

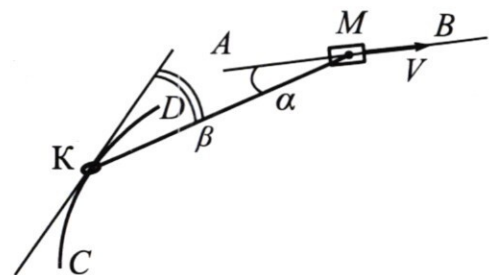
Олимпиада «Физтех» по физике,

Класс 11

Вариант 11-03

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 34$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,3$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 0,53$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/4$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 3/5$) с направлением движения кольца.



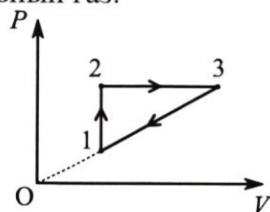
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

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 повышение температуры газа.

2) Найти в изобарном процессе отношение изменения внутренней энергии газа к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки, радиус обкладок намного больше расстояния d между обкладками. Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,3d$ от отрицательно заряженной обкладки стартует с нулевой начальной скоростью отрицательно заряженная частица и вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам со скоростью V_1 . Удельный заряд частицы $\frac{|q|}{m} = \gamma$.

1) Через какое время T частица будет находиться на одинаковых расстояниях от обкладок?

2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.

3) С какой скоростью V_2 будет двигаться частица на бесконечно большом расстоянии от конденсатора?

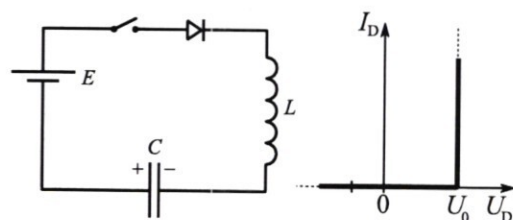
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 6$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 2$ В, индуктивность идеальной катушки $L = 0,1$ 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.

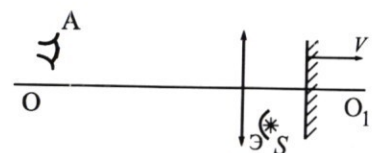


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии плоскости $F/4$ от линзы. Линза и источник неподвижны, а зеркало движется со скоростью V вдоль оси OO_1 . В некоторый момент зеркало оказалось на расстоянии $3F/4$ 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

№ 2.

1) Из ур-ния Менделеева-Клапейрона следует, что температура ~~прямо~~ $T \sim P$ и $T \sim V$, поэтому можно сделать вывод, что на участках 1-2 и 2-3 T повышается.

Тогда:

$$C_V = \frac{3}{2} R - \text{мол. теплоемкость при постоянном объеме;}$$

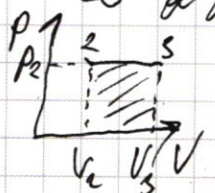
$$C_P = \frac{5}{2} R - \text{при постоянном давлении (т.к. газ одноатомный).}$$

Тогда:

$$\frac{C_{23}}{C_{12}} = \frac{C_P}{C_V} = \frac{5}{3}.$$

2) Запишем первое начало термодинамики для процесса 2-3:

$$Q_{23} = \Delta U_{23} + A_{23}$$

A_{23} равна площади под графиком () $\Rightarrow A_{23} = P_2(V_3 - V_2) = P_2 V_3 - P_2 V_2$.

П.к. $P_3 = P_2$, то $A_{23} = P_3 V_3 - P_2 V_2$.

см. стр. 2.

Из уравн. М.-К.:

$$p_3 V_3 = \nu R T_3 \text{ и } p_2 V_2 = \nu R T_2$$

Тогда:

$$A_{23} = \nu R T_3 - \nu R T_2 = \nu R (T_3 - T_2).$$

Отсюда

$$Q_{23} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) + \nu R (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)$$

Запишем первое начало термодинамики в другом виде:

$$\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \Delta U_{23} + A_{23} \quad | : A_{23}$$

$$\frac{\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{A_{23}} = \frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} + 1 \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta U_{23}}{A_{23}} = \frac{\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{A_{23}} - 1 =$$

$$= \frac{\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\nu R (T_3 - T_2)} - 1 = \frac{3}{2}.$$

3) Формула КПД:

$$\eta = 1 - \frac{Q_x}{Q_H}, \text{ где } Q_H = Q_{12} + Q_{23},$$

$$\text{а } Q_x = Q_{31}.$$

$$Q_H = C_V \cdot \nu (T_2 - T_1) + C_p \cdot \nu (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} \nu (T_3 - T_2) R + \frac{3}{2} \nu (T_2 - T_1) R = \frac{5}{2} \nu R T_3 - \nu R T_2 - \frac{3}{2} \nu R T_1.$$

Первое начало термодинамики для 3-1:

$$-Q_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) - \frac{1}{2} (p_1 + p_2) (V_3 - V_2) \Rightarrow$$

$$Q_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) + \frac{1}{2} (p_1 V_3 - p_1 V_2 + p_2 V_3 - p_2 V_2)$$

Так как $\frac{p_2}{p_1} = \frac{V_3}{V_2}$ (3-1 - процесс адиабатический)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Решение:

$$Q_{31} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) + \frac{1}{2} (p_2 V_3 - p_1 V_2) =$$

$$= \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) + \frac{1}{2} \nu R T_3 - \frac{1}{2} \nu R T_1 = \frac{3}{2} \nu R T_3 - \frac{5}{2} \nu R T_1.$$

Потому:

$$\eta = 1 - \frac{2,5 T_3 - 2,5 T_1}{2,5 T_3 - T_2 - 1,5 T_1}.$$

Ответ: 1) $\frac{5}{3}$; 2) $\frac{3}{2}$; 3) $\eta = 1 - \frac{2,5 T_3 - 2,5 T_1}{2,5 T_3 - T_2 - 1,5 T_1}.$

и т.

Дано:

$$V = 34 \text{ см/с}$$

$$m = 0,3 \text{ кг}$$

$$R = 0,53 \text{ м}$$

$$l = 5 R / 4$$

$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

$$\cos \beta = \frac{3}{5}$$

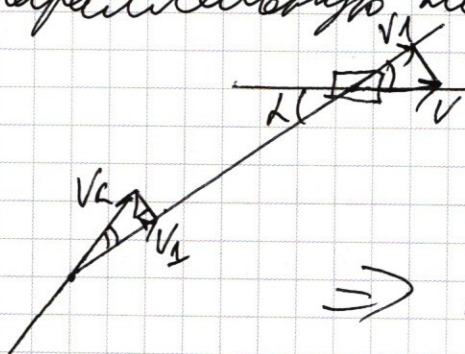
$$1) V_k = ?$$

$$2) V_{\text{отн}} = ?$$

$$3) T = ?$$

Решение:

1) Найти перемещение $\Rightarrow$ проекции
скоростей мурты и калыча на
ось, параллельную линии равнов.



$$V_1 = V \cos \alpha,$$

$$V_1 = V_k \cos \beta.$$

$$\Rightarrow V_k = \frac{V \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{30 \text{ см/с}}{\frac{3}{5}} =$$

$$= 50 \text{ см/с}$$

мл. сн. ч.

2) По ~~закону сложения~~ ^{для} относительной скорости колбаса:

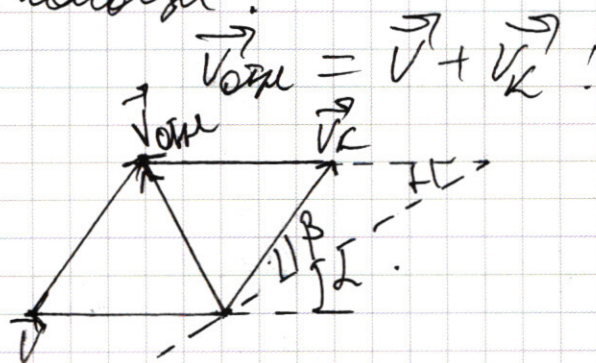


рис. 1.

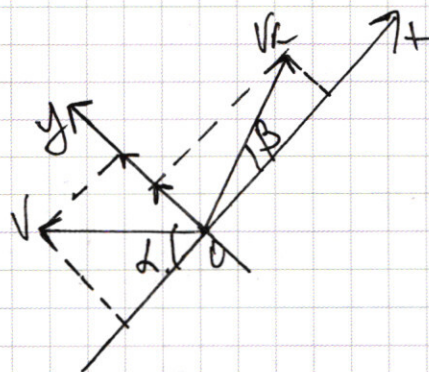


рис. 2.

спроецируем V_K и V на ось Ox , параллельную линии и на ось Oy , перпендикулярную ей.
 $\sin \alpha$. $V_{Kx} = V_{ox}$ (из л. 1), то

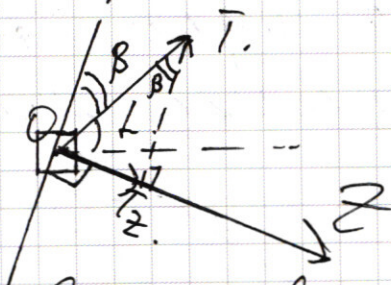
$$V_{отн} = V_{Ky} + V_y = V \sin \alpha + V \sin \beta.$$

Из тригонометрии следует, что $\sin \alpha = \frac{8}{17}$,
 $\sin \beta = 0,8$.

Отсюда:

$$V_{отн} = \frac{8}{17} V + 0,8 V_K = 16 \text{ см/с} + 40 \text{ см/с} = 56 \text{ см/с}.$$

3) Силы, действующие на колбасу:



Ось Z направлена в центр окружности, по которой движется колбаса; тогда по 2.34 в проекции на OZ :

см. стр. 5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$ma_z = T \cdot \sin \beta$, при этом $a_z = \frac{v_k^2}{R}$ (центрострем. ускорение)

$$\frac{m v_k^2}{R} = T \cdot \sin \beta$$

$$T = \frac{m v_k^2}{R \sin \beta} = \frac{0,3 \text{ кг} \cdot 0,25 \text{ м/с}^2}{0,53 \text{ м} \cdot 0,8} \approx 1,53 \text{ Н.}$$

Ответ: 1) ~~50 м/с~~ $v_k = 50 \text{ м/с}$; 2) $v_{\text{отн}} = 56 \text{ м/с}$; 3) $T = 1,53 \text{ Н}$.

и 3.

Дано:

S ; θ ;

v_k ; d .

1) $T = ?$

2) $Q = ?$

3) $v_i = ?$

Решение:

1) Сила со стороны эл. поля незначительна, так как поле однородно $\Rightarrow$ по 23 Н ускорение незначительно.

Тогда по формуле равноускоренного движения:

$$(d - 0,3d) = \frac{v_1^2 - 0^2}{2a} \Rightarrow$$

$$a = \frac{v_1^2}{1,4d}$$

Тогда

$$(0,5d - 0,3d) = 0 \cdot t + \frac{a t^2}{2} \Rightarrow 0,4d = \frac{a t^2}{2}$$

$$T = \sqrt{\frac{0,4d}{a}} = \sqrt{\frac{0,4d \cdot 1,4d}{v_1^2}} = \sqrt{\frac{0,56 d^2}{v_1^2}} =$$

$$= \frac{d}{v_1} \cdot \sqrt{0,56}.$$

ам. стр. 6.

2) 2341:

$$ma = E \cdot q \Rightarrow a = E \cdot \gamma \Rightarrow E = \frac{a}{\gamma}$$

Поскольку поле однородно, то:

$$E_0 = \frac{Q}{2\epsilon_0 S} \text{ (поле одной пластины),}$$

тогда по принципу суперпозиции:

$$E = 2E_0 = \frac{Q}{\epsilon_0 S}.$$

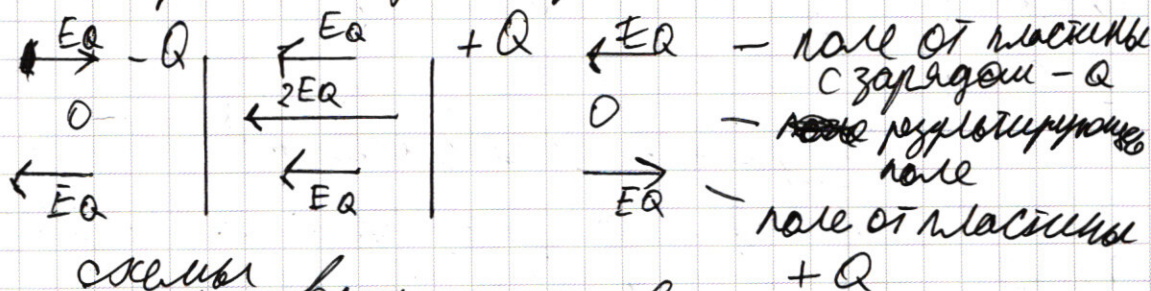
Тогда:

$$\frac{Q}{\epsilon_0 S} = \frac{a}{\gamma}$$

$$Q = \frac{a \cdot \epsilon_0 S}{\gamma} = \frac{U_1^2 \cdot \epsilon_0 S}{1,4 d \gamma}$$

3) П.к. система находится в вакууме, то на частицу может действовать только сила со стороны поле конденсатора.

Поле обкладок конденсатора:



Из рисунка видно, что вне конденсатора поле нет, следовательно на него не будут действовать силы $\Rightarrow$ по 2341 $a_2 = 0 \Rightarrow V_2 = U_1$.

Ответ: 1) $T = \frac{d}{v_1} \cdot \sqrt{0,56}$; 2) $Q = \frac{v_1^2 \cdot \epsilon_0 S}{1,4 d \gamma}$; 3) $V_2 = U_1$.

~ч.

Дано:

$$E = 6 \text{ В}$$

$$C = 40 \text{ нФ}$$

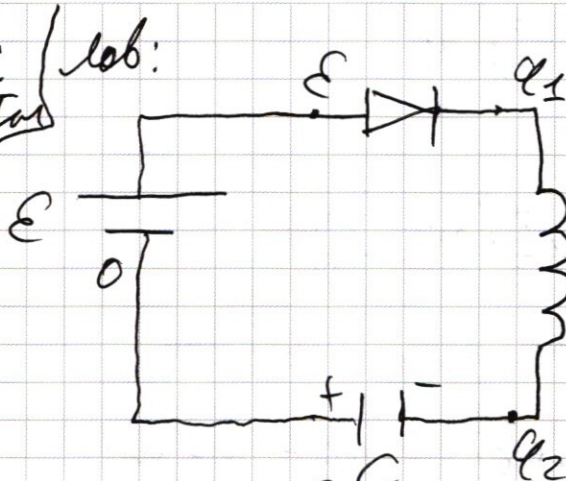
$$U_1 = 2 \text{ В}$$

Решение:

1) Используем метод узловых потенциалов. см. стр. 7.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

дано:
 $L = 0,1 \text{ Гн}$
 $U_0 = 18 \text{ В}$
 $I_1 = ?$
 $I_m = ?$
 $U_2 = ?$



П.к. диод открыт
(очевидно, что напряже-
ние на нем сразу
после замыкания
больше U_0).

Тогда $Q_1 = E - U_0 = 58 - 18 = 40 \text{ В}$; $Q_2 = 0 - U_2 = -U_2 =$
 $= -\frac{E}{3}$.

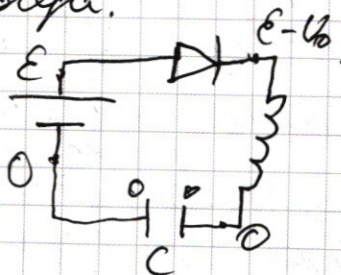
Тогда напряжение на катушке сразу
после замыкания крота:

$(Q_1 - Q_2) = L \cdot I_1$, тогда:

$$I_1 = \frac{Q_1 - Q_2}{L} = \frac{58 + 18}{0,1 \text{ Гн}} =$$

$$= 70 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

г) Так как элементы соединены
последовательно, то I максимален, когда
 $U_{\text{с}} = 0$. Тогда:



Изменение заряда на конденсаторе:

см. стр. 8.

$$\Delta q = |q_2 - q_1| = C U_{01}$$

Тогда по ЗСЭ:

$$\mathcal{E} \cdot \Delta q = W_2 - W_1$$

$$W_2 = \frac{L I_{\max}^2}{2} + \frac{C \cdot 0^2}{2} = \frac{L I_{\max}^2}{2}$$

$$W_1 = \frac{C U_{01}^2}{2}$$

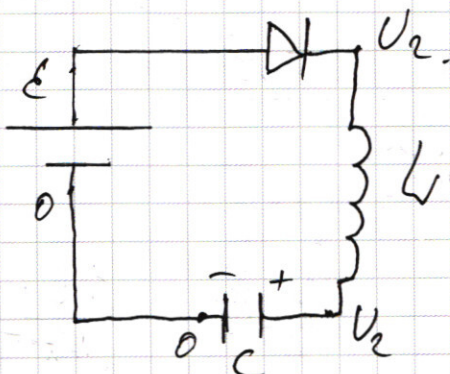
$$\mathcal{E} \cdot \Delta q = \frac{L I_{\max}^2}{2} - \frac{C U_{01}^2}{2}$$

$$\frac{C U_{01}^2}{2} + \mathcal{E} \Delta q = \frac{L I_{\max}^2}{2}$$

$$C U_{01}^2 + 2 \mathcal{E} \Delta q = L I_{\max}^2$$

$$I_{\max} = \sqrt{\frac{C U_{01}^2 + 2 \mathcal{E} \Delta q}{L}} = 4\sqrt{7} \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

3) МЧП:



М.к. цель разорвана
Резистор установлен $\rightarrow$
тока нет $\Rightarrow U_L = 0$.

Напряжение на диоде: $\mathcal{E} - U_2 < U_0$.

ЗСЭ от момента замыкания ключа до уст.
режима:

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

$$\mathcal{E} \cdot C \cdot 2 U_2 + 2 \mathcal{E} U_1 = U_2^2 - U_1^2$$

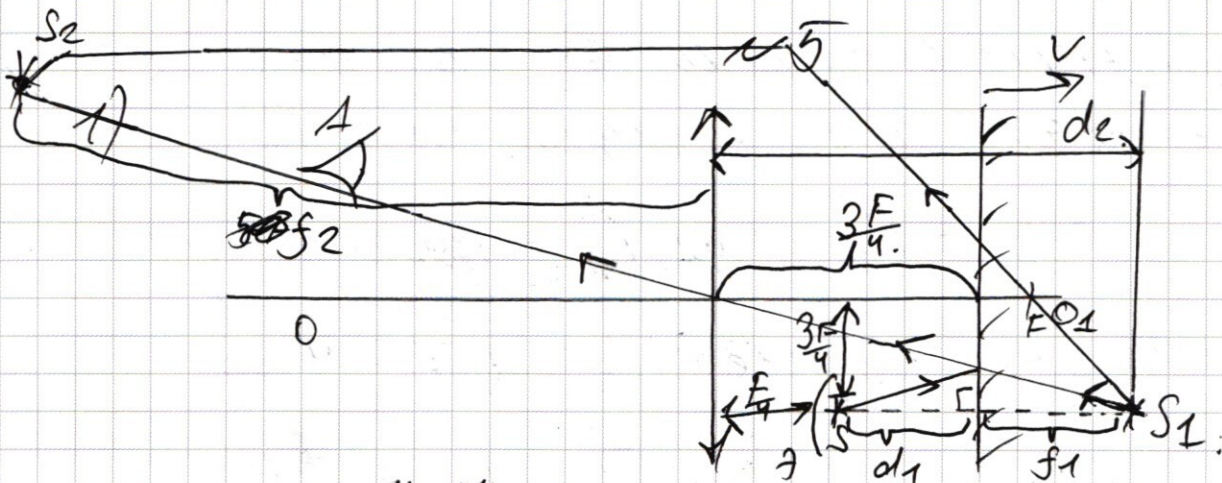
Решая квадратное уравнение получим,
только положительный

что неравенству удовлетворяет корень $U_2 = 14 \text{ В}$.

Ответ: 1) $I' = 70 \text{ А/с}$; 2) $4\sqrt{7} \cdot 10^{-2} \text{ А}$; 3) $U_2 = 14 \text{ В}$.

с.м. стр. 9.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



Найти ^{мнимое} изображение $S_{\text{ист.}}$ S в зеркале.
Расстояние до зеркала $d_1 = \frac{F}{2} \Rightarrow f_1 = \frac{F}{2}$.

S_1 — действительный источник для линзы, расположенный на расстоянии $d_2 = d_1 + f_1 + \frac{F}{4} = \frac{5F}{4}$ от нее. Тогда его изображение S_2 , находящееся на расстоянии f_2 от линзы, будет действительным, перевернутым, увеличенным. По ф. точкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_2} + \frac{1}{f_2} \Rightarrow \frac{1}{f_2} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d_2} = \frac{5}{F} - \frac{4}{5F} = \frac{1}{5F} \Rightarrow f_2 = 5F.$$

Поскольку свет не встречает оптических сред на пути, то S_2 — конечное изображение в системе, а $f_2 = 5F$ — искоемое расстояние.
2). Перейдем в систему отсчета, в которой зеркало неподвижно, тогда S имеет скорость $|v|$, направленную ^{справа} ^{или влево}.

влево, а S_1 - скорость $|V|$ вправо.

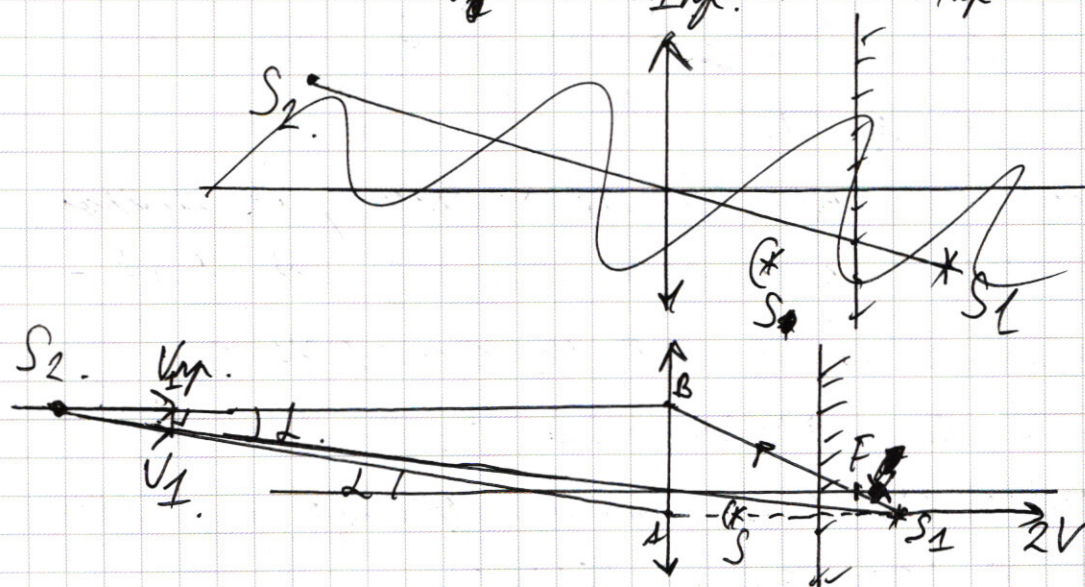
Перейдем обратно в систему отсчета Земли;
Тогда скорость изображения S_1 составит $2V$, направленный вправо.

Продольные скорости ~~изображ~~ S_1 и S_2 относятся друг к другу как Γ_2^2 :

$$\frac{2V_0}{v_{гр.}} = \Gamma_2^2, \text{ где } \Gamma_2 - \text{увеличение}$$

предмета S_1 в линзе: $\Gamma_2 = \frac{F}{d_2 - F} = 4 \Rightarrow$

$$2V_0 = 16 v_{гр.} \Rightarrow v_{гр.} = \frac{1}{8} V$$



Скорости предмета S_1 и S_2 пересекаются на
линзе, образуя треугольник ABS_2 .

AB - сумма расстояний от S_2 до OO_1 и от
 S_1 до OO_1 : $AB = \frac{3F}{4} + \Gamma_2 \cdot \frac{3F}{4} = 3F + \frac{3F}{4} = \frac{15F}{4}$, а
 $BS_2 = S_2 = 5F$.

П.к. $S_2 B \parallel OO_1$, то $\angle BS_2 F = \angle$.

см. стр. 11.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Тогда:

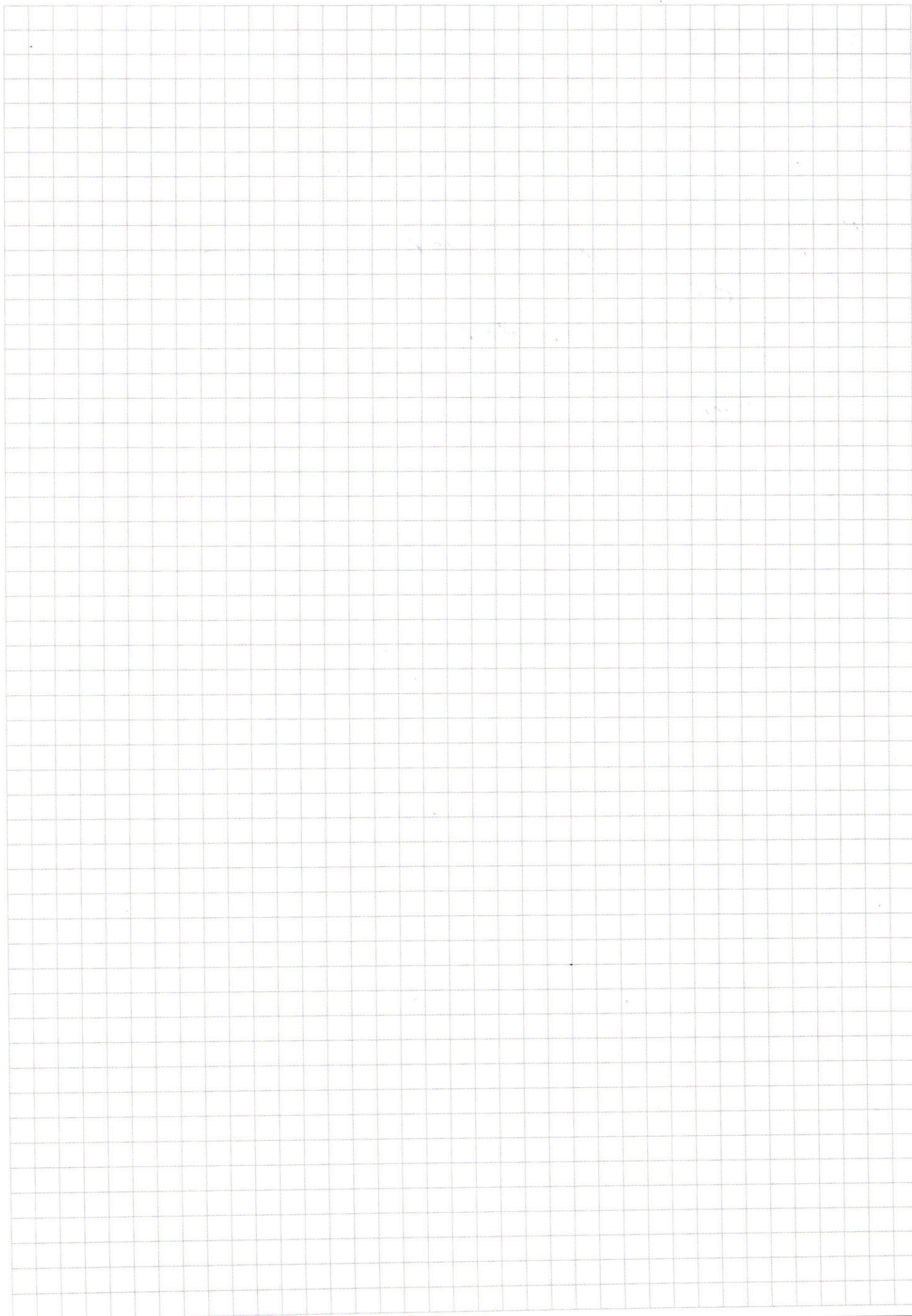
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{L R}{B S_2} = \frac{15 F}{4} ; 5 F = \frac{3}{4}.$$

3) Из тригонометрии:

$$\sin \alpha = 0,6, \cos \alpha = 0,8, \text{ тогда}$$

$$V_1 = \frac{V_{1\max}}{\cos \alpha} = \frac{V}{0,8 \cos \alpha} = \frac{V}{0,64} = \frac{25}{16} U'$$

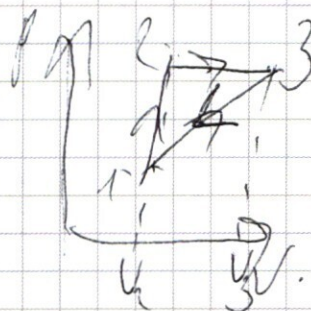
Ответ: 1) $f_2 = 5 F$; 2) $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$; 3) $V_1 = \frac{25}{16} U$.



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$Q = \Delta U + A$$

$$Q = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) \quad p_3 V_3 - p_3 V_2 = A_c$$

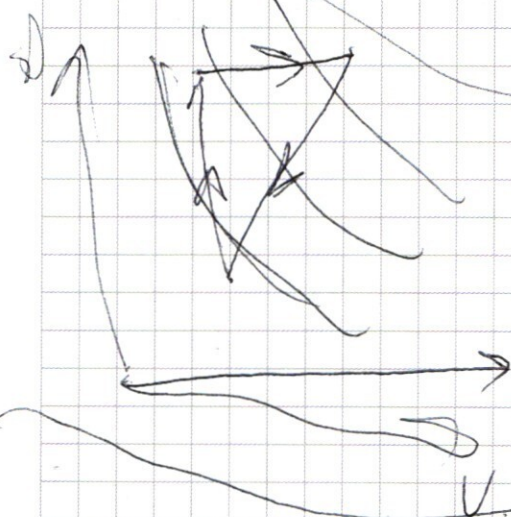
$$= \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)$$

$$\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \Delta U + A_c$$

$$\frac{\Delta U}{A_c} + 1 = \frac{\frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2)}{\frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{\Delta U}{A_c} = \frac{2}{3}$$

$$\eta = \frac{Q_H - Q_X}{Q_H}$$



$$\frac{C_p}{C_v} = \frac{5}{2} : \frac{3}{2} = \frac{5}{3}$$

$$Q_H = Q_{22} + Q_{23} =$$

$$= \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} \nu R T_3 - \nu R T_2 - \frac{3}{2} \nu R T_1$$

$$Q_X = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) = -\frac{1}{2} (p_1 + p_2) (V_3 - V_2)$$

$$Q_X = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1) + \frac{1}{2} (p_1 + p_2) (V_3 - V_2)$$

$$\frac{p_3}{p_1} = \frac{V_3}{V_2}$$

$$p_2 V_2 = p_1 V_3$$

$$p_1 V_3 - p_1 V_2 + p_2 V_3 - p_2 V_2 = \nu R T_3 - \nu R T_1$$

$$\eta = \frac{\frac{5}{2} R T_3 - R T_2 - \frac{3}{2} R T_1 - R T_3 + R T_1}{\frac{5}{2} R T_3 - R T_2 - \frac{3}{2} R T_1}$$

$$\eta = 1 - \frac{Q_{\text{out}}}{Q_{\text{in}}} = \frac{0,45}{0,53 \cdot 0,8} = \frac{0,45}{0,424} = \frac{450}{424}$$

$$Q = \frac{3}{2} R T_3 - R T_2 + \frac{1}{2} R T_1 + R T_1 - R T_3 = \frac{3}{2} R T_3 - \frac{5}{2} R T_2 - R T_1$$

$$\frac{2,5 T_3 - 1,5 T_2 - T_1}{2,5 T_3 - T_2 - 1,5 T_1} \downarrow$$

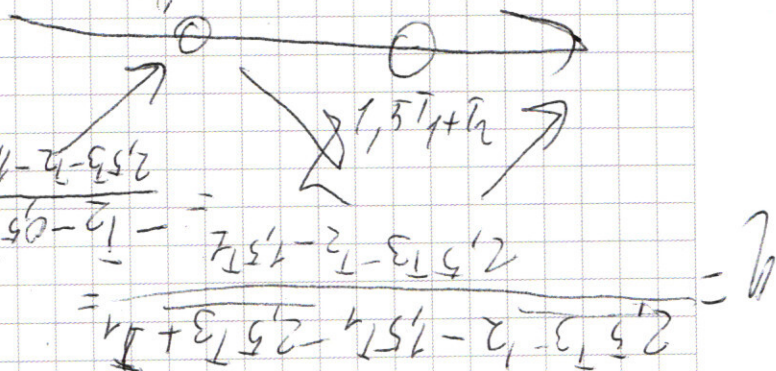
$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_3 V_3}{T_3} \quad \frac{V_2}{T_2} = \frac{V_3}{T_3}$$

$$\frac{2,5 T_3 - (1,5 T_2 + T_1)}{2,5 T_3 - (1,5 T_1 + T_2)} \begin{matrix} \text{max} \\ \text{min} \end{matrix}$$

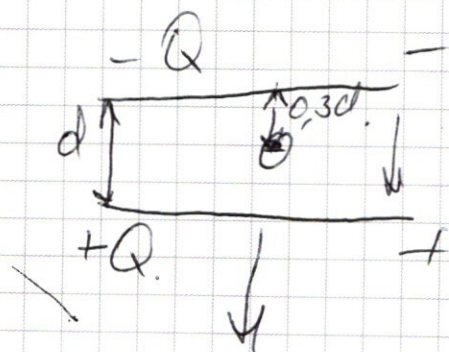
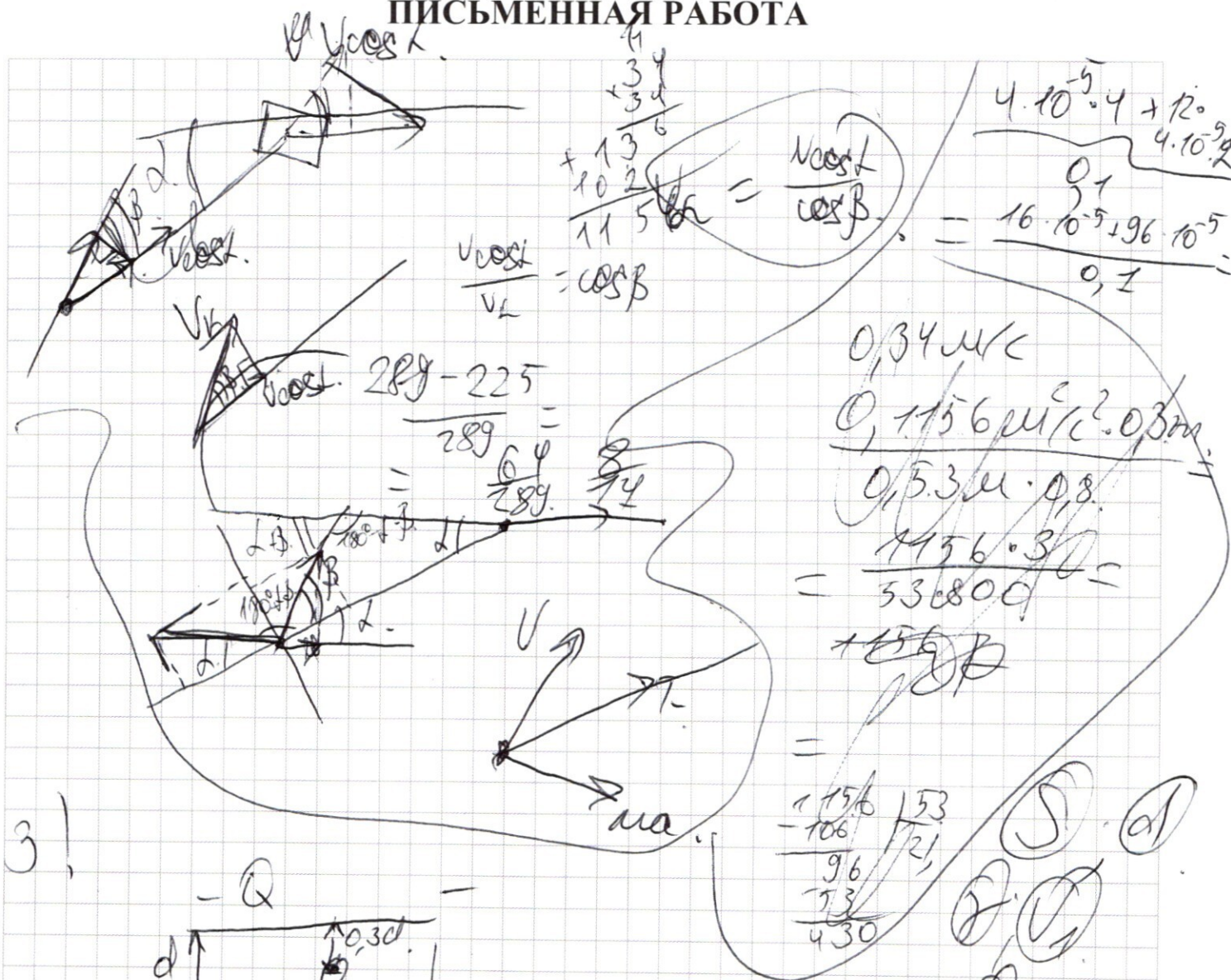
$$\frac{2,5 p_2 V_3 - 1,5 p_2 V_2 - p_1 V_2}{2,5 p_2 V_3 - p_2 V_2 - p_1 V_2} = \frac{T_1 - 0,5 T_2}{1,5 T_2 - T_2 - 0,5 T_2} = \frac{T_1 - T_2}{T_2 - T_1} = -1$$

$$\begin{matrix} 1,5 T_2 + T_1 - \text{max} \\ 1,5 T_1 + T_2 - \text{min} \end{matrix}$$

$$\begin{aligned} 1,5 T_2 + T_1 &> 1,5 T_1 + T_2 \\ 0,5 T_2 &> 0,5 T_1 \\ T_2 &> T_1 \end{aligned}$$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$QE = 2\epsilon_0 Q = 2 \cdot \frac{Q}{2\epsilon_0 S} = \frac{Q}{\epsilon_0 S}$$

$$a = E \cdot x$$

$$F = E \cdot q$$

$O \rightarrow U_1$ 16.7.
~~12.2~~
 56.2

$$E \rightarrow U_2 \leq U_1$$

$$E \rightarrow U_2(u) = \frac{CU_2^2}{2}$$

$$V_{C_1} = \sqrt{1 + 2 \cdot 10^{-4}} = 1.01 \cdot 10^{-2}$$

$$U_2^2 - 2\varepsilon U_2 - U_1^2 - 2\varepsilon U_1 = 0.$$

$$U_2 + U_2' = 2\varepsilon$$

$$U_2 \cdot U_2' = -(U_1^2 + 2\varepsilon U_1)$$

$$4\varepsilon^2 + 4U_1^2 + 8\varepsilon U_1 =$$

$$= 4 \cdot 36 + 4 \cdot 4 + 8 \cdot 6 \cdot 2.$$

$$U_2 = \frac{2\varepsilon + \sqrt{4 \cdot 64}}{2} = \frac{12 + 16}{2} = 14.$$

$$U_1 = \frac{2\varepsilon - \sqrt{4 \cdot 64}}{2}.$$

$$4 \cdot 40 + 4 \cdot 24 = 4 \cdot 64.$$

$$(256)$$

$$\Gamma = \frac{F}{d-F} =$$

$$= \frac{F}{0,15F} =$$

$$= 4.$$

$$U = 16U_1$$

$$\frac{U \cdot 10}{8 \cdot 8}$$

$$\frac{U \cdot 100}{64}$$

$$\begin{array}{r} 100 \overline{) 64} \\ \underline{1} \end{array}$$

$$\frac{100}{64} = \frac{50}{32} = \frac{25}{16}.$$