

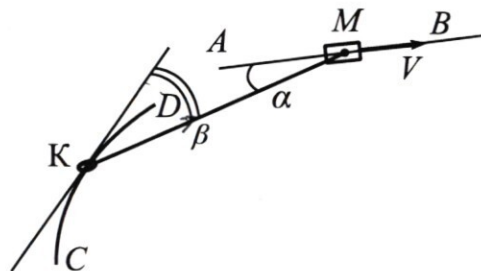
Олимпиада «Физтех» по физике, ф

Вариант 11-04

Класс 11

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

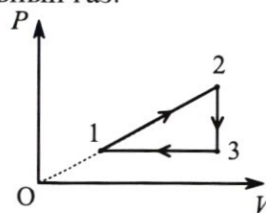
1. Муфту М двигают со скоростью $V = 2$ м/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,4$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легким тросом длиной $l = 17R/15$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент трос составляет угол α ($\cos \alpha = 4/5$) 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 изменения внутренней энергии газа 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. Напряжение на конденсаторе U . Отрицательно заряженная частица движется на большом расстоянии к конденсатору по оси симметрии, перпендикулярно обкладкам, влетает в него со скоростью V_1 и останавливается на расстоянии $0,2d$ от отрицательно заряженной обкладки.

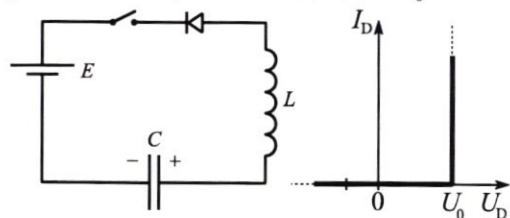
- 1) Найдите удельный заряд частицы $\gamma = \frac{|q|}{m}$.
- 2) Через какое время T после влета в конденсатор частица вылетит из него?
- 3) Найдите скорость V_0 частицы на бесконечно большом расстоянии от конденсатора.

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 $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 10$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 9$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,4$ 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.

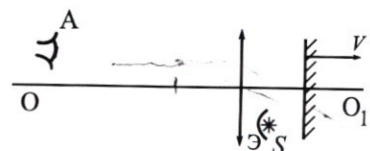


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $8F/15$ от оси OO_1 и на расстоянии $3F/5$ от плоскости линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $6F/5$ 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

Задача 2

$$12 - p \sim V$$

$$23 - V = \text{const}$$

$$31 - p = \text{const}$$

$$23 - Q_{23} = \Delta U_{23}$$

$$31 - Q_{31} = \Delta U_{31} + A_{31}$$

$$U_1 = \frac{3}{2} \nu R T_1 = \frac{3}{2} p_1 V_1$$

$$U_2 = \frac{3}{2} \nu R T_2 = \frac{3}{2} p_2 V_2$$

$$U_3 = \frac{3}{2} \nu R T_3 = \frac{3}{2} p_1 V_2$$

$$C_{23} \nu (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} V (p_1 - p_2)$$

$$\frac{C_{23}}{R} (p_1 V_2 - p_2 V_2) = \frac{3}{2} (p_1 V_2 - p_2 V_2)$$

$$C_{23} = \frac{3}{2} R$$

$$\nu T_1 = \frac{p_1 V_1}{R}$$

$$\nu T_2 = \frac{p_2 V_2}{R}$$

$$\nu T_3 = \frac{p_1 V_2}{R}$$

$$C_{31} \nu (T_1 - T_3) = \Delta U_{31} + A_{31}$$

$$\frac{C_{31}}{R} (V_2 - V_1) = \frac{3}{2} p_1 (V_2 - V_1) + p_1 (V_2 - V_1)$$

$$C_{31} = \frac{5}{2} R$$

$$\boxed{\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{3}{5}}$$

а) $\Delta U_{12} = U_2 - U_1 = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$

$A_{12} = \frac{1}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$ — площадь треугольника под графиком

$$\boxed{\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = 3}$$

$$\Delta U_{12} = 3 A_{12}$$

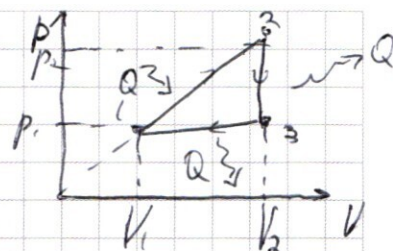
б) $A_{\text{цикла}} = A_{12} - A_{31} = \frac{1}{2} (p_1 + p_2) (V_2 - V_1) - p_1 (V_2 - V_1) =$
 $= \frac{1}{2} (V_2 - V_1) (p_2 - p_1)$

$$Q_H = Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = 4 A_{12} = 2 (p_1 + p_2) (V_2 - V_1)$$

$$\eta = \frac{p_2 - p_1}{4(p_2 + p_1)}$$

$$\eta = \frac{p_2 - p_1}{4(p_2 + p_1)}$$

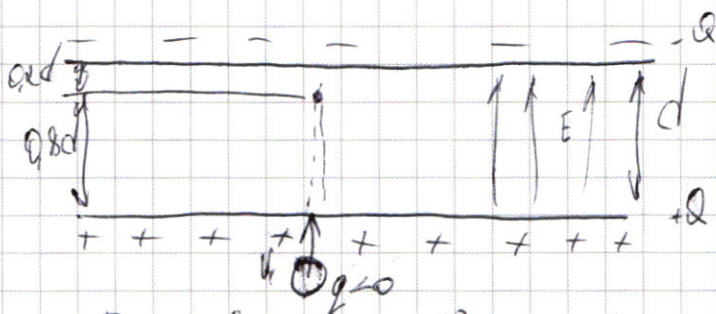
$\eta (p_1 + p_2) = p_2 - p_1 \Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = -\left(\frac{\eta - 1}{4\eta + 1}\right) > 0$, решая
неравенство, получаем:



$$\eta < 25\%$$

Ответ: 1) $\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{3}{5}$; 2) $\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = 3$; 3) $\eta_{\max} = \frac{1}{4} = 25\%$
(нр включительно)

3)



Пусть заряды пластин $(+Q)$ и $(-Q)$.

1) $E_{\text{до влета}} = \frac{mV_1^2}{2}$; $A_{\text{поле}} = 191 \Delta \varphi$

т.к. E однородное $\Delta \varphi$ растёт линейно:

$$d \rightarrow \Delta \varphi = U$$

$0.8d \rightarrow \Delta \varphi = 0.8U$, тогда

$$mV_1^2 = 1.6 191 U \Rightarrow \left[\frac{191}{\frac{m}{1.64}} = \frac{V^2}{1.64} = \frac{5V_1^2}{84} \right]$$

2) Поле конденсатора однородно и равно:

$$E = \frac{U}{d}$$

по 23.Н.

(a - ускор. частицы в поле E)
 Δt - время до остановки)

$$ma = 191E = \frac{191U}{d} \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(V_1 - 0)}{\Delta t} = \frac{V_1}{\Delta t}$$

$$\frac{mV_1}{\Delta t} = \frac{191U}{d} \quad \Delta t = \frac{V_1 d}{\frac{84}{5V_1^2} \cdot \frac{V_1 d}{4}} = \frac{8d}{5V_1}$$

$$T = 2\Delta t = \frac{2V_1 d}{\frac{84}{5V_1}} = \frac{16d}{5V_1}$$

3) Так как заряды пластин одинаковы по модулю, то и их потенциалы одинаковы по модулю и равны:

$\varphi = \pm \frac{U}{2}$; частица притягивается к φ^+ и проходит замедляющ. $\Delta \varphi^+$

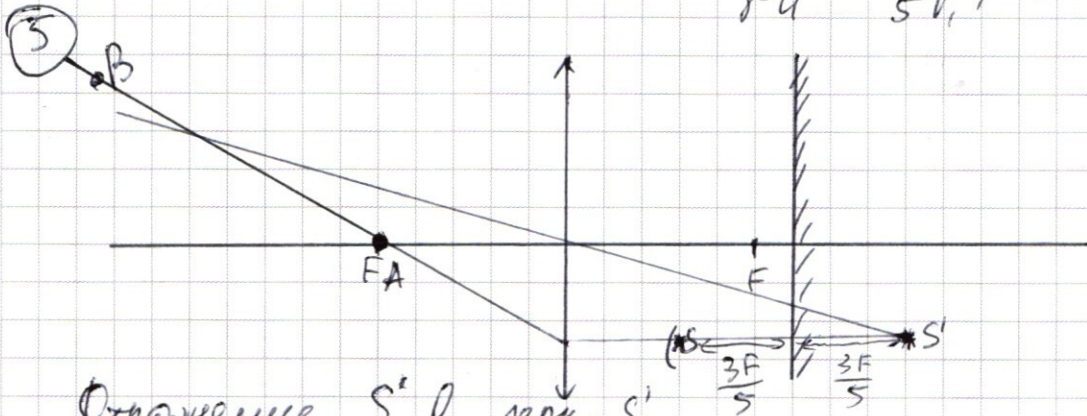
3.С.7. $\frac{mV_0^2}{2} = \frac{mV_1^2}{2} - q\varphi^+$

$$V_0^2 = \sqrt{V_1^2 - \frac{2 \cdot 191}{m} \varphi} = \sqrt{V_1^2 - 200 \varphi} = \sqrt{V_1^2 - \frac{10V_1^2}{84} \cdot \frac{U}{2}} = \sqrt{\frac{14}{16} - \frac{10}{16} V_1^2}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$= \sqrt{\frac{6}{16} V_1^2} = \frac{\sqrt{6} V_1}{4}$$

Ответ: 1) $r = \frac{5V_1^2}{84}$; 2) $T = \frac{2V_1 d}{r4} = \frac{16d}{5V_1}$; 3) $V_0 = \sqrt{V_1^2 - 2ry} = \frac{\sqrt{6} V_1}{4}$



Образение S' в зерк. - S'

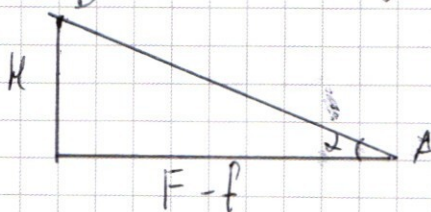
будет находиться на расс. $d = 2(\frac{6F}{5} - \frac{3F}{5}) + \frac{3F}{5} = \frac{9F}{5}$

По ф. тонкой линзы:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{9}{9F} - \frac{5}{9F} = \frac{4}{9F}$$

$$1) \boxed{F = \frac{9}{4} F}$$

Изображение движется вдоль AB:



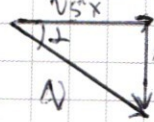
$$H = \frac{hf}{d} = \frac{2}{3} F$$

$$\tan \alpha = \frac{H}{F-f} = \frac{8}{15}$$

$$\boxed{\tan \alpha = \frac{8}{15}}$$

3) Изображение S' движется со скоростью $2V$ вправо, тогда изображение S'' будет двигаться со скоростью:

$$v_{S''x} = F \Gamma^2 2V = 2 \left(\frac{4}{9} \right)^2 V = 2 \left(\frac{4}{9} \right)^2 V = 2 \left(\frac{5}{4} \right)^2 V = \frac{50V}{16} = \frac{25V}{8}$$



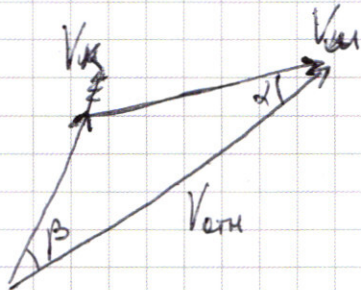
← векторы движений; по т. Пифагора
находим $v = \frac{5\sqrt{289}}{24} V$

Ответ: 1) $f = \frac{9}{4} F$; 2) $\tan \alpha = \frac{8}{15}$; 3) $v = \frac{5\sqrt{289}}{24} V$

① 1) муфта и кольцо жестко связаны тросом; т.е. длины троса постоянны перемещение муфты равно перемещению кольца, тогда:

$$|S_{\mu}| = |S_{\kappa}| \Rightarrow |V_{\mu}| = |V_{\kappa}| = 2 \frac{u}{c} \quad \boxed{V_{\mu} = 2 \frac{u}{c}}$$

2)



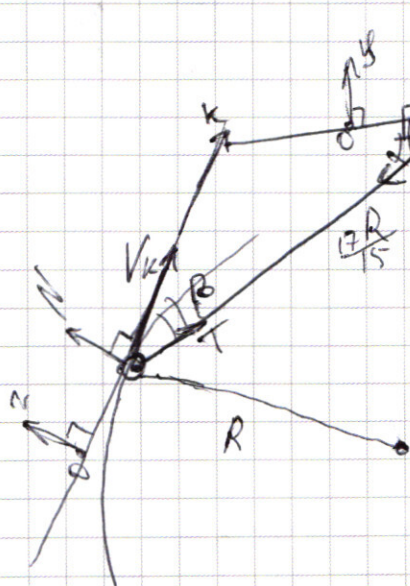
по т. косинусов

$$V_k^2 = V_{\mu}^2 + V_{отн}^2 - 2 V_{\mu} V_{отн} \cos \alpha$$

$$V_{отн}^2 - \frac{16}{5} V_{отн} = 0$$

$$V_{отн} - \frac{16}{5} = 0 \quad V_{отн} = \frac{16}{5} \frac{u}{c} = 3,2 \frac{u}{c}$$

3) Т.к. трос легкий, пренебрежем его массой $\boxed{V_{отн} = 3,2 \frac{u}{c}}$



х по 23.М.

$$Oy: m a_y = 0 = N_1 - T \sin \alpha$$

$$Oz: -m a_z = N_2 - T \sin \beta$$

$$Ox: 0 = F - T \cos \alpha$$

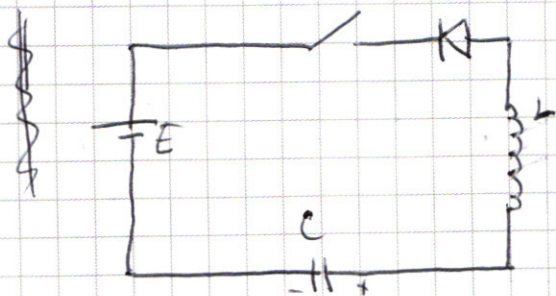
$$O_k: m a_k = T \cos \beta \quad O_k: m a_k = T \cos \beta$$

$$Oy: 0 = N_1 - T \sin \alpha$$

$$Oz: \frac{m v_k^2}{R} = N_2 - T \sin \beta$$

Ответ: 1) $V_{муфта} = 2 \frac{u}{c}$; 2) $V_{кольц.} = 3,2 \frac{u}{c}$;

④



1) Ключи замкнуты т.е.

в цепи:

$$U_c - E_i \geq E + U_0$$

в начальный момент времени

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\mathcal{E}_i = U_c$, потому сразу после замыкания
тока в цепи не будет некоторого времени, потому

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$; Если ток начинает течь:

$$\mathcal{E}_i = \frac{L \Delta I}{\Delta t}$$

$$\mathcal{E}_i = U_c - U_0 - E$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{9 - 1 - 6}{0,4} = \frac{2}{0,4} = 5 \frac{A}{c}$$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$ - сразу после зам.
1) $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 5 \frac{A}{c}$, после нач. тока

2) Ток максимален, если $\mathcal{E}_i = 0$, в этот момент

$$W_L = \frac{L I_m^2}{2}$$

$$W_c = \frac{C(E+1)^2}{2}$$

$$W_c = \frac{C(E+1)^2}{2}$$

$$\Delta W = \frac{L I_m^2}{2}$$

$$\Delta W_c = \frac{C}{2} (U_c^2 - (E+1)^2)$$

$$I_m^2 = \frac{C}{L} (U_c^2 - (E+1)^2) = \frac{10 \cdot 10^{-6}}{0,4} (81 - 49) = \frac{3264 \cdot 5 \cdot 10^{-6}}{0,4}$$

$$= \frac{10^2 \cdot 32 \cdot 10^{-6}}{1,4} = 8 \cdot 10^{-4}$$

$$I_m = \sqrt{8 \cdot 10^{-4}} A = 2\sqrt{2} \cdot 10^{-2} A = 20\sqrt{2} \text{ мА}$$

$$I_m = 20\sqrt{2} \text{ мА}$$

3) Установившееся напряжение на
конденсаторе будет тогда, когда ток в цепи
прекратится; из выписанного условия следует.
тогда:

$$U_c - \mathcal{E}_i = E + U_0$$

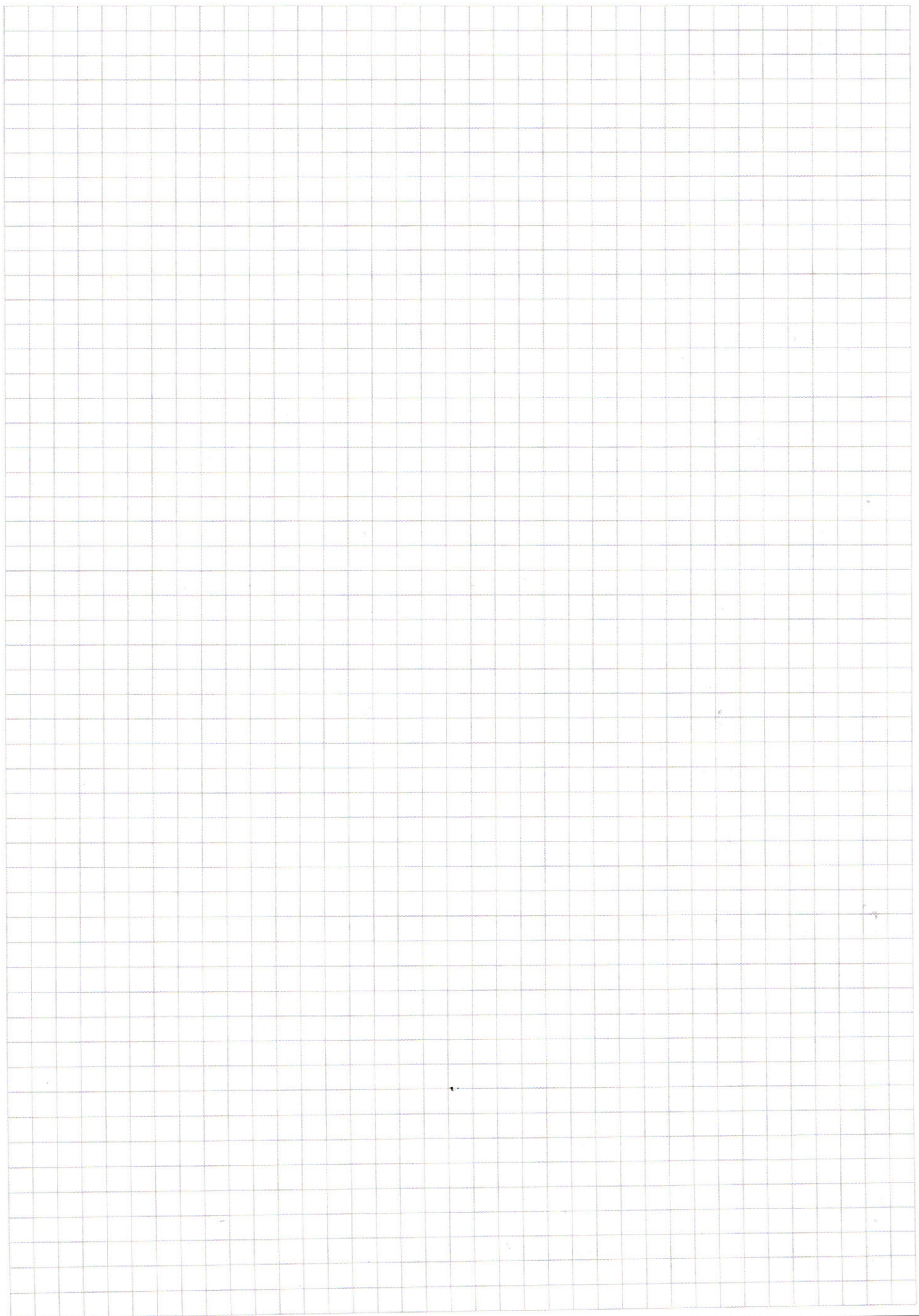
Тогда в цепи нет, потому $\mathcal{E}_i = 0$

$$U_c = U_2 = E + U_0 = (6 + 1) \text{ В} = 7 \text{ В}$$

$$3) U_2 = 7 \text{ В}$$

Ответ: 1) $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$; 2) $I_m = 20\sqrt{2} \text{ мА}$; 3) $U_2 = 7 \text{ В}$

(но, когда ток начинает: $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 5$)



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

②

12 - $p \sim V$

23 - $V = \text{const}$

31 - $p = \text{const}$

1) $\frac{C_{23}}{C_{31}} = \frac{3}{5} = \frac{3}{2} : \frac{5}{2} = \frac{3}{5}$

2) $\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = 3$

3) $\eta_{\text{max}} = \frac{1}{4}$

1)

23 - $Q_{23} = \Delta U_{23}$

31 - $Q_{31} = \Delta U_{31} + A_{31}$

$U_1 = \frac{3}{2} \nu R T_1 = \frac{5}{2} p_1 V_1$

$U_2 = \frac{3}{2} \nu R T_2 = \frac{5}{2} p_2 V_2$

$U_3 = \frac{3}{2} \nu R T_3 = \frac{5}{2} p_1 V_2$

$C_{23} \nu (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} V_2 (p_1 - p_2)$

$\frac{C_{23}}{R} (p_2 V_2 - p_1 V_1) = \frac{3}{2} V_2 (p_1 - p_2)$

$C_{23} = \frac{3 R V_2 (p_1 - p_2)}{(p_2 V_2 - p_1 V_1)}$
 $C_{23} = \frac{5}{2} R$

емаме!

Q_{23}

$C_{31} \nu (\bar{T}_1 - T_3) = \Delta U_{31} + A_{31} =$

$\frac{C_{31}}{R} p_1 (V_2 - V_1) = \frac{5}{2} p_1 (V_2 - V_1) + p_1 (V_2 - V_1) = \frac{7}{2} p_1 (V_2 - V_1)$

$C_{31} = \frac{5}{2} R$

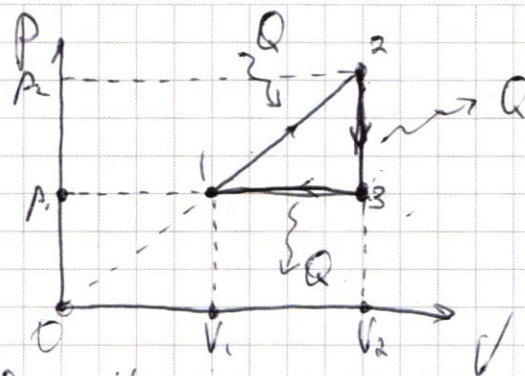
2)

$\Delta U_{12} = U_2 - U_1 = \frac{5}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$

$A_{12} = \frac{1}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$ - у мощности и под графиком

$\frac{\Delta U_{12}}{A_{12}} = \frac{5}{2} : \frac{1}{2} = 5$

$\Delta U_{12} = 5 A_{12}$



$$A_{y_{\text{инт}}}=A_{12}-A_{21}=\frac{1}{2}(p_2 V_2 - p_1 V_1) - p_1(V_2 - V_1) =$$

$$= \frac{1}{2} p_2 V_2 - \frac{1}{2} p_1 V_1 - p_1 V_2 + p_1 V_1 = \frac{1}{2} p_1 V_1 - \frac{1}{2} V_2 (2p_2 - p_1)$$

$$A_1 = A_{12} = \frac{p_1 + p_2}{2} (V_2 - V_1) - p_1 (V_2 - V_1) = (V_2 - V_1) \left(\frac{p_1}{2} + \frac{p_2}{2} - p_1 \right) = (V_2 - V_1) \left(\frac{1}{2} p_2 - \frac{1}{2} p_1 \right) =$$

$$A_y = \frac{1}{2} (V_2 - V_1) (p_2 - p_1) \quad A_y = \frac{1}{2} p_1 V_1 - V_2 \left(\frac{1}{2} p_2 - p_1 \right)$$

$$Q_{\text{ин}} = Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = 4A_{12} = 2(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)$$

$$\eta = \frac{A_y}{Q_{\text{ин}}} = \frac{\frac{1}{2} (V_2 - V_1) (p_2 - p_1)}{2 (p_1 + p_2) (V_2 - V_1)} = \frac{(p_2 - p_1)}{4(p_2 + p_1)}$$

$$4\eta (p_1 + p_2) = p_2 - p_1$$

$$4\eta p_1 + 4\eta p_2 - p_2 + p_1 = 0$$

$$p_1 (4\eta + 1) - p_2 (4\eta - 1) = 0$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{(4\eta - 1)}{(4\eta + 1)} > 0$$

$$\frac{4\eta - 1}{4\eta + 1} < 0 \quad | : 4 > 0$$

$$\frac{\eta - \frac{1}{4}}{\eta + \frac{1}{4}} < 0$$

$$\eta - \frac{1}{4} < 0 \quad \eta + \frac{1}{4} > 0$$

$$\eta < \frac{1}{4}$$

$$\eta < \frac{1}{4}$$

$$(20+3)^2 = 100$$

$$(10+9)^2 =$$

$$= 100 + 180 + 81$$

$$280 \quad 361$$

8

Применение обматывания конденсатора



Дано: U ; d ; V_1

- 1) $r = \frac{121}{m}$ - ?
- 2) T - ?
- 3) V_0 - ?

$$\frac{5V_1^2}{24}$$

$$\frac{16d}{5V_1}$$

$$\frac{5V_1}{4}$$

Потенциалы экв. точек в вер. и центре.

$$U - \Delta U = U$$

$$0,2d - \Delta U = 0,24$$

$$1) E_{\text{ки}} = \frac{mV_1^2}{2}; \quad \text{Аналог} = qE \Delta y$$

$$\frac{mV_1^2}{2} = 0,2qU$$

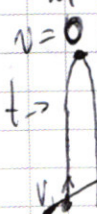
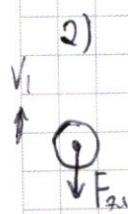
$$mV_1^2 = 0,4qU$$

$$\frac{q}{m} = \frac{V_1^2}{0,4U} = V_1^2 \cdot \frac{44}{10} = V_1^2 \cdot \frac{10}{44} = \frac{5V_1^2}{2U}$$

по формуле

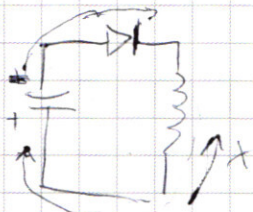
$$ma = |qE|$$

$$a = -\frac{qE}{m}$$

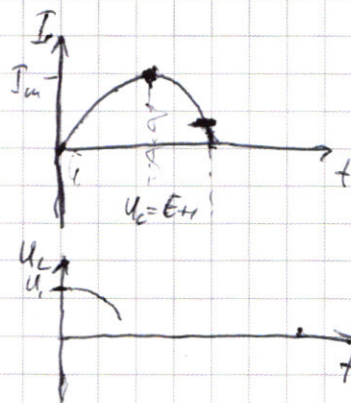
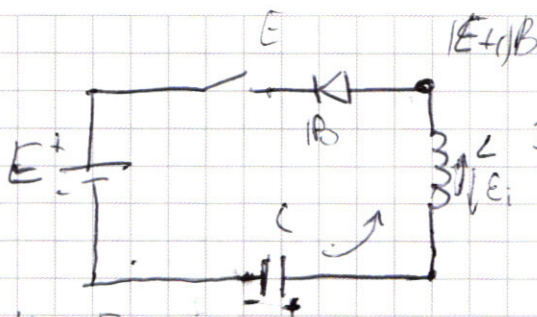


$$T = 2t$$

$$t = \frac{mV_1}{qE} = \frac{2U}{5V_1^2} \cdot \frac{V_1}{0,2d} = \frac{2Ud}{5V_1} = \frac{2d}{5V_1}$$



Решение упрощается
если предположить что $U_c = E + I$



$$\frac{L I_m^2}{2} \Delta W_c = \frac{L I_m^2}{2} \quad P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = U I$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{L \Delta I}{\Delta t} \quad U_c + E + \mathcal{E}_i = 0 \quad U_c - \mathcal{E}_i - E = 0$$

$$\frac{L \Delta I}{\Delta t} = \frac{U_c - E}{1} \quad U_c = \mathcal{E}_i = U_c - E$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{U_c - E}{L} = \frac{9B - 6B}{0,4H} = \frac{3}{0,4} \frac{A}{c} = \frac{30}{4} = \frac{15}{2} \frac{A}{c}$$

$$1) \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{U_c - E}{L} = \frac{15}{2} \frac{A}{c}$$

$$\Delta W_c = \frac{L I_m^2}{2}$$

$$\Delta W_c = \frac{C (U_1 - U_2)^2}{2}$$

I_m - когда $\mathcal{E}_i = 0$

$$\mathcal{E}_i = \frac{L \Delta I}{\Delta t} \quad \Delta I = 0$$

Тогда начнется темп: $U_c - \mathcal{E}_i - U_0 - E = 0$

$$\mathcal{E}_i = U_c - U_0 - E$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{U_c - U_0 - E}{L} = \frac{9 - 1 - 6}{0,4} = \frac{2}{0,4} = \frac{20}{4} = 5 \frac{A}{c}$$

$U_c - \mathcal{E}_i \geq E + U_0$ - тогда решит

$$\mathcal{E}_i \geq 3B \text{ тогда еще}$$

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{0,4} = \frac{15}{2}$$

Тогда начнется, когда $U_c - \mathcal{E}_i \geq E + U_0$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) 1) $E_c = \frac{mV_1^2}{2}$; $A_{поле} = 19/14 \text{ В}$ т.к. E - однородное $\Delta\varphi$ растёт
линейно:
 $d \rightarrow \Delta\varphi = 4$
 $0,8d \rightarrow \Delta\varphi = 0,84$

$mV_1^2 = 1,6 \cdot 19/14$
 $\frac{19/1}{m} = \frac{V_1^2}{1,6 \cdot 4} = \frac{10V_1^2}{16 \cdot 4} = \frac{5}{8} \frac{V_1^2}{4}$

2) т.к. поле конденсатора можно считать однородным:
 $E = \frac{U}{d}$
 $a = \frac{\Delta V}{t}$
 $T = 2t$

$ma = 19/1 E = \frac{19/1 \cdot 4}{d}$
 $\Delta V = V_1 - 0$
 $\frac{m \Delta V}{t} = \frac{19/1 \cdot 4}{d} \Rightarrow t = \frac{m \Delta V d}{19/1 \cdot 4} = \frac{8 \cdot 4}{5V_1^2} \cdot \frac{V_1 d}{4} = \frac{8d}{5V_1}$

3) *3

т.к. зарядов масса m
равны модуль Δ
тока равны

$\varphi(-Q) = 0 - \frac{U}{2}$
 $\varphi(Q) = \frac{U}{2}$

$V_0^2 = V_1^2 - \frac{2 \cdot 19/1 \cdot 4}{m} = V_1^2 - \frac{10V_1^2}{8 \cdot 4} = \frac{16}{16} V_1^2 - \frac{5}{16} V_1^2 = \frac{11}{16} V_1^2$
 $V_0 = \frac{\sqrt{11}}{4} V_1$

$I > I_B$

$E = \epsilon B$; $C = 10 \text{ мкФ}$; $U_1 = 9 \text{ В}$;
 $L = 0,4 \text{ Гн}$; $U_0 = 1 \text{ В}$
(Если $U_0 < 1 \text{ В}$, то тока нет)
1) $\bar{I} = ?$ 2) $I_m = ?$ 3) $U_2 = ?$

$\Delta W_L = \frac{L I_m^2}{2}$
 $\Delta W_C = \frac{C U_1^2}{2} - \frac{C (E+U)^2}{2}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\frac{q \cdot \sin \alpha}{\gamma_s} = 2,6$

$d = 2\left(\frac{6F}{5} - \frac{3F}{5}\right) + \frac{3F}{5}$
 $d = \frac{2 \cdot 3F}{5} + \frac{3F}{5} = \frac{9F}{5}$

$\frac{1}{f} + \frac{1}{d} = \frac{1}{F}$
 $\frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d} = \frac{9}{9F} - \frac{5}{9F} = \frac{4}{9F}$

$1) f = \frac{9F}{4}$
 $H = \frac{8}{3}F$

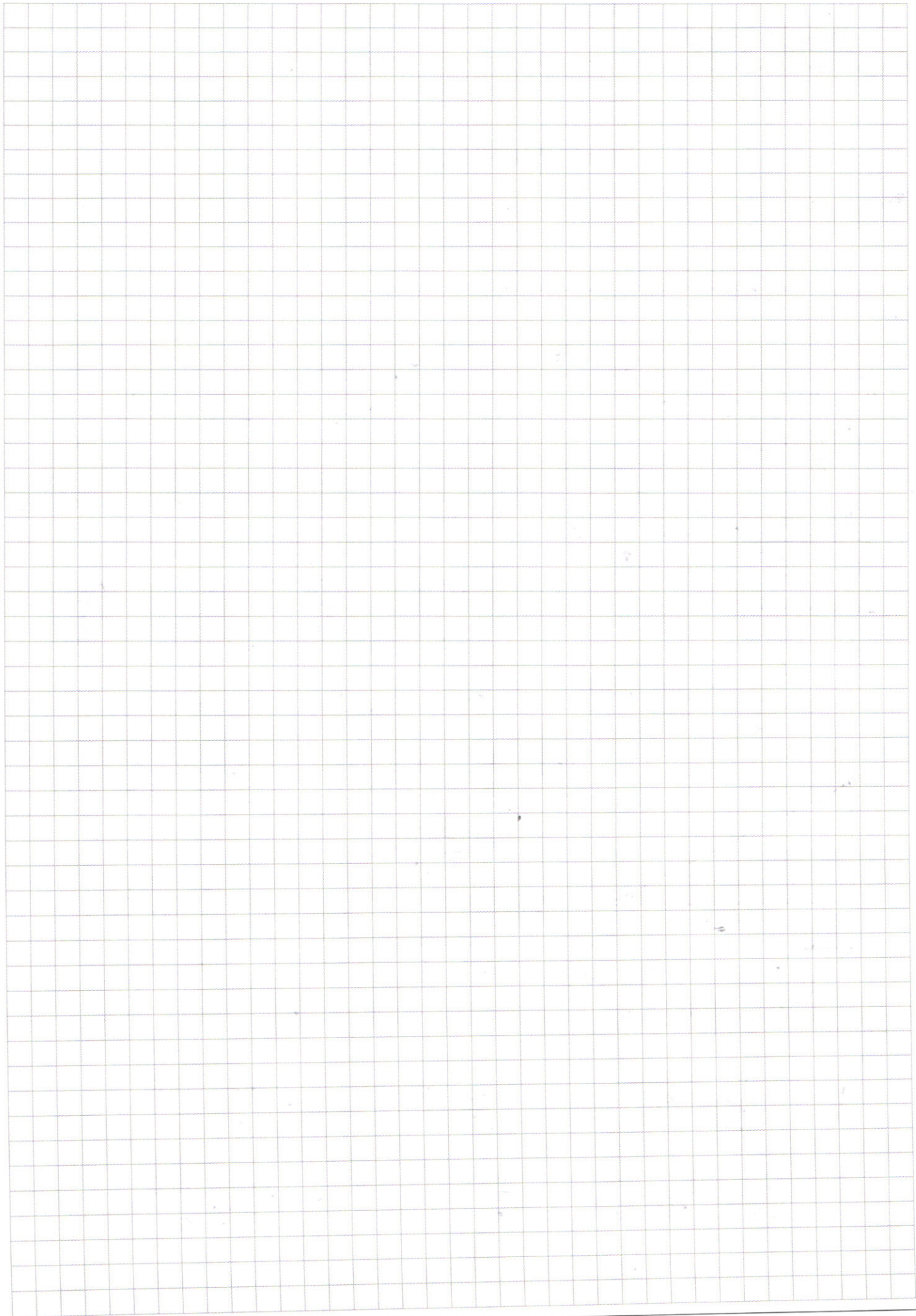
$\frac{h}{H} = \frac{d}{f}$
 $H = \frac{h \cdot f}{d} = \frac{\frac{8}{15}F \cdot \frac{9}{4}F}{\frac{9}{5}F} = \frac{8 \cdot 5}{15 \cdot 4}F = \frac{8}{12}F = \frac{2}{3}F$

$\tan \alpha = \frac{H}{l-F} = \frac{\frac{2}{3}F}{\frac{9}{4}F - \frac{4}{4}F} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 9} = \frac{8}{27}$
 $\tan \alpha = \frac{8}{27}$

$V_y = \sqrt{\frac{32^2}{25^2} + \frac{32^2}{25^2} \cdot \frac{8^2}{27^2}}$
 $V_y = \sqrt{\frac{32^2}{25^2} + \frac{32^2}{25^2} \cdot \frac{8^2}{27^2}} = \frac{32}{25} \sqrt{\frac{225}{25^2} + \frac{64}{225}} = \frac{32}{25} \sqrt{\frac{225 + 64}{225}} = \frac{32}{25} \sqrt{\frac{289}{225}} = \frac{32}{25} \cdot \frac{17}{15} = \frac{544}{375}$

$\tan \alpha = \frac{2}{3}F : \left(\frac{9}{4}F - \frac{4}{4}F\right) = \frac{2}{3}F : \left(\frac{5}{4}F\right) = \frac{8}{15}$

$V_y = \sqrt{\frac{32^2}{8^2} + \frac{32^2}{8^2} \cdot \frac{8^2}{15^2}} = \frac{32}{8} \sqrt{1 + \frac{64}{225}} = \frac{4}{1} \sqrt{\frac{289}{225}} = \frac{4 \cdot 17}{15} = \frac{68}{15}$



☒ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)