

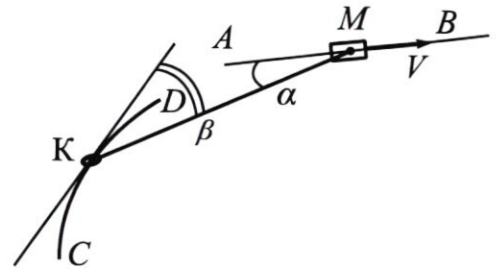
Олимпиада «Физтех» по физике, (

Вариант 11-01

Класс 11

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

1. Муфту М двигают со скоростью $V = 68$ см/с по горизонтальной направляющей АВ (см. рис.). Кольцо К массой $m = 0,1$ кг может двигаться без трения по проволоке CD в виде дуги окружности радиусом $R = 1,9$ м. Кольцо и муфта связаны легкой нитью длиной $l = 5R/3$. Система находится в одной горизонтальной плоскости. В некоторый момент нить составляет угол α ($\cos \alpha = 15/17$) с направлением движения муфты и угол β ($\cos \beta = 4/5$) с направлением движения кольца.



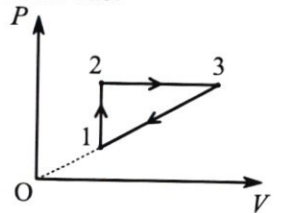
- 1) Найти скорость кольца в этот момент.
- 2) Найти скорость кольца относительно муфты в этот момент.
- 3) Найти силу натяжения нити в этот момент.

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 количества теплоты, полученной газом, к работе газа.

3) Найти предельно возможное максимальное значение КПД такого цикла.



3. Обкладки конденсатора – круглые металлические сетки площадью S , расстояние между обкладками d ($d \ll \sqrt{S}$). Из точки, находящейся между обкладками на оси симметрии на расстоянии $0,25d$ от положительно заряженной обкладки, стартует с нулевой начальной скоростью положительно заряженная частица и через время T вылетает из конденсатора перпендикулярно обкладкам. Удельный заряд частицы $\frac{q}{m} = \gamma$.

1) Найдите скорость V_1 частицы при вылете из конденсатора.

2) Найдите величину Q заряда обкладок конденсатора.

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

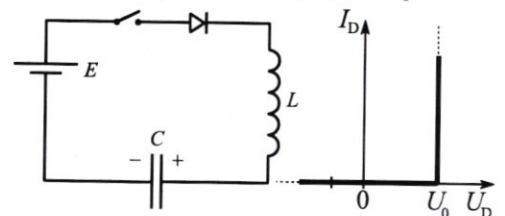
При движении частицы электрическое поле, созданное зарядами конденсатора, считать неизменным, а электрическое поле внутри конденсатора вблизи оси симметрии считать однородным.

4. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ разомкнут, ЭДС идеального источника $E = 9$ В, конденсатор емкостью $C = 40$ мкФ заряжен до напряжения $U_1 = 5$ 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.

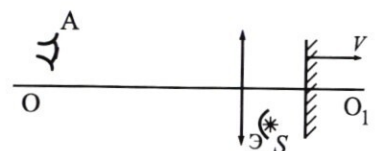


5. Оптическая система состоит из тонкой линзы с фокусным расстоянием F , плоского зеркала и небольшого экрана Э, расположенного так, что свет от источника S может попасть на линзу только после отражения от зеркала (см. рис.). Зеркало расположено перпендикулярно главной оптической оси OO_1 линзы. Источник S находится на расстоянии $3F/4$ от оси OO_1 и на расстоянии $F/2$ от плоскости 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?

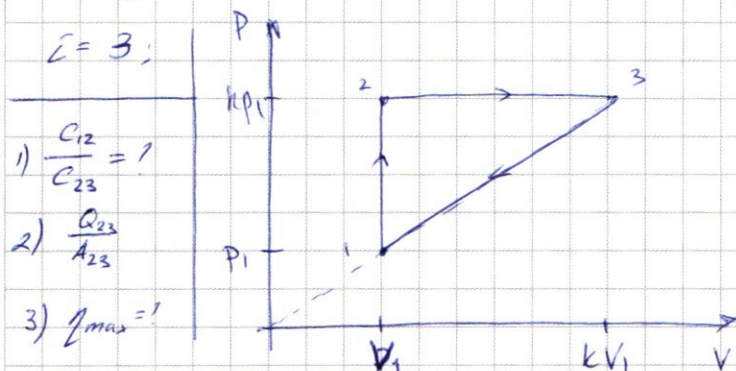
2) Под каким углом α к оси OO_1 движется изображение в этот момент? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найти скорость изображения в этот момент.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2.



Решение

1) Т.к. в участке 1-3 нет теплообмена, то процесс 1-3 является адиабатическим. На графике давление в состоянии 2 и 3 - $k p_1$, объем в состоянии 3 - $k V_1$.

2) По уравнению состояния идеального газа:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{k p_1 V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = k T_1; \quad \frac{k p_1 V_1}{T_2} = \frac{k p_1 k V_1}{T_3} \Rightarrow T_3 = k T_2 \Rightarrow T_3 = k^2 T_1$$

3) По уравнению Менделеева-Клапейрона: $p_1 V_1 = \nu R T_1$

4) По первой началу термодинамики для процессов:

$$1-2: Q_{12} = A_{12} + \Delta U_{12} \Rightarrow Q_{12} = \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12}; \quad Q_{12} = C_{12} \nu T_2 \Rightarrow C_{12} = \frac{3}{2} R$$

$$2-3: Q_{23} = A_{23} + \Delta U_{23} = k p_1 (k V_1 - V_1) + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} = k^2 p_1 V_1 - k p_1 V_1 + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{23} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}$$

$$Q_{23} = C_{23} \nu \Delta T_{23}; \quad C_{23} \nu \Delta T_{23} = \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23} \Rightarrow C_{23} = \frac{5}{2} R$$

$$3-1: Q_{31} = A_{31} + \Delta U_{31}; \quad Q_{31} = \frac{1}{2} (p_1 + k p_1) (k V_1 - V_1) + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{31} =$$

$$= \frac{1}{2} (k p_1 V_1 - p_1 V_1 + k^2 p_1 V_1 - k p_1 V_1) + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{31} = \frac{1}{2} p_1 V_1 (k^2 - 1) + \frac{3}{2} \nu R \Delta T_{31} = 2 \nu R \Delta T_{31}$$

$$5) \frac{C_{12}}{C_{23}} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \frac{3}{5} = \underline{\underline{0,6}}$$

$$6) \frac{Q_{23}}{A_{23}} = \frac{\frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}}{k p_1 (k V_1 - V_1)} = \frac{\frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}}{k^2 p_1 V_1 - k p_1 V_1} = \frac{5}{2} = \underline{\underline{2,5}}$$

$$7) \eta_{max} = \frac{Q_{12} + Q_{23} - Q_{31}}{Q_{12} + Q_{23}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} + \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23} - 2 \nu R \Delta T_{31}}{\frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} + \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R T_1 + \frac{5}{2} \nu R k T_1 - 2 \nu R T_1 (k+1)}{\frac{3}{2} \nu R T_1 + \frac{5}{2} \nu R k T_1} =$$

$$\frac{3+5k-4k-4}{3+5k} = \frac{k-1}{3+5k}; \quad 3\eta + 5\eta k = k-1 \Rightarrow k-5\eta k = 3\eta+1 \Rightarrow k(1-5\eta) = 3\eta+1$$

$$k = \frac{3\eta+1}{1-5\eta}$$

8. Найти максимум КПД
 Отсюда должно $k > 1$; $k = \frac{3\eta + 1}{1 - 5\eta}$

$$\frac{3\eta + 1}{1 - 5\eta} > 1 \Rightarrow \frac{3\eta + 1 - 1 + 5\eta}{1 - 5\eta} > 0 \quad \frac{8\eta}{1 - 5\eta} > 0 \quad \text{Найдем знак:}$$

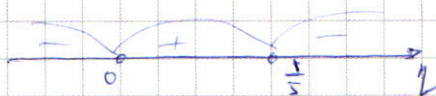
$$8\eta = 0 \quad \text{или}$$

$$5\eta = 1$$

$$\eta = 0$$

$$\eta = \frac{1}{5}$$

$$\eta \in (0; \frac{1}{5}) \quad \eta_{\max} = 20\%$$



- Ответ:
- 1) 0,6
 - 2) 2,5
 - 3) 20 %

Задача 5.

Дано:

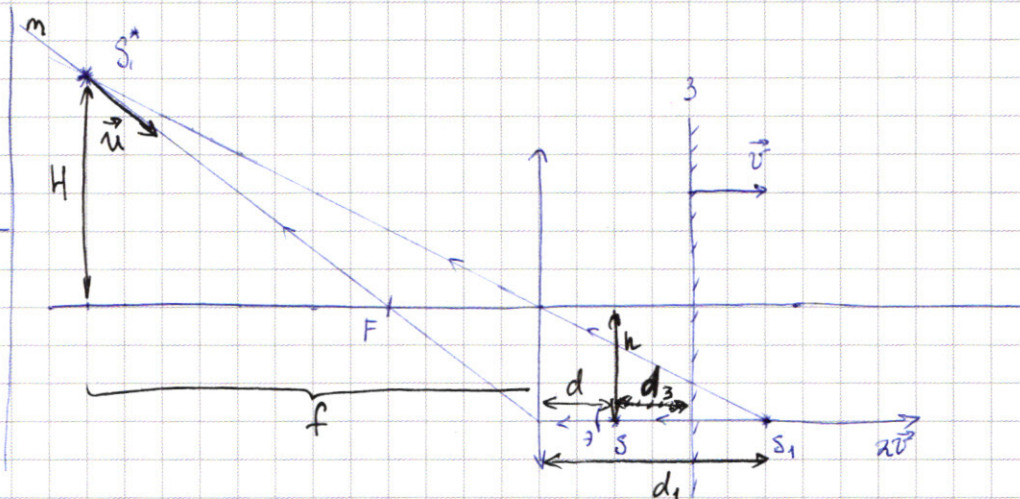
$$k = \frac{3F}{4}$$

$$d = \frac{F}{2}$$

$$f = ?$$

$$\alpha = ?$$

$$u = ?$$



Решение

1) $d_1 = d + 2d_3 = \frac{3F}{2}$; По формуле тонкой линзы:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{2}{3F} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{3F} \Rightarrow \boxed{f = 3F}$$

2) Изображение в зеркале движется со скоростью $2u$; то можно заметить, если виртуально сместить зеркало на $x \Rightarrow S_1$ сместится на $2x$. За то же время, сл. скорость в 2 р. больше скорости зеркала.

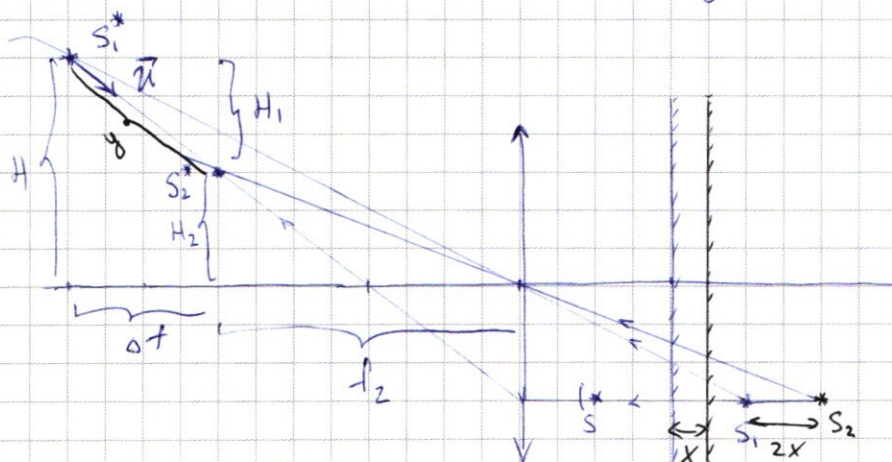
3) Т.к. при движении зеркала S_1 остается на одной горизонтальной прямой, S_1^* всегда лежит на прямой, проходящей через фокусное расстояние линзы, на рк. отраженной м. Скорость u в ак-не направлена вправо, т.к. при увеличении d , f будет уменьшаться.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$4) \frac{H}{h} = \frac{f}{d_1} = \frac{3F}{\frac{3F}{2}} = 2 \quad H = 2h = \frac{2 \cdot 3F}{4} = \frac{3F}{2}$$

$$5) \alpha = \frac{H}{f-F} = \operatorname{tg} \alpha; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{3F}{2}}{3F-F} = \frac{3F}{4F} = \frac{3}{4}$$

6) Пусть зеркало сместилось влево на x за время t , тогда изображение S_1^* сместилось на y вдоль прямой m . По формуле толстой линзы:



$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{\frac{3f}{2} + 2x} = \frac{1}{f} - \frac{2}{3f + 4x}$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{1}{F} - \frac{1}{\frac{3F}{2} + 2x} = \frac{1}{F} - \frac{2}{3F + 4x}$$

$$\frac{1}{f_2} = \frac{3F + 4x - 2F}{F(3F + 4x)} = \frac{F + 4x}{F(3F + 4x)}$$

$$P_2 = \frac{F(3F+4x)}{F+4x}$$

$$\frac{H_2}{h} = \frac{f_2}{\frac{3F}{2} + 2x} \Rightarrow \frac{H_2 - H_1}{h} = \frac{2f_2}{3F + 4x} \Rightarrow \frac{\frac{3F}{2} - H_1}{\frac{3F}{4}} = \frac{\frac{2F(3F + 4x)}{F + 4x}}{3F + 4x} \Rightarrow \frac{6F - 4H_1}{3F} = \frac{2F}{F + 4x}$$

$$(6F - 4H_1)(F + 4x) = 6F^2 \Rightarrow 6F^2 + 24Fx - 4H_1(F + 4x) = 6F^2$$

$$4H_1(F+4x) = 24Fx \Rightarrow H_1 = \frac{6Fx}{F+4x}, \quad \Delta f = f_1 - f_2 = 3F - F \frac{3F+4x}{F+4x} = F \left(\frac{3F+12x-3F-4x}{F+4x} \right) = F \frac{8x}{F+4x}$$

$$y^2 = H_1^2 + \Delta f^2 = \frac{36F^2 x^2}{(F+4x)^2} + \frac{64F^2 x^2}{(F+4x)^2} = \frac{100F^2 x^2}{(F+4x)^2} \Rightarrow y = \frac{10Fx}{F+4x}$$

$$\frac{4}{2} = \frac{x}{5} \Rightarrow 2L = \frac{4V}{x} = 2V \frac{10Fx}{(F+4x)x} = \frac{10FV}{F+4x}$$

~~Рассмотрим набор функций $\Rightarrow H_1 =$~~

Orlem: 1) 3F

$$2) \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$$

3) $\frac{5}{16} V$

Задача 1.

Дано:

$$V = 68 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

$$m = 0,1 \text{ кг}$$

$$R = 1,9 \text{ м}$$

$$l = \frac{5R}{3}$$

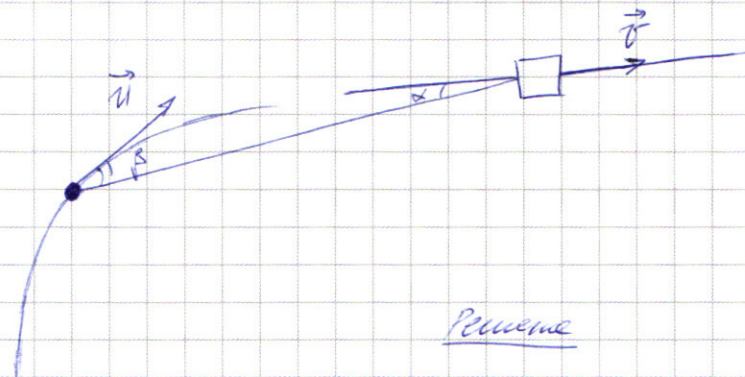
$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}$$

1) $U = ?$

2) $U_0 = ?$

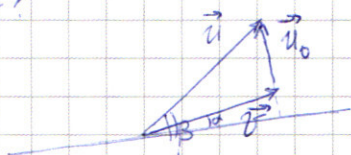
3) $T = ?$

Решение

1) Т.к. нитка и кольцо движутся вместе, проекции их скоростей на направление нити равны по модулю. Тогда

$$V \cos \alpha = U \cos \beta \Rightarrow U = V \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{68 \frac{\text{см}}{\text{с}} \cdot 15 \cdot 5}{17 \cdot 4} = 75 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

2) $\vec{U} = \vec{U}_0 + \vec{V} \Rightarrow \vec{U}_0 = \vec{U} - \vec{V}$ по закону сложения скоростей



$$U_0 = U \sin \beta - V \sin \alpha; \quad \sin \beta = \frac{3}{5}; \quad \sin \alpha = \frac{8}{17}$$

$$U_0 = 75 \frac{\text{см}}{\text{с}} \cdot \frac{3}{5} - 68 \frac{\text{см}}{\text{с}} \cdot \frac{8}{17} = 45 - 32 = 13 \frac{\text{см}}{\text{с}}$$

3) U_0 и значения скорости нити, что $T \sin \beta = m a$

$$T \sin \beta = m \frac{U_0^2}{R} \Rightarrow T = \frac{m U_0^2}{R \sin \beta} = \frac{0,1 \cdot 0,75^2}{1,9 \cdot \frac{3}{5}} = \frac{5 \cdot 0,25 \cdot 0,75}{19 \cdot 3} = \frac{9375}{190000} = \frac{15}{304} \text{ Н}$$

Ответ: 1) $75 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

2) $13 \frac{\text{см}}{\text{с}}$

3) $\frac{15}{304} \text{ Н}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 3.

Дано:

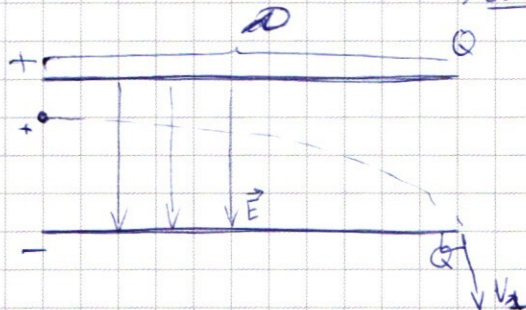
$$S, T, d, \frac{q}{m} = j$$

1) $V_1 = ?$

2) $Q = ?$

3) $V_2 = ?$

Решение



1) $Eq = F, F = ma.$

$$a = \frac{V_1 - V_0}{T} = \frac{V_1}{T}$$

$$F = m \frac{V_1}{T}$$

$$Eq = m \frac{V_1}{T} \Rightarrow E = \frac{V_1}{T}$$

$$\Rightarrow V_1 = ETj; \quad E = \frac{U}{d}; \quad C = \frac{Q}{U} \Rightarrow U = CQ$$

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} \Rightarrow U = \frac{\epsilon \epsilon_0 SQ}{d} \quad , \quad E = \frac{\epsilon \epsilon_0 SQ}{d^2}$$

$$V_1 = \frac{\epsilon \epsilon_0 SQ T j}{d^2}$$

2) $\frac{kqQ}{d} = \frac{mV_2^2}{2}$

$$\frac{2kQj}{d} = V_2^2 \Rightarrow V_2 = \sqrt{\frac{2kQj}{d}}$$

Движение пластины по горизонтали
будет колебательным
с периодом $2T$.

Задача 4.

Дано:

$$\mathcal{E} = 9\text{В}; U_1 = 5\text{В}$$

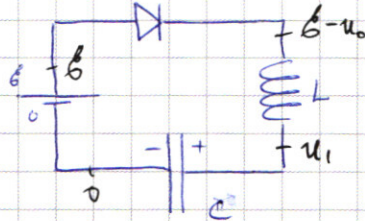
$$C = 40\text{мкФ}; L = 0,1\text{Гн}$$

$$U_0 = 1\text{В}$$

Решение

1) Рассмотрим цепь непосредственно после замыкания ключа К. ~~Начало~~ Разставим потенциалы.

Ток через катушку сразу не появится, напряжение и заряды конденсатора тоже $\Rightarrow$



$$U_L(0) = 0; U_C(0) = \frac{1}{2}CU_1^2;$$

$$\mathcal{E} - U_1 = L \frac{dI(t)}{dt} \Rightarrow \mathcal{E} - U_1 = LI'(0)$$

$$1) I'(0) = ?$$

$$2) I_{\max} = ?$$

$$3) U_2 = ?$$

$$\Rightarrow I'(0) = \frac{\mathcal{E} - U_1 \cdot U_0}{L} = \frac{9\text{В} - 5\text{В}}{0,1\text{Гн}} = \frac{4}{0,1} = 40 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

2) Рассмотрим цепь в установившемся состоянии.

Ток через конденсатор не идет, напряжение на катушке 0В. Разставим потенциалы.

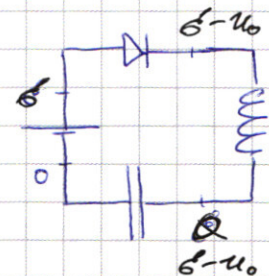
$$U_2 = \mathcal{E} - U_0 = 8\text{В}.$$

$$3) I_{\max} = I_p;$$

$$\frac{LI_m^2}{2} = \frac{CU_m^2}{2}; U_m = U_2 \Rightarrow LI_m^2 = CU_2^2$$

$$I_m = U_2 \sqrt{\frac{C}{L}} = 8\text{В} \cdot \sqrt{\frac{40\text{мкФ}}{0,1\text{Гн}}} = 0,8 \sqrt{\frac{404}{0,1}} =$$

$$\approx 0,8 \cdot 8 \sqrt{\frac{40}{100000}} = 8 \cdot 2 \cdot \frac{1}{10} \sqrt{10} = 1,6\sqrt{10}; 160\text{А} \cdot 0,16\text{А}$$



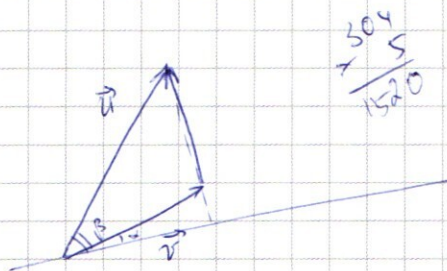
Ответ:

$$1) 40 \frac{\text{А}}{\text{с}}$$

$$2) 1,6\sqrt{10} \text{ А} \quad 160\text{А} \quad 0,16\text{А}$$

$$3) 8\text{В}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\begin{array}{r} 304 \\ \times 5 \\ \hline 1520 \end{array}$$

$$u_b^2 = v^2 + u^2 - 2\sigma v$$

$$u_0 = u \sin \beta - r$$

28

$$\begin{aligned} & \frac{9375}{196000} = \frac{1875}{39200} = \frac{375}{7840} = \frac{15}{313.6} \end{aligned}$$

$$\frac{1}{2} \times 10 = 5$$

$$\begin{array}{r} 289 \\ - 225 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 15 \\ \hline 95 \\ 190 \\ \hline 285 \end{array}$$

$$F = \frac{\cos \theta}{d^2}$$

$$E = \frac{kQ}{r^2} ; \quad \phi_{el} = k \quad R_{me} = \Gamma_H \cdot A^2$$

$$H \cdot M = L \cdot A^2$$

$$h = \frac{kZ \cdot M^2}{A^2 c^2} =$$

$$\begin{array}{r} 75 \\ \times 25 \\ \hline 375 \\ 1500 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 150 \\ \hline 0,1875 \end{array}$$

1875

937

$$\begin{array}{r} 1875 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

19

$$\begin{array}{r} 65 \\ \times 5 \\ \hline 325 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 119 \\ \times 1235 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 2 \overline{) 38} \\ \underline{38} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ 171 \overline{) 1805} \\ \underline{1805} \end{array}$$

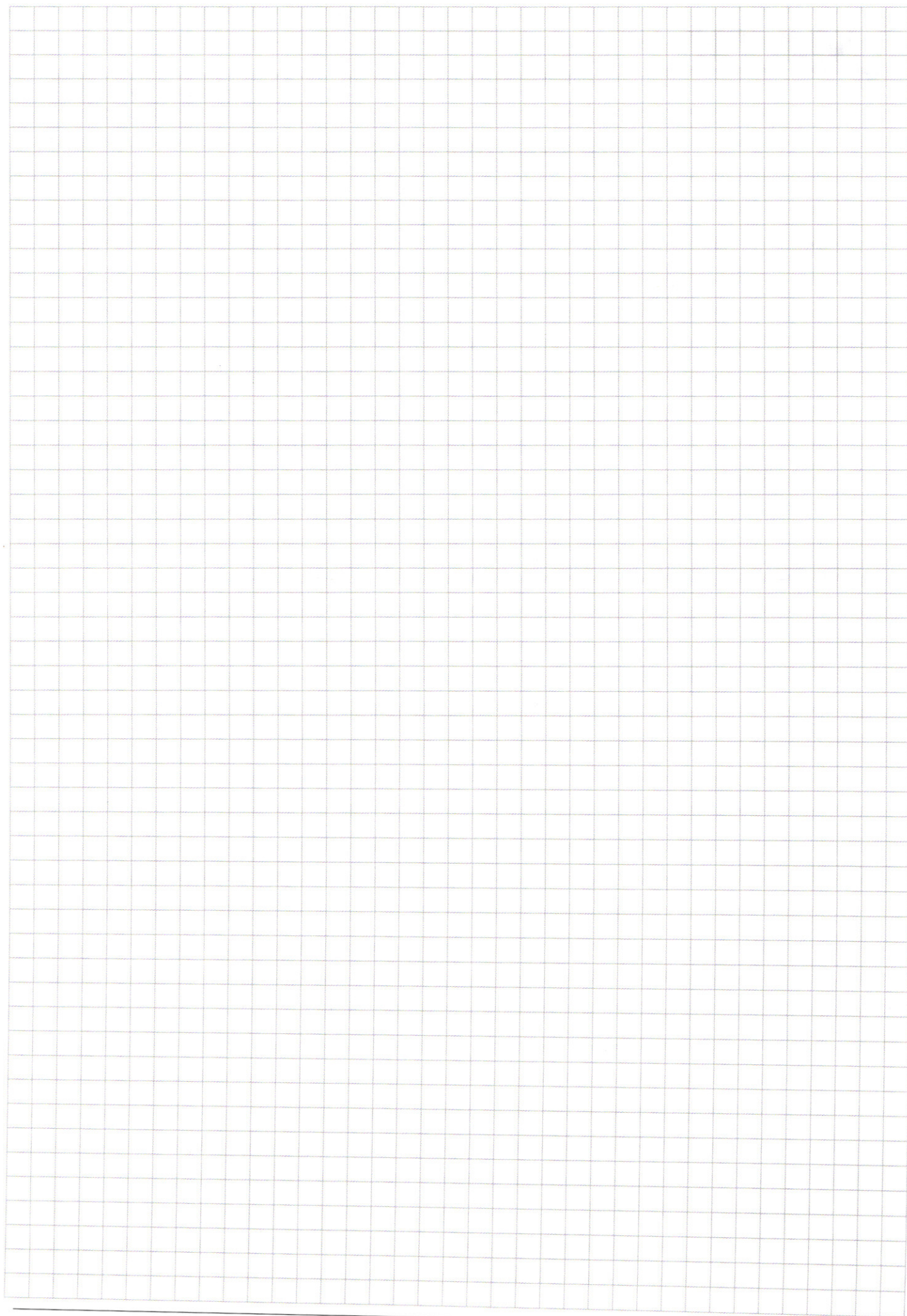
$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 45 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 95 \\ 76 \\ \hline 255 \end{array}$$

19

$$\frac{85}{95}$$

152

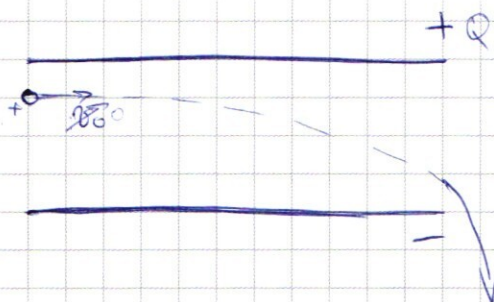


☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$1-2-3+1: Q_{\Sigma} = A_{\Sigma}$$



$$A_{\Sigma} = \frac{1}{2} \cdot (kV_1 - V_1) (kp_1 - p_1)$$

$$\frac{3}{2} \nu R T_1 (k-1) + \frac{5}{2} \nu R k T_1 (k-1) - 2 \nu R T_1 (k^2 - 1)$$

$$= \frac{3}{2} p_1 V_1 (k-1) + \frac{5}{2} k p_1 V_1 (k-1) - 2 p_1 V_1 (k^2 - 1)$$

Дано:

$$\gamma = \frac{Q}{m}; T$$

$$V_1 = ?$$

$$Q = ?$$

$$k_2 = ?$$

$$\eta = \frac{\frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} + \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23} - 2 \nu R \Delta T_{13}}{\frac{3}{2} \nu R \Delta T_{12} + \frac{5}{2} \nu R \Delta T_{23}} = \frac{\frac{3}{2} \nu R (kT_1 - T_1) + \frac{5}{2} \nu R (k^2 T_1 - kT_1) - 2 \nu R (k^2 T_1 - T_1)}{\frac{3}{2} \nu R (kT_1 - T_1) + \frac{5}{2} \nu R (k^2 T_1 - kT_1)}$$

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

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

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} (k^2 p_1 V_1 - k p_1 V_1 - k p_1 V_1 + p_1 V_1) \\ & \frac{1}{2} (k^2 p_1 V_1 - 2k p_1 V_1 + p_1 V_1) \\ & - \frac{1}{2} p_1 V_1 (k^2 - 2k + 1) \\ & \frac{1}{2} p_1 V_1 (k-1)^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{k-1}{3+5k} &= 100 \\ k-1 &= 300+500k \\ 499k &+ 301 = 0 \\ k &\leq 0 \end{aligned}$$

$$= \frac{\frac{3}{2} + \frac{5}{2}k - 2(k+1)}{\frac{3}{2} + \frac{5}{2}k} = \frac{\frac{3+5k}{2} - 2k - 2}{\frac{3+5k}{2}} \quad \& -1+k=0$$

$$\eta = 4 + 60 = 64$$

$$k = \frac{2 \pm 8}{10}$$

$$k = \frac{10}{10} = 1$$

$$k = -\frac{4}{10}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{5}{2}k - 2(k+1) = 0$$

$$3+5k-4k-4=0$$

$$\frac{3}{2} p_1 V_1 (k-1) + \frac{5}{2} k p_1 V_1 (k-1) - 2 p_1 V_1 (k^2 - 1) = \frac{1}{2} p_1 V_1 (k-1)^2$$

$$3+5k-4k-4=k-1$$

$$\frac{3}{2} + \frac{5}{2}k - 2(k+1) = \frac{1}{2}(k-1)$$

$$\frac{3}{2} + 3+5k-4(k+1)=k-1$$

Дано:

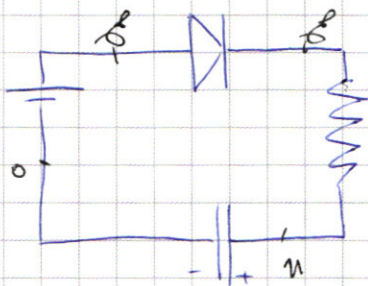
$$R = 9 \Omega$$

$$C = 40 \text{ нФ}$$

$$U_1 = 5 \text{ В}$$

$$L = 0,1 \text{ мГ}$$

$$U_0 = 1 \text{ В}$$



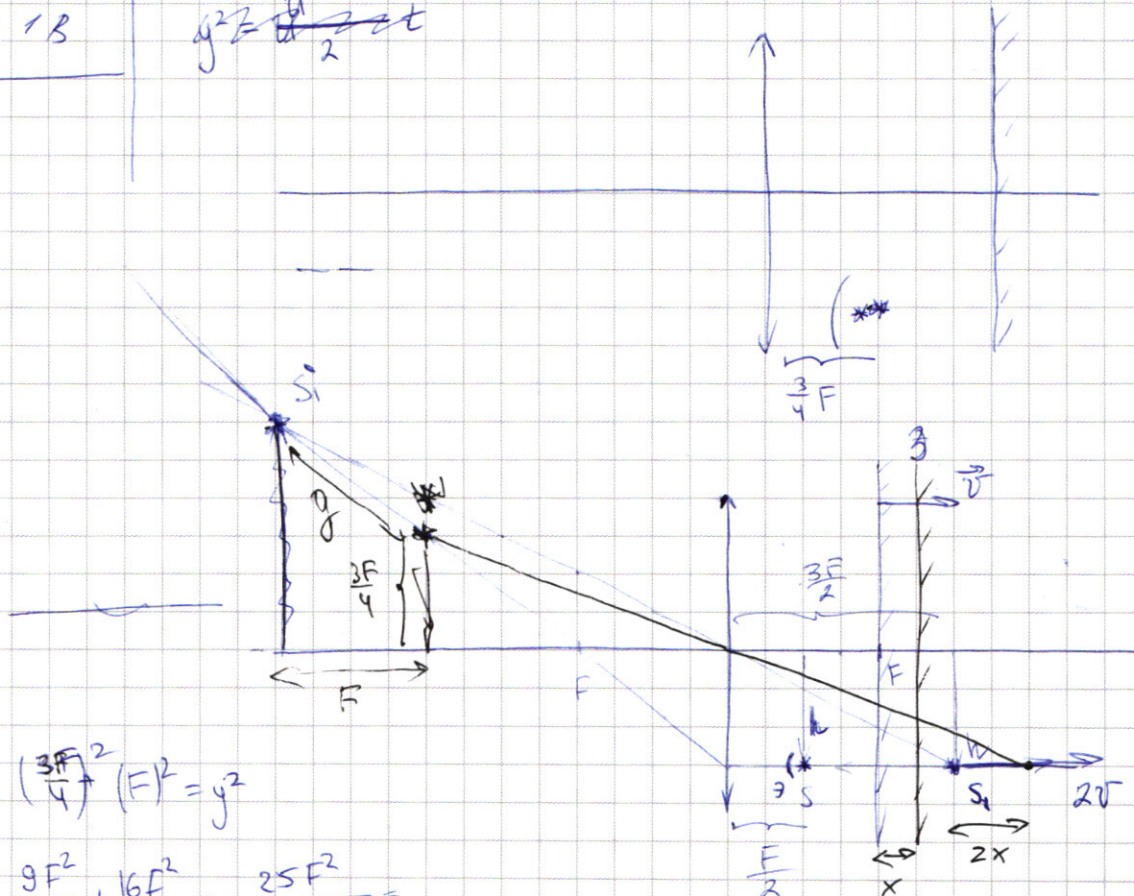
$$y^2 = \frac{U^2}{R^2}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{0,1} + \frac{1}{f} \quad \frac{1}{f_1} = \frac{3-2}{3F} = \frac{1}{3F}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{2}{3F} + \frac{1}{f_1} \Rightarrow \boxed{f_1 = 3F}$$

$$\text{tg} = \frac{U}{f} = \frac{3F}{2 \cdot 3F} = \frac{1}{2}$$

5.



$$\left(\frac{3F}{4}\right)^2 + (F)^2 = y^2$$

$$y^2 = \frac{9F^2}{16} + \frac{16F^2}{16} = \frac{25F^2}{16}$$

$$y = \frac{5F}{4} = \frac{5x}{16} \quad \frac{y}{U} = \frac{x}{V} \Rightarrow U = \frac{yV}{x} = \frac{5xV}{16x} = \frac{5V}{16}$$

$$\text{tg} x = \frac{3}{4}; \quad \text{tg}^2 = \frac{\sin^2}{\cos^2} \Rightarrow \text{tg}^2 = \frac{\sin^2}{1 - \sin^2}$$

$$\text{tg}^2 - \text{tg}^2 \sin^2 = \sin^2$$

$$\text{tg}^2 = \sin^2 (1 + \text{tg}^2) \quad \sin^2 = \frac{\text{tg}^2}{1 + \text{tg}^2} \Rightarrow \sin = \frac{\text{tg}}{\sqrt{1 + \text{tg}^2}} = \frac{3}{\sqrt{1 + \frac{9}{16}}}$$

$$= \frac{3}{\sqrt{\frac{25}{16}}} = \frac{3 \cdot 4}{4 \cdot 5} = \frac{3}{5};$$

$$\sin = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{4}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{5}{4}}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\cos = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1. Name

$$V = 0.8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$m = 0, 1, 2$$

$$R = 1.9 \text{ m}$$

$$Q = \frac{5R}{3}$$

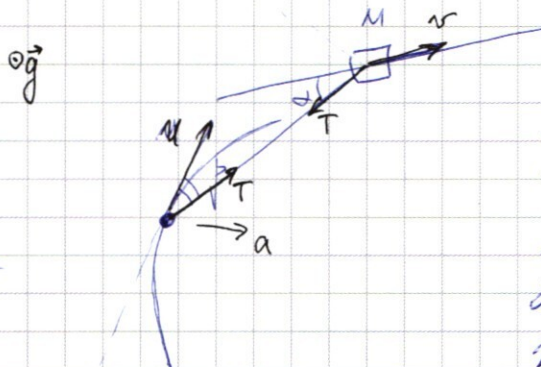
$$\cos \alpha = \frac{15}{17}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}$$

1) $k = ?$

2) $U_0 = ?$

3) $T = ?$



Решение

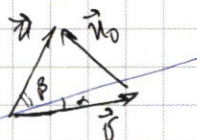
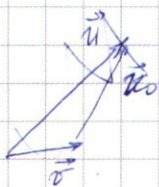
д) Т.к. мурта и
полного сварива тью,
проскисли скоростей на
направление и
дрожание быть равное.

$$V \cos \alpha = u \cos \beta \Rightarrow u = V \frac{\cos \alpha}{\cos \beta}$$

$$\eta = 0,68 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot \frac{15}{17} \cdot \frac{5}{4} = \frac{0,68 \cdot 15 \cdot 5}{68} = \frac{15 \cdot 5 \cdot 0,01}{1} = 0,75 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

2) $\vec{K} = \vec{K}_0 + \pi_0$ г. см. см.

$$\vec{u} = \vec{u}_0 + \vec{v} \Rightarrow \vec{u}_0 = \vec{u} - \vec{v}$$



$$u_0^2 = u^2 + v^2 - 2uv \cos(\alpha + \beta)$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cdot \cos\beta - \sin\alpha \cdot \sin\beta;$$

$$\frac{x5^3}{17} \cdot \frac{4}{5} - \frac{8}{17} \cdot \frac{3}{5}$$

$$= \frac{12}{17} - \frac{\frac{64}{84}}{17.5} = \frac{60-24}{17.5} = \frac{36}{17.5} =$$

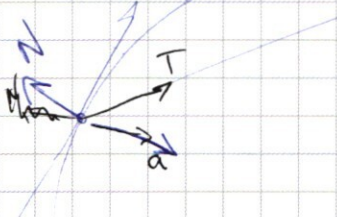
$$s/n\alpha = \frac{279-225}{289} = \frac{8}{17}$$

$$84825 = 0,6$$

$$u_0^2 = 75^2 + 60^2 - 2 \cdot 75 \cdot 60 \cdot \frac{36}{47.5}$$

$$= 75^2 + 68^2 - 50 \cdot 14 \cdot 36 = 200 \cdot 36$$

$$\frac{5}{1} = 2 \leq r = 2.5 \leq 0 = 2.5 \rightarrow \text{um } 0 = 2 \quad h_2 \leq 0 < (2.5 - 1) h_2$$



$$0 < \frac{n_5 - 1}{3n_5 + 1 - 1 + n_5}$$

$$0 < \frac{25-1}{22}$$

$$\frac{1 - 25}{1 + 25} = k$$

$$1 + 25 = (25 - 1) \pi$$

$$r + 7s = 27s - 2$$

$$775 + 175 = 950 \Rightarrow 950 = \frac{85 + 5}{1 - 1}$$

