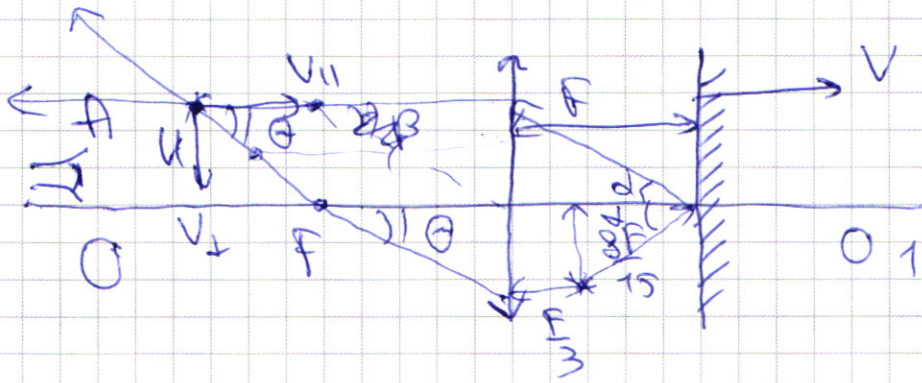
ответ: $10 \frac{\text{A}}{\text{C}}; 28 \mu\text{A}; 2 \text{ B.}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5. Если наблюдатель А будет располагаться на расстоянии F от линзы, то он увидит изображение, поскольку в этом случае



Понятно, что если луч идет перпендикулярно зеркалу, то он отражается под 90° и пройдет через фокус линзы. Максимальный угол, под которым пойдет луч после отражения 90° . При этом он пройдет через левый фокус линзы. Если угол от 0° до 90° , то луч после отражения в линзе пойдет параллельно OO , а также преломления луча, проходящего через фокус и луча, вышедшего параллельно OO , будет иметь левый фокус, поэтому на левом расстоянии, равном F , наблюдатель увидит ~~пред~~ изображение.



исход. др.

Рассмотрим 2 луча: один пройдет // ГОО, а второй ~~пересекает~~ пересечёт зеркало в ГОО. Первый луч идёт после отражения в левую часть фокуса (левый), а второй — отражается.

$$\tan \alpha = \frac{8F}{15} \cdot \frac{3}{2F} = \frac{4}{5}$$

$$\tan \theta = \frac{8F}{15} \cdot \frac{1}{F} = \frac{8}{15}$$

При движении зеркала будет двигаться и отражение.

~~Горизонтальная составляющая скорости движется в 8 раз быстрее зеркала, а вертикальная не меняет скорость и движется со скоростью V~~

$$\frac{V_1}{V_{11}} = \tan \theta = \frac{8}{15} \quad V_1 = V \tan \alpha = \frac{4}{5} V$$

$$V_{11} = \frac{V_1}{\tan \theta} = \frac{\frac{4}{5} V}{\frac{8}{15}} = \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{8} V = \frac{3}{2} V$$

$$V_{11} = \sqrt{V_1^2 + V_{11}^2} = \sqrt{\left(\frac{4}{5}V\right)^2 + \left(\frac{3}{2}V\right)^2} = \sqrt{\frac{16}{25} + \frac{9}{4}} V = \sqrt{\frac{64 + 225}{100}} V = \frac{17}{10} V \quad \text{Ответ: } \frac{17}{10} V$$

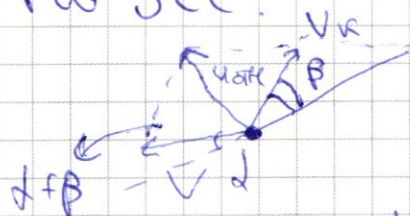
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. Поскольку трое наблюдателей, то кадры А и В должны иметь одинаковую проекцию скорости на него. Т.к. кадры движутся по окружности, то его скорость направлена вдоль касательной к ней.

$$V_k \cos \beta = V \cos \alpha$$

$$V_k = V \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = 40 \frac{\text{см}}{\text{с}} \cdot \frac{\frac{3}{5}}{\frac{8}{17}} = 51 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

По ЗСС:



$$u_{\text{отн}}^2 = V^2 + V_k^2 - 2V \cdot V_k \times \cos(\alpha + \beta)$$

$$u_{\text{отн}}^2 = 1600 + 2601 + 2 \cdot 40 \cdot 51 \cdot \frac{36}{85}$$

$$51^2 = 2500 + 2 \cdot 50 + 1 = 2601$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \frac{3}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{17} = \frac{24 - 60}{85} = -\frac{36}{85}$$

$$2 \cdot 40 \cdot 51 \cdot \frac{36}{85} = 2 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 17 \cdot 3 \cdot \frac{36}{17 \cdot 5} = 48 \cdot 36 =$$

$$= 50 \cdot 36 - 72 = 360 \cdot 5 - 72 = 1800 - 72 = 1728$$

$$u_{\text{отн}}^2 = 4201 + 1728 = 5201 + 728 = 5901 + 28 = 5929$$

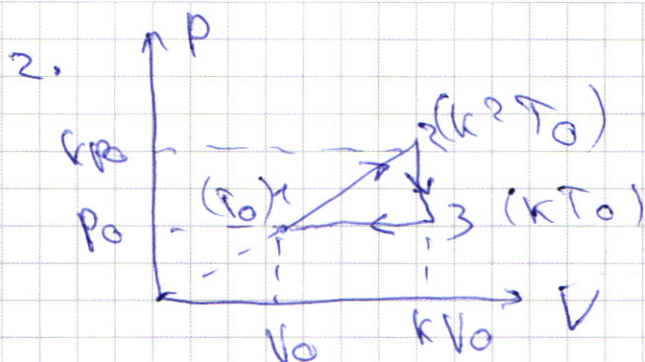
$$~~53^2 = 2809~~ \quad 73^2 = 4900 + 2 \cdot 70 \cdot 3 + 9 = \dots$$

$$~~79^2 = 4900 + 2 \cdot 70 \cdot 9 +~~$$

$$77^2 = 4800 + 480 \cdot 2 + 49 = 4800 + 960 + 49$$

$$= 5880 + 49 = 5929 = 73^2$$

$$u_{\text{отн}} = 73 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$



$k > 1$

1-2 - ад.

2-3 - изот.

3-1 - изот.

3-1 - изобара $C_p = C_v + R = \frac{i+2}{2} R$

2-3 - изотерма $C_v = \frac{i}{2} R$ $i = 3$

$$\frac{C_p}{C_v} = \frac{i+2}{i} = \frac{5}{3}$$

$$Q_{12} = C_{12} \cdot \Delta T = \frac{i+1}{2} R V_0 (k^2 - 1) T_0 =$$

$$= 2(k^2 - 1) V_0 R T_0 = 2(k^2 - 1) p_0 V_0$$

$$A_{12} = +S_{12} = \frac{p_0 + kp_0}{2} (k-1) V_0 = \frac{(k^2 - 1) p_0 V_0}{2}$$

$$\frac{Q_{12}}{A_{12}} = \frac{2(k^2 - 1) p_0 V_0}{\frac{(k^2 - 1) p_0 V_0}{2}} = 4$$

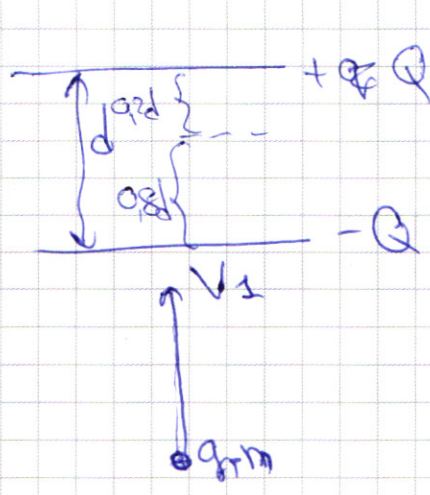
$$A_{\text{изот.}} = \frac{1}{2} (k-1) p_0 (k-1) V_0 = \frac{1}{2} (k-1)^2 p_0 V_0$$

$$Q_{\text{изот.}} = \frac{3}{2} V_0 R (k^2 - 1) T_0 = \frac{3}{2} R (k^2 - 1) p_0 V_0$$

$$\eta = \frac{A_{\text{изот.}}}{Q_{\text{изот.}}} = \frac{\frac{1}{2} (k-1)^2 p_0 V_0}{\frac{3}{2} R (k^2 - 1) p_0 V_0} = \frac{(k-1)^2}{48(k^2 - 1)} = \eta_{\text{max}}$$

исск. функцию $f(k) = \frac{(k-1)^2}{48(k^2 - 1)}$

$$f'(k) = \frac{2(k-1) \cdot \frac{1}{2} (k^2 - 1) - \frac{1}{48} k (k-1)^2}{(48(k^2 - 1))^2} = 0$$



$\frac{q}{m} = \gamma, d, V_1$

какое-то сдвинутое поле

сдвинутое. $E = \frac{\sigma}{2\epsilon_0}$

$F = Eq = \frac{\sigma q}{2\epsilon_0}$

$a = \frac{F}{m} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \gamma$

$V = V_1 - at = V_1 - \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \gamma t$

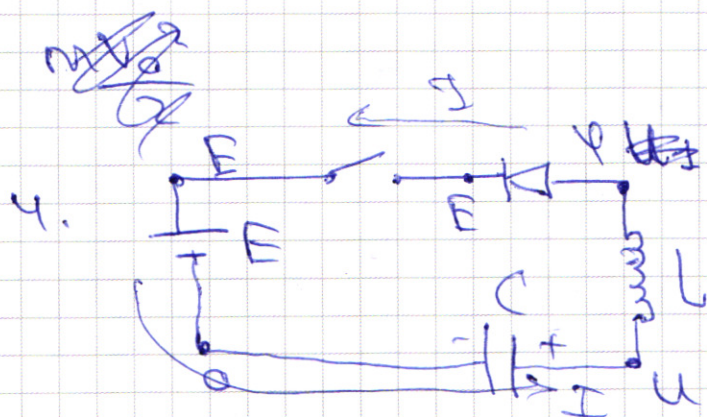
$S = \frac{V_1}{2} \neq \tau$

$\tau = \frac{2 \cdot 0,8d}{V_1} = \frac{1,6d}{V_1}$

По ЗОЗ: $-\frac{mV_1^2}{2} = -\frac{q}{5} Uq$

$\frac{mV_1^2}{2} = \frac{q}{5} Uq$

$U = \frac{5mV_1^2}{8q} = \frac{5}{8} \frac{V_1^2}{\gamma}$



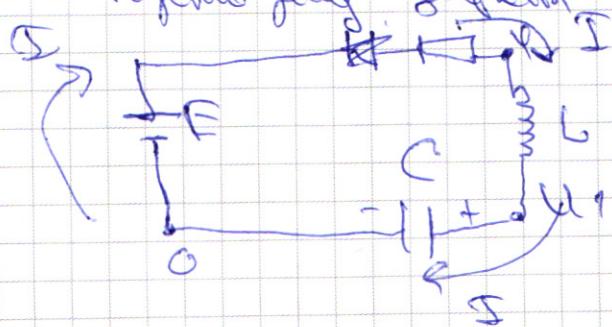
$U_C(0) = U_1$

Резисторы отсутствуют. Тогда $\varphi - E = U_0$

$\varphi = E + U_0$ верно

Резисторы отсутствуют

$\varphi > U_1$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

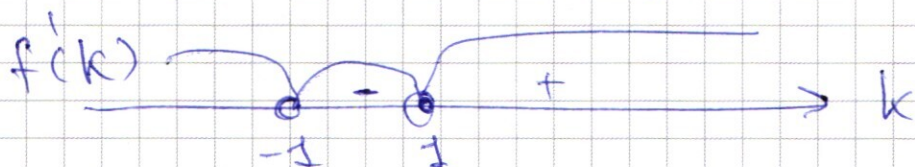
$$f'(k) = \frac{8(k-1)^2(k+1) - 8k(k-1)^2}{16(k^2-1)^2} = 0$$

$$(k-1)^2(k+1-k) = 0$$

$$(k-1)^2 = 0 \quad k = 1$$

$$k \neq 1$$

$$\eta = \frac{k-1}{4(k+1)}$$



$$\eta'(k) = \frac{4(k+1) - 4(k-1)}{16(k+1)^2} =$$

$$= \frac{8}{16(k+1)^2}$$

$$A = \frac{p_0 + k p_0}{2} (k-1) V_0 = \frac{p_0 V_0}{2} (k^2 - 1)$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} V R (k^2 T_0 - T_0) = \frac{3}{2} p_0 V_0 (k^2 - 1)$$

$$Q = A + \Delta U = 2 p_0 V_0 (k^2 - 1) \quad C_{1,2} = 2 R (k^2 - 1)$$

$$\eta = \frac{(k-1)^2}{4(k^2-1)} = \frac{k^2 - 2k + 1}{4k^2 - 4} = \frac{k-1}{4k} = \frac{1}{4} - \frac{1}{4k}$$

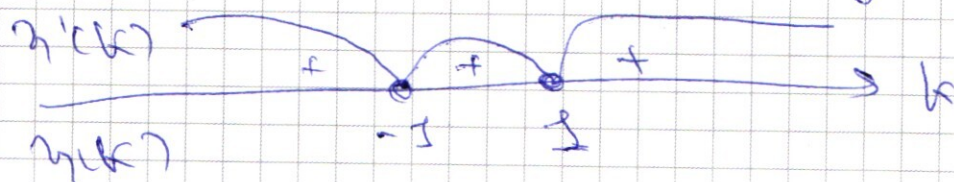
$$\eta'(k) = \frac{2(k-1) \cdot 4(k^2-1) - 4k \cdot 8k \cdot (k-1)^2}{16(k^2-1)^2} = 0$$

$$k \neq \pm 1$$

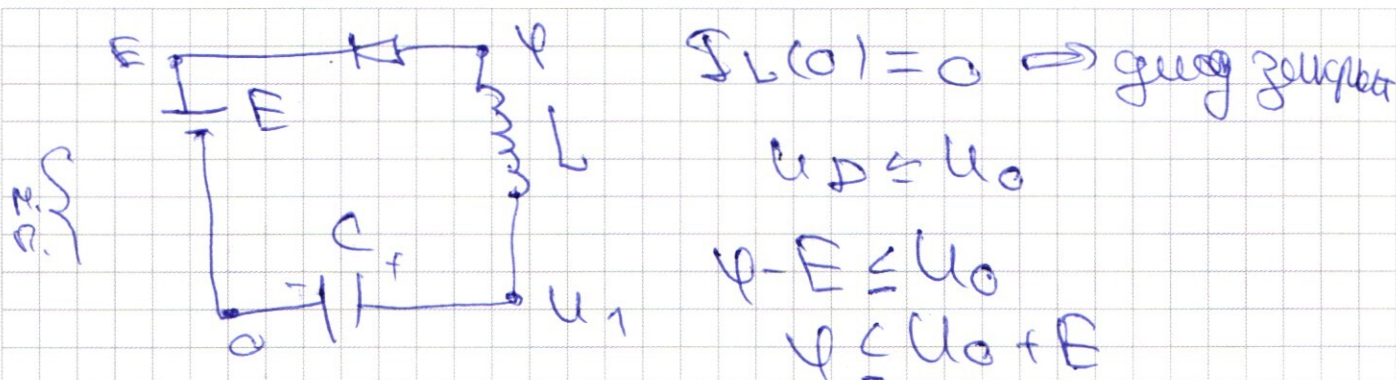
$$8(k-1)^2(k+1) - 8k(k^2-1)^2 = 0$$

$$(k-1)^2(k+1-k) = 0$$

$$(k-1)^2 = 0 \quad k = 1 \quad \text{нет корней}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$U_1 - \varphi \geq U_1 - U_0 - E \geq 0 \Rightarrow$ ток возр.,
а значит, $\varphi - E = U_0$, $\varphi = E + U_0$

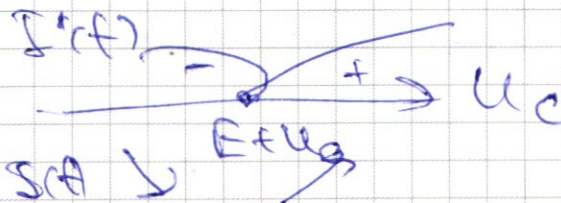
$$U_C = U_1 - \varphi = U_1 - E - U_0 = L \dot{I}$$

$$\dot{I}_{(0)} = \dot{I}_{(10)} = \frac{U_1 - E - U_0}{L}$$

$$I = \dot{I} = \frac{U_1 - E - U_0}{L} \sin \omega t \quad \dot{U}_C = 0$$

$$\Rightarrow U_C = E + U_0$$

$$U_C = U_B$$



$I_{\max}$ в цепи $U_C = E + U_0$

через сст. умножим заряд $C(U_1 - U_0 - E)$

$$\Delta W = \Delta W_L + \Delta W_C + Q = 0$$

$$\Delta W_L = \frac{L I_{\max}^2}{2} + \frac{C (U_0 + E)^2}{2} - \frac{C U_1^2}{2}$$

$$= E \cdot C (U_1 - E - U_0)$$

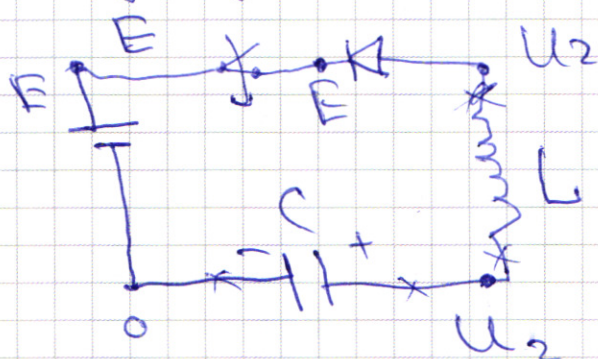
$$\frac{LI_{max}^2}{2} = \frac{CU_1^2}{2} - \frac{C(U_0+E)^2}{2} - EC(U_1-E-U_0)$$

$$\frac{L}{2} I_{max}^2 = 20 \cdot 10^{-6} (18 - 8 - 6) = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 4$$

$$0,5 I_{max}^2$$

$$I_{max} = \sqrt{800 \cdot 10^{-6}} A = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} A = 28,28 \text{ mA}$$

В уст. режиме:



$$U_2 - E \leq U_0$$

$$-E \cdot C(U_1 - U_2) = \frac{CU_2^2}{2} - \frac{CU_1^2}{2}$$

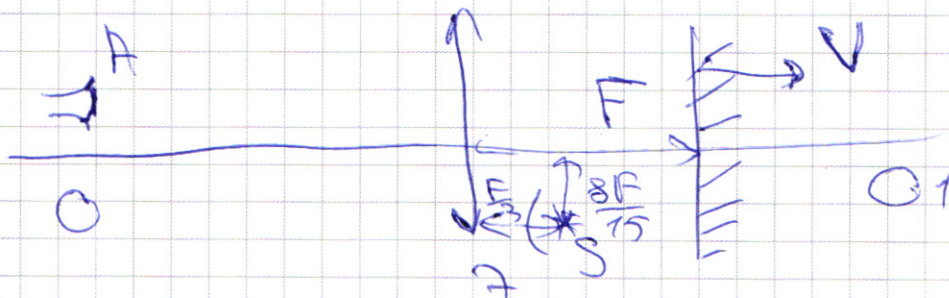
$$U_2^2 - U_1^2 + 2E(U_1 - U_2) = 0$$

$$U_2^2 - 2EU_2 - U_1^2 + 2EU_1 = 0$$

$$D = 4E^2 + 4U_1^2 - 8EU_1$$

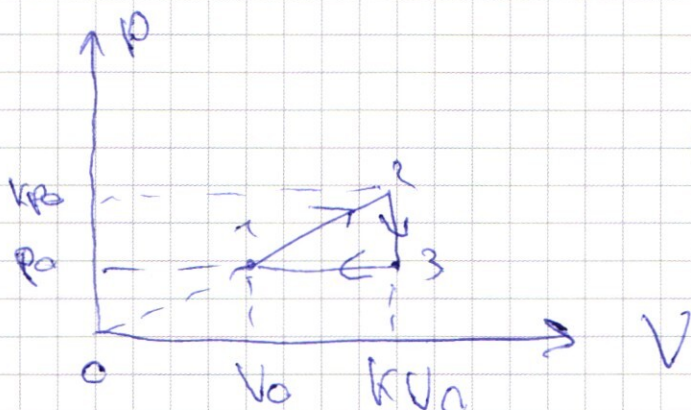
$$U_2 = \frac{2E \pm \sqrt{4E^2 + 4U_1^2 - 8EU_1}}{2} = \frac{2E \pm \sqrt{64 + 144 - 128}}{2} B = \frac{12 \pm 8}{2} B = \frac{4}{2} B = 2B$$

5.



Изображение ~~не~~ будет получено сфера
он линзы, нормально наблюдатель сфо-
кусирует свет, если будет сфера от нее
на расстоянии (0, F) от линзы (только шок).

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$Q_{12} = 2(k^2 - 1) \rho_0 V_0$$

$$A_{\text{изм}} = \frac{1}{2}(k-1)^2 \rho_0 V_0$$

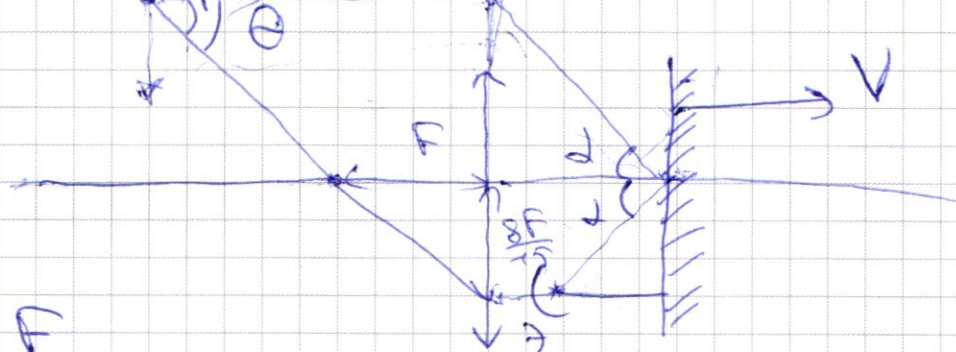
$$\eta = \frac{A_{\text{изм}}}{Q_{12}} = \frac{(k-1)^2}{4(k^2-1)}$$

$$= \frac{(k-1)}{4(k+1)} = \frac{k-1}{4} \cdot \frac{1-\frac{1}{k}}{1+\frac{1}{k}}$$

если k очень большое, то $\eta \rightarrow \frac{1}{4}$
 $\eta_{\text{max}} = 25\%$

~~Т.е. угол между векторами скорости и ускорения равен α , а ускорение равно ΔV . Тогда по ЗСН:~~

$$m \Delta V \cos \beta = M \Delta$$



$$\tan \alpha = \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta V}{V} = \frac{1}{5}$$

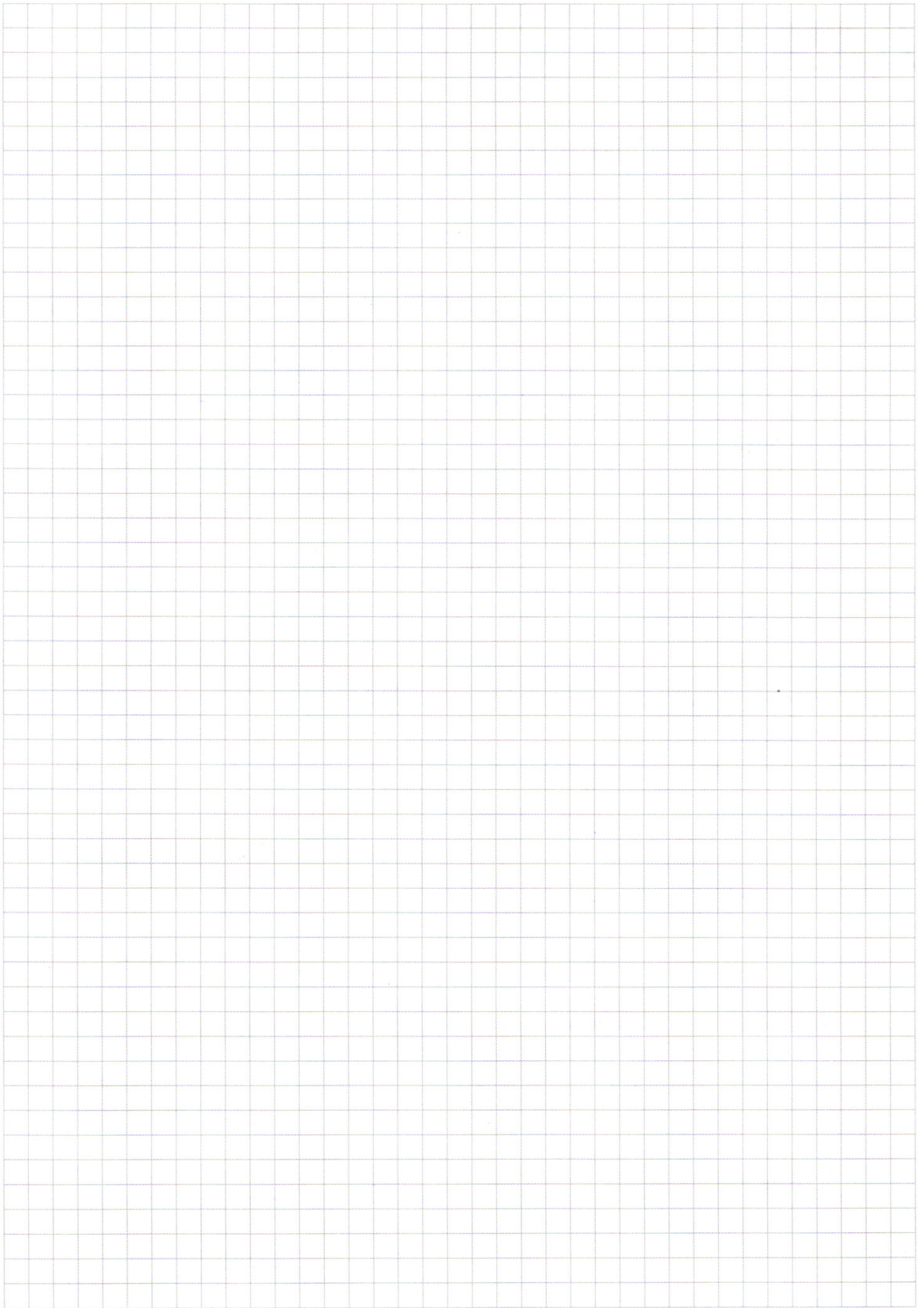
а) F

$$\text{б) } \tan \theta = \frac{8}{15}$$

в)

$$\frac{V_z}{V} = \tan \alpha$$

$$V_z = V \tan \alpha$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)