

Рег. №: Ф11-БР-0007

Класс участия: 11 класс

Место проведения: Брянск

Дата проведения: 23 февраля 2020 г.

Время начала (местное): 11:00



Олимпиада школьников «Физтех» по физике

Заключительный этап 2020 г.

Анкета участника

Данная анкета предъявляется участником вместе с документом, удостоверяющим личность, при входе на олимпиаду. По окончании написания олимпиады анкета обязательно вкладывается в работу. Работа без предоставления анкеты недействительна и не проверяется. Анкета без подписей недействительна.

<u>Алешин</u>	<u>Артем</u>	<u>Игоревич</u>	<u>26.07.2002</u>	<u>17 лет</u>
Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Возраст
<u>Российская Федерация</u>	<u>Брянская обл</u>	<u>г Брянск</u>		
Страна	Регион	Населенный пункт		
<u>Паспорт гражданина РФ</u>	<u>15 16</u>	<u>269825</u>	<u>12.08.2016</u>	<u>320-001</u>
Документ, удостоверяющий личность	Серия	Номер	Дата Выдачи	Код Подразделения
<u>Российская Федерация</u>	<u>Брянская обл</u>	<u>г Брянск</u>		
Страна школы	Регион Школы	Населенный Пункт Школы		
<u>11 класс</u>	<u>МБОУ "ГИМНАЗИЯ №5" Г.БРЯНСКА</u>			
Класс обучения	Полное название образовательного учреждения			
<u>+7 919 294 29 99</u>	<u>artemalexin555@gmail.com</u>			
Мобильный телефон	E-mail			

Согласие на обработку персональных данных

Я согласен на сбор, хранение, использование, распространение (передачу) и публикацию своих персональных данных, а также олимпиадных работ, в том числе в сети "Интернет". Я согласен, что мои персональные данные будут ограничено доступны организаторам олимпиады для решения административных и иных рабочих задач. Я проинформирован, что под обработкой персональных данных понимаются действия (операции) с персональными данными в рамках выполнения Федерального закона №152 от 27 июля 2006 г., конфиденциальность персональных данных соблюдается в рамках исполнения Операторами законодательства Российской Федерации. Я согласен на получение информационных писем от организаторов олимпиады на E-mail, указанный при регистрации.

Я подтверждаю, что все указанные мной данные верны и в указанном виде будут использованы при печати диплома олимпиады в случае его получения. Я согласен на передачу данных в государственный информационный ресурс о детях, проявивших выдающиеся способности, созданный во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации № 1239 от 17 ноября 2015 г.

Я подтверждаю, что ознакомлен с Положением и Регламентом проведения олимпиады школьников "Физтех", а также с правилами оформления и условиями проверки работы.

«19» 02 2020 г

Подпись участника олимпиады

Алешин Артем Игоревич

ОТЕЦ

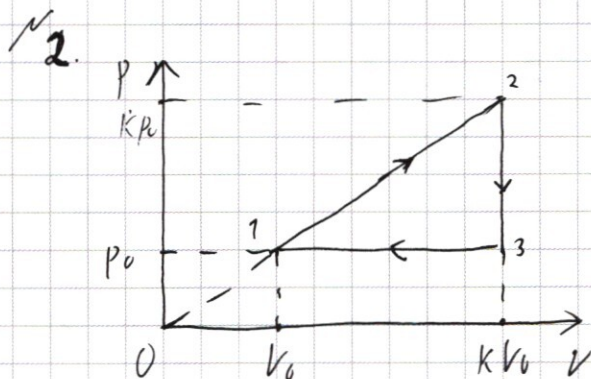
ФИО законного представителя

Степень родства

Подпись законного представителя

**Анкета без подписи недействительна.
Анкета обязательно должна быть вложена в работу!**

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$1-2: \frac{p}{V} = \text{const}$$

$$2-3: V = \text{const}$$

$$3-1: p = \text{const}$$

в процессе 2-3 p - уменьшается

T тоже уменьшается

в процессе 3-1 V - уменьшается

T тоже уменьшается

$$1) \frac{Q_{2-3}}{Q_{3-1}} - ?$$

$$2) \frac{Q_{1-2}}{A_{1-2}} - ?$$

$$3) \lim_{k \rightarrow \infty} (\eta) - ?$$

* Пусть в т. 1 газ имел давление p_0 и объем V_0 .

Пусть в т. 2 газ имеет $V_2 = kV_0$

тогда в этой точке он имеет $p_2 = kp_0$
(т.к. $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$)

$$1) \text{участок } 2-3: Q_{2-3} = A_{2-3} + \Delta U_{2-3}$$

$$A_{2-3} = 0 \quad \Delta U_{2-3} = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)$$

$$Q_{2-3} = \nu \int_{2-3} C_{2-3} (T_3 - T_2)$$

$$\nu \int_{2-3} C_{2-3} (T_3 - T_2) = \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2) \quad \underline{C_{2-3} = \frac{3}{2} R}$$

$$\text{участок } 3-1: Q_{3-1} = A_{3-1} + \Delta U_{3-1}$$

$$\Delta U_{3-1} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_3) \quad A_{3-1} = p_3 \Delta V = p_1 V_1 - p_3 V_3 =$$

$$= \nu R T_1 - \nu R T_3 = \nu R (T_1 - T_3)$$

$$Q_{3-1} = \nu \int_{3-1} C_{3-1} (T_1 - T_3)$$

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

$$\underline{C_{3-1} = \frac{5}{2} R}$$

$$\frac{C_{2-3}}{C_{3-1}} = \frac{\frac{3}{2}R}{\frac{5}{2}R} = \frac{3}{5}$$

$$\boxed{\frac{C_{2-3}}{C_{3-1}} = \frac{3}{5}}$$

$$2) \quad Q_{1-2} = A_{1-2} + \Delta U_{1-2}$$

A_{1-2} можно найти как площадь под графиком в координатах $p-V$

$$A_{1-2} = \frac{p_0 + K p_0}{2} \cdot (K V_0 - V_0) = \frac{(K^2 - 1) p_0 V_0}{2}$$

$$\Delta U_{1-2} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{3}{2} (p_2 V_2 - p_1 V_1) =$$

$$= \frac{3}{2} (K p_0 \cdot K V_0 - p_0 V_0) = \frac{3}{2} (K^2 - 1) p_0 V_0$$

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

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

$$\boxed{\frac{Q_{1-2}}{A_{1-2}} = 4}$$

$$3) \quad \eta = \frac{A_4}{Q} \quad \eta = \frac{A_4}{Q}$$

Заг. играет тепло только в процессе 1-2: $Q = Q_{1-2} = 2 (K^2 - 1) p_0 V_0$

A_4 - площадь, ограниченная циклом 1-2-3-1 в координатах $p-V$

$$A_4 = \frac{1}{2} (K p_0 - p_0) (K V_0 - V_0) = \frac{(K - 1)^2 p_0 V_0}{2}$$

$$\eta = \frac{\frac{(K - 1)^2 p_0 V_0}{2}}{2 (K^2 - 1) p_0 V_0} = \frac{1}{4} \left(\frac{(K - 1)^2}{K^2 - 1} \right) = \frac{1}{4} \left(\frac{K - 1}{K + 1} \right) =$$

$$= \frac{1}{4} \left(1 - \frac{2}{K + 1} \right)$$

рассмотрим $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$ $f'(x) = \frac{(x-1)'(x+1) - (x+1)'(x-1)}{(x+1)^2} =$

$$= \frac{2}{(x+1)^2} > 0$$

функция возрастает на всей числовой прямой

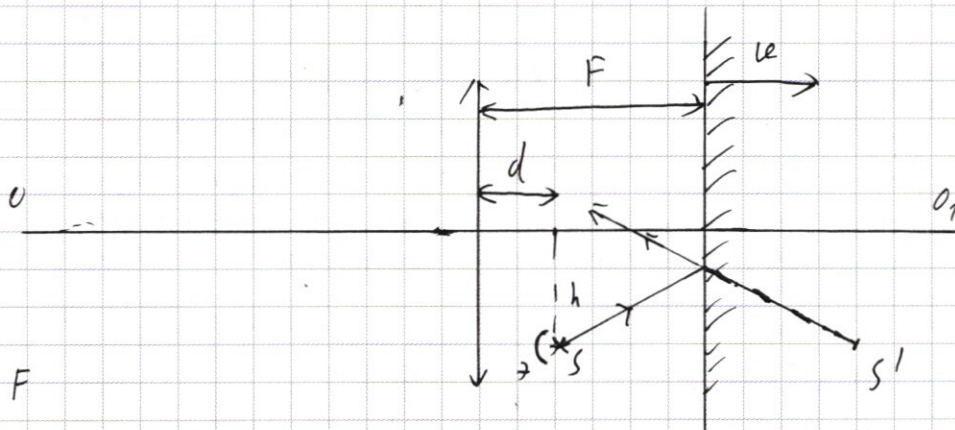
$$\max(f(x)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x-1}{x+1} \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 - \frac{2}{x+1} \right) = 1$$

$$\lim(\eta_{\max}) = \frac{1}{4} \cdot 1 = 0,25 \quad \text{при } K \rightarrow +\infty$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ОТВЕТ: 1) $\frac{3}{5}$ 2) 4 3) 25%

N5



$$d = \frac{F}{3}$$

$$h = \frac{8}{15} F$$

1) $f_1 - ?$

2) $d - ?$

3) $u - ?$

S' — изображение источника S в зеркале, явл. действ. изображением для линзы и находится на расстоянии $d_1 = d + 2(F-d) = 2F-d$ от линзы

$$1) \quad \frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F} \quad f_1 = \frac{F d_1}{d_1 - F}$$

$$d_1 = 2F - \frac{F}{3} = \frac{5}{3} F$$

$$f_1 = \frac{F \cdot \frac{5}{3} F}{\frac{5}{3} F - F} = \frac{5}{2} F$$

$$\boxed{f_1 = \frac{5}{2} F}$$

$$2) \quad \Gamma = \frac{f_1}{d_1} = \frac{H}{h}$$

$$H = \frac{f_1}{d_1} \cdot h \quad \Gamma = \frac{\frac{5}{2} F}{\frac{5}{3} F} = \frac{3}{2}$$

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

$$tg \alpha = \frac{H}{f_1 - F} \quad tg \alpha = \frac{\frac{4}{5} F}{\frac{5}{2} F - F} = \frac{8}{15}$$

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

$$3) \quad \frac{u}{u_1} = \Gamma^2$$

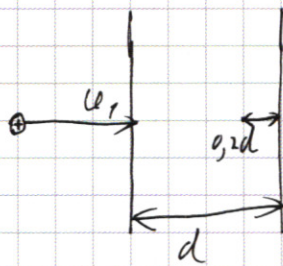
изображение S' движется со скоростью $u_1 = 2u$

скорость изображения, получаемого в линзе равна:

$$u = u_1 \Gamma^2 = 2u \cdot \frac{9}{4} = 4,5u \quad \boxed{u = 4,5u}$$

ОТВЕТ: 1) $\frac{5}{2} F$ 2) $\tan \alpha = \frac{8}{15}$ 3) $4,5 \text{ м}$

N3



~~ma = F_{эл}~~

$\frac{q}{m} = \gamma$

1) T-?

2) U-?

3) u_0 -?

" 23H: $ma = F_{эл}$

$ma = Eq$

$E = (v \cdot h \cdot t \Rightarrow) u = (const)$

(поле внутри конденсатора однородно, поэтому $E = (const)$)
 частица влетела со стороны отриц. обкладки, т.к. иначе она бы не остановилась
 пролетев через обкладки конденсатора на частицу начинает действовать постоянная сила, и она ~~начинает двигаться~~ ~~замедляется~~ ~~замедляется~~

(постоянным ускорением направлением противоположно скорости частицы

$\vec{u} = \vec{u}_1 + \vec{a} t$

$\vec{s} = \vec{u}_1 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$

(1): $0 = u_1 - a T$

(2) $s = \frac{u_k^2 - u_1^2}{2a}$

$u_k = 0$

$|s| = \frac{u_1^2}{2|a|}$

из (2): $a = \frac{u_1^2}{2s}$

из (1):

$a = \frac{u_1}{T}$

$\frac{u_1}{T} = \frac{u_1^2}{2s}$

$T = \frac{2s}{u_1}$

$s = 0,8d$

$T = \frac{1,6d}{u_1}$

2)

$U = \frac{q_0}{C}$

q_0 - заряд конденсатора

C - емкость конденсатора

$ma = Eq$

$E = \frac{m}{q} a$

$E = \frac{a}{\gamma}$

$a = \frac{u_1}{T} = \frac{u_1^2}{1,6d}$

$E = \frac{u_1^2}{1,6\gamma d}$

~~ma = Eq~~

~~ma = Eq~~

~~ma = Eq~~

~~ma = Eq~~

$U = Ed$

$U = \frac{u_1^2}{1,6\gamma d} \cdot d = \frac{u_1^2}{1,6\gamma}$

$U = \frac{u_1^2}{1,6\gamma}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) на бесконечно большом расстоянии от конденсатора частица обладает только кинетической энергией

запишем ЗСЭ для частицы:

$$\frac{m v_0^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + E q d$$

$$v_0^2 = v_1^2 + \frac{2 E d \cdot q}{m}$$

$$v_0^2 = v_1^2 + 2 E d \gamma$$

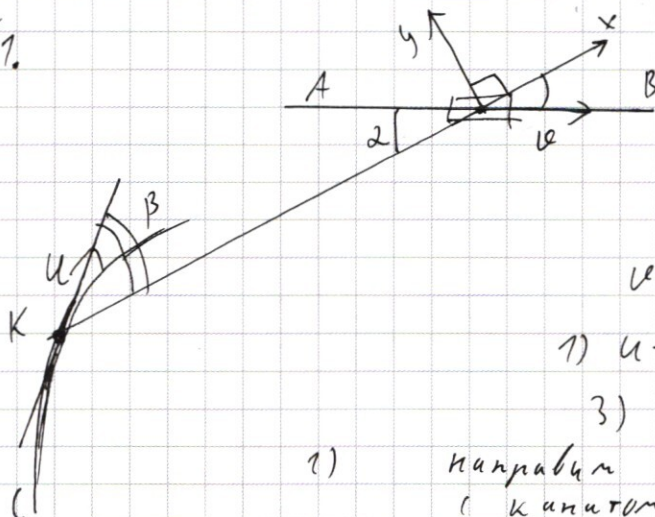
$$v_0^2 = v_1^2 + \frac{2 \cdot v_1^2}{1,6 \gamma d} \cdot \gamma d = v_1^2 + \frac{2 v_1^2}{1,6} = \frac{3,6 v_1^2}{1,6} = \frac{3,6}{1,6} v_1^2$$

$$v_0 = \frac{6}{4} v_1 = \frac{3}{2} v_1$$

$$\boxed{v_0 = \frac{3}{2} v_1}$$

ОТВЕТ: 1) $\frac{1,6 d}{v_1}$ 2) $\frac{v_1^2}{1,6 \gamma}$ 3) $\frac{3}{2} v_1$

№1.



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

$$\cos \beta = \frac{8}{17}$$

$$l = \frac{17}{18} R$$

$$R = 1,7 \text{ м}$$

$$v = 40 \text{ м/с}$$

1) u - ? 2) v - ? u отн - ?

3) T - ?

1) направим ось Ox по направлению движения, как показано на рисунке, преобразуем скорости на Ox

тогда: $v \cos \alpha = u \cos \beta$

$$\boxed{u = \frac{v \cos \alpha}{\cos \beta}}$$

$$u = 40 \cdot \frac{\frac{3}{5}}{\frac{8}{17}} = 51 \text{ м/с}$$

$$u = 51 \text{ м/с}$$

2) направим ось Oy , как показано на рисунке.

2) Изобразим высоту на Oy :

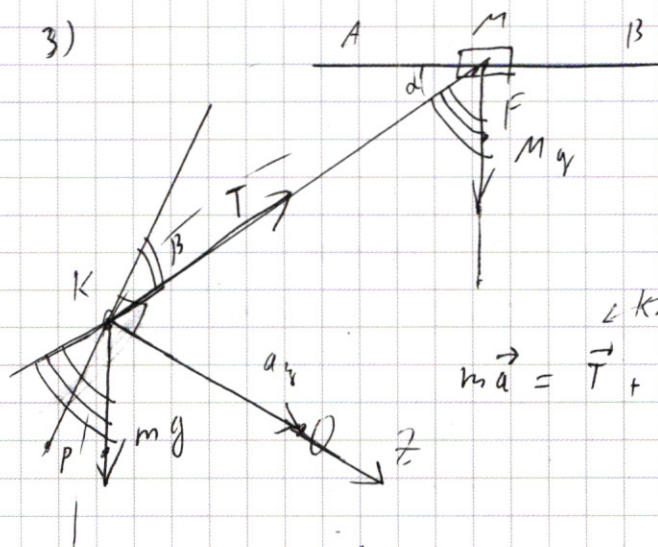
$$u \sin \beta = u_{отн} - u \sin \alpha$$

$$u_{отн} = u \sin \beta + u \sin \alpha$$

$$u_{отн} = u (\sin \beta + \sin \alpha)$$

$$u_{отн} = 57 \cdot \frac{15}{17} + 40 \cdot \frac{4}{5} = 45 + 32 = 77 \text{ м/с}$$

3)



AB - горизонтальная направляющая, значит, она параллельна поверхности земли и сила тяжести действует перпендикулярно AB

$$\vec{m\vec{a}} = \vec{T} + m\vec{g}$$

$$\angle KMF = 90^\circ - \alpha$$

$$\angle PKO = 90^\circ - (90^\circ - \alpha - \beta) = \alpha + \beta$$

направим ось z к центру окружности

$$m a_z = T \sin \beta + mg \cos(\alpha + \beta)$$

$$\frac{m u^2}{R} = T \sin \beta + mg \cos(\alpha + \beta)$$

$$T = \frac{\left(\frac{m u^2}{R} - mg \cos(\alpha + \beta) \right)}{\sin \beta}$$

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

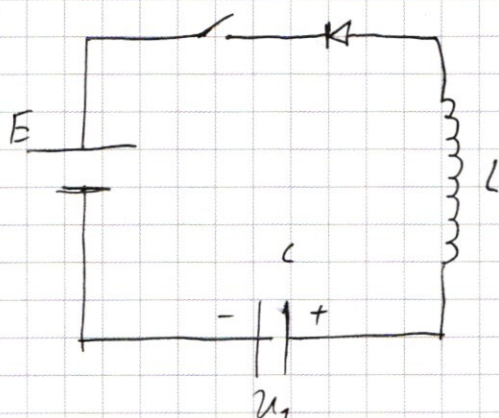
$$T = \left(\frac{\frac{1 \cdot 57^2 \cdot 10^{-2}}{0.72} + 1 \cdot 10 - \frac{36}{5 \cdot 17}}{\frac{0.15}{17}} \right) = \left(\frac{57^2 \cdot 10^{-1} + 72}{15} \right) =$$

$$\approx 22 \text{ Н}$$

ОТВЕТ: 1) 57 м/с 2) 77 м/с 3) 22 Н

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№ 4



$$E = 3 \text{ В} \quad U_0 = 6 \text{ В}$$

$$C = 20 \text{ мкФ} \quad L = 0,2 \text{ Гн}$$

$$U_0 = 7 \text{ В}$$

$$1) I_0' - ?$$

$$2) I_m - ?$$

$$3) U_2 - ?$$

- 1) сразу после замыкания напряжение на конденсаторе останется прежним

$$E = U_1 - L I_0' \quad I_0' = \frac{U_1 - E}{L}$$

$$I_0' = \frac{3}{0,2} = 15 \text{ А/с}$$

- 2) I_m & максимальный ток достигается сразу в тот момент, когда напряжение на катушке равно 0

$$\frac{1}{2} C U_1^2 = \frac{1}{2} L I_m^2 + \frac{1}{2} C U'^2$$

$$I_m^2 = \frac{C}{L} (U_1^2 - U'^2)$$

U' - напряжение на конденсаторе в момент, когда сила тока максимальна

$$U' = E - U_0$$

$$I_m^2 = \frac{C}{L} (U_1^2 - (E - U_0)^2)$$

$$I_m = \sqrt{\frac{C}{L} (U_1^2 - (E - U_0)^2)}$$

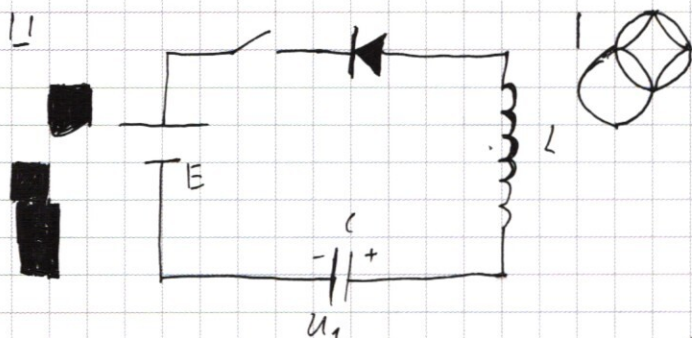
$$I_m = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^{-6}}{0,2} (36 - 4)} = 10^{-3} \cdot \sqrt{100 \cdot 32} = 4\sqrt{2} \cdot 10^{-2} \text{ А}$$

$$\approx 5,6 \cdot 10^{-2} \text{ А} = 56 \text{ мА}$$

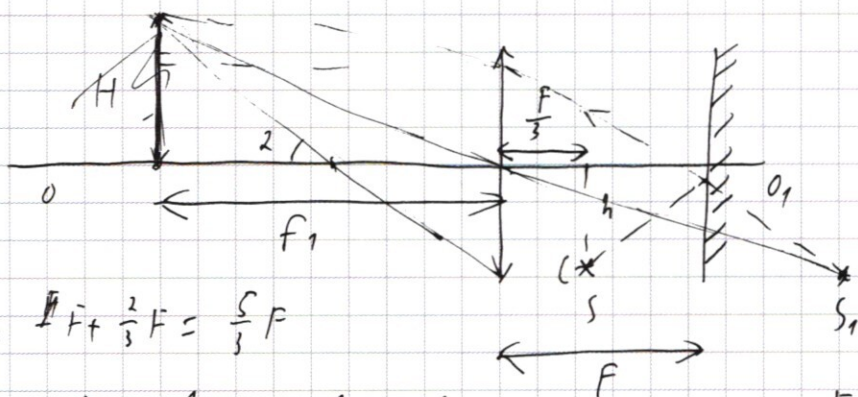
3) в установившемся режиме ток через конденсатор не течет.

ОТВЕТ: 1) 15 А/с 2) 56 мА

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$E = u_1 - LI' \quad I' = \frac{u_1 - E}{L} \quad I' = \frac{3}{0,2} = 15 \text{ A/c}$$



$$d_1 = \cancel{1} \bar{F} + \frac{2}{3} \bar{F} = \frac{5}{3} \bar{F}$$

$$\frac{1}{d_1} + \frac{1}{f_1} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{1}{f_1} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d_1}$$

$$f_1 = \frac{F d_1}{d_2 - f_1}$$

$$F_1 = \frac{F \cdot \frac{5F}{3}}{\frac{2}{3}F} = \frac{5}{2}F$$

$$f = \frac{5}{2} = \frac{H}{h}$$

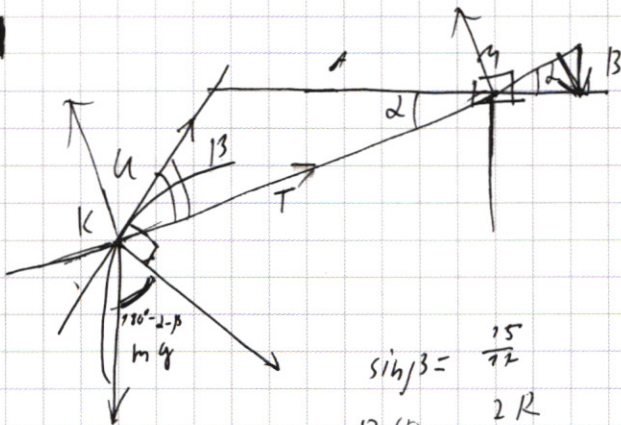
$$f = \frac{f_1}{d_1} = \frac{\frac{5}{2} F}{\frac{5}{2} F} = \frac{3}{2} = \frac{H}{h}$$

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

$$t_{gd} = \frac{H}{f_1 - f} = \frac{\frac{4}{5} F}{\frac{1}{5} F} = \frac{8}{15}$$

$$u = r^2 u_1$$

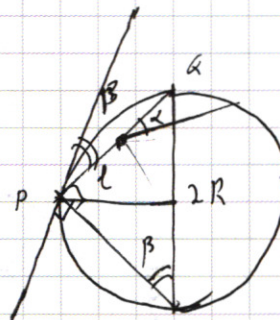
$u = \sqrt{2} u_1$ изобр. губн. 10 кгс/см $u_1 = 2 \text{ м}$
 $u = \frac{9}{4} \cdot 2 \text{ м} = \frac{9 \text{ м}}{2} = 4,5 \text{ м}$



$$\sin \beta = \frac{15}{17}$$

$$PK = \frac{2R}{\sin \beta}$$

$$PK = \frac{17}{0.88} \cdot 2R$$



$$2R \cdot \frac{15}{17}$$

$$\frac{m u^2}{R} = -m g (\alpha + \beta) + T \sin \beta$$

$$-u \sin \alpha + u_{OTH} = u \sin \beta$$

$$-\frac{4}{5} \cdot 40 + u_{OTH} = 51 \cdot \frac{15}{17}$$

$$-32 + u_{OTH} = 45$$

$$u_{OTH} = 77$$

$$\frac{m u^2}{R}$$

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

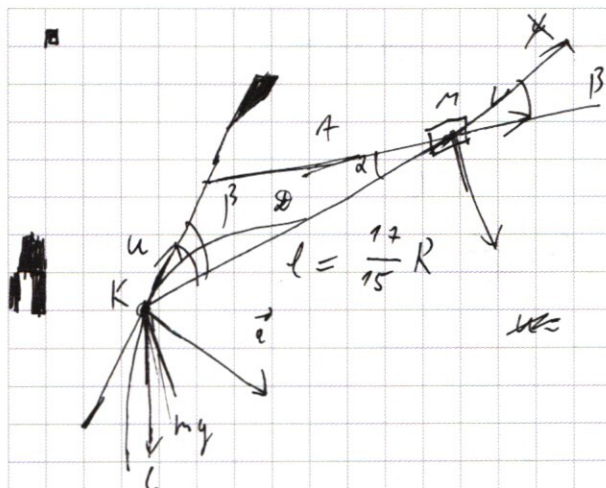
$$= \frac{3}{5} \cdot \frac{8}{17} - \frac{4}{5} \cdot \frac{15}{17}$$

$$\begin{array}{r} 87 \\ \times 51 \\ \hline 51 \\ 255 \\ \hline 2607 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 260 \\ + 72 \\ \hline 332 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 330 \\ 30 \\ \hline 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ 121 \end{array}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

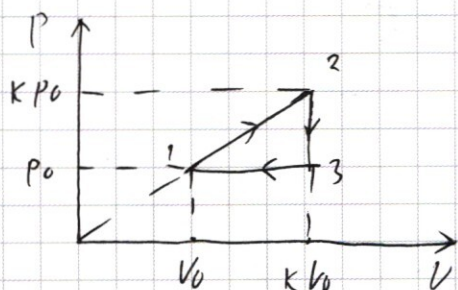


$$\cos \alpha = \frac{1}{5}$$

$$\cos \beta = \frac{8}{12}$$

$$4 \cos \beta = 4 \cos \alpha$$

$$4 = \frac{4 \cos \alpha}{\cos \beta} = \frac{40 \cdot \frac{3}{5}}{\left(\frac{8}{12}\right)} = 12 \cdot 3 = 51 \text{ мм}$$



показатель: 2-3
3-1

$$2-3: Q_{2-3} = A_{2-3} + \Delta U$$

$$Q_{2-3} = \frac{3}{2} \sqrt{R} (T_3 - T_2)$$

$$Q_{2-3} = C_{2-3} \cdot (T_3 - T_2)$$

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

$$3-1: Q_{3-1} = A_{3-1} + \Delta U_{3-1} = \frac{5}{2} \sqrt{R} (T_1 - T_3)$$

$$C_{3-1} \cdot \sqrt{R} (T_1 - T_3) = \frac{5}{2} \sqrt{R} (T_1 - T_3)$$

$$C_{3-1} = \frac{5}{2} R$$

$$\frac{C_{2-3}}{C_{3-1}} = \frac{\frac{3}{2} R}{\frac{5}{2} R} = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$1-2: Q_{1-2} = A_{1-2} + \Delta U_{1-2}$$

$$A_{1-2} = \frac{(K^2 - 1) p_0 v_0}{2}$$

$$\Delta U_{1-2} = \frac{3}{2} (K^2 - 1) p_0 v_0$$

$$Q_{1-2} = 2 (K^2 - 1) p_0 v_0$$

$$\frac{Q_{1-2}}{A_{1-2}} = \frac{4}{1}$$

$$A_4 = \frac{1}{2} (K - 1) p_0 \cdot (K - 1) v_0 = \frac{1}{2} (K - 1)^2 p_0 v_0$$

$$\frac{2}{K+1} \cdot \frac{2}{2} = 1$$

$$Q = Q_{1-2} = 2 (K^2 - 1) p_0 v_0$$

$$\eta = \frac{\frac{1}{2} (K - 1)^2 p_0 v_0}{2 (K^2 - 1) p_0 v_0} = \frac{1}{4} \left(\frac{K - 1}{K + 1} \right) = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{2}{K + 1} \right)$$

$$\left(\frac{K-1}{K+1} \right)' = \frac{(K-1)' \cdot (K+1) - (K+1)' \cdot (K-1)}{(K+1)^2} =$$

$$= \frac{K+1 - K+1}{(K+1)^2} = \frac{2}{(K+1)^2} > 0$$

$$\frac{K-1}{K+1}$$



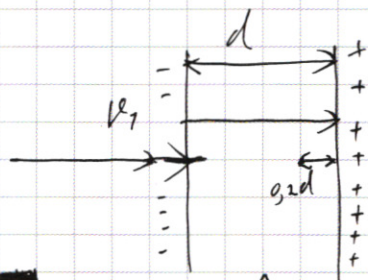
на велич. напряж.

$$1 - \frac{2}{K+1} < 1$$

$$\eta \rightarrow 25\%$$

$$U = Ed$$

$$L = \frac{q_0}{u}$$



$$\frac{q}{n} = \gamma$$

$$F = E q$$

$$m a = E q$$

$$a = E \gamma$$

$$0,8d = U_1 t - \frac{a t^2}{2}$$

$$0 = U_1 t - a t^2$$

$$T = \frac{U_1}{a} = \frac{U_1}{E \gamma}$$

$$0,8d = \frac{U_1^2}{a} - \frac{U_1^2}{2a} = \frac{U_1^2}{2a}$$

$$E = \frac{q_0}{2\epsilon_0}$$

$$a = \frac{U_1^2}{0,8d \cdot 1,6d}$$

$$T = \frac{U_1}{\left(\frac{U_1^2}{1,6d} \right)} = \frac{1,6d}{U_1}$$

$$T = \frac{1,6d}{U_1}$$

$$E = \frac{U_1}{T \gamma} = \frac{U_1^2}{1,6d \gamma}$$

$$\left(\frac{q_0}{d} = \frac{2\epsilon_0 S}{d} \right)$$

$$E = \frac{q_0}{2\epsilon_0 S}$$

$$q_0 = 2\epsilon_0 S E$$

$$q_0 = U_1$$

$$2\epsilon_0 S E = U_1 \cdot \frac{2\epsilon_0 S}{d}$$

$$U = 2dE$$

$$U = \frac{U_1^2}{0,8 \gamma}$$

$$\frac{m U_0^2}{2} = \frac{m U_1^2}{2} + q q$$

$$\frac{m U_0^2}{2} = \frac{m U_1^2}{2} + E q d$$

$$U_0^2 = U_1^2 + \frac{2Ed}{\gamma}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$v \cos \alpha = u \cos \beta$$

$$u = v \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} = 40 \cdot \frac{\left(\frac{3}{5}\right)}{\left(\frac{4}{5}\right)} = 57 \text{ м/с}$$

$$u \sin \beta = u_{\text{отн}} = v \sin \alpha$$

$$57 \cdot \frac{3}{4} = u_{\text{отн}} = 40 \cdot \frac{3}{5}$$

$$45 = 32 + u_{\text{отн}} \quad u_{\text{отн}} = 13 \text{ м/с}$$

Уст. regime ток через конденсатор не идет

I_m — ток на катушке
нулевой ток

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

$$\frac{U_1^2}{2} = \frac{L I_m^2}{2} + \frac{U'^2}{2}$$

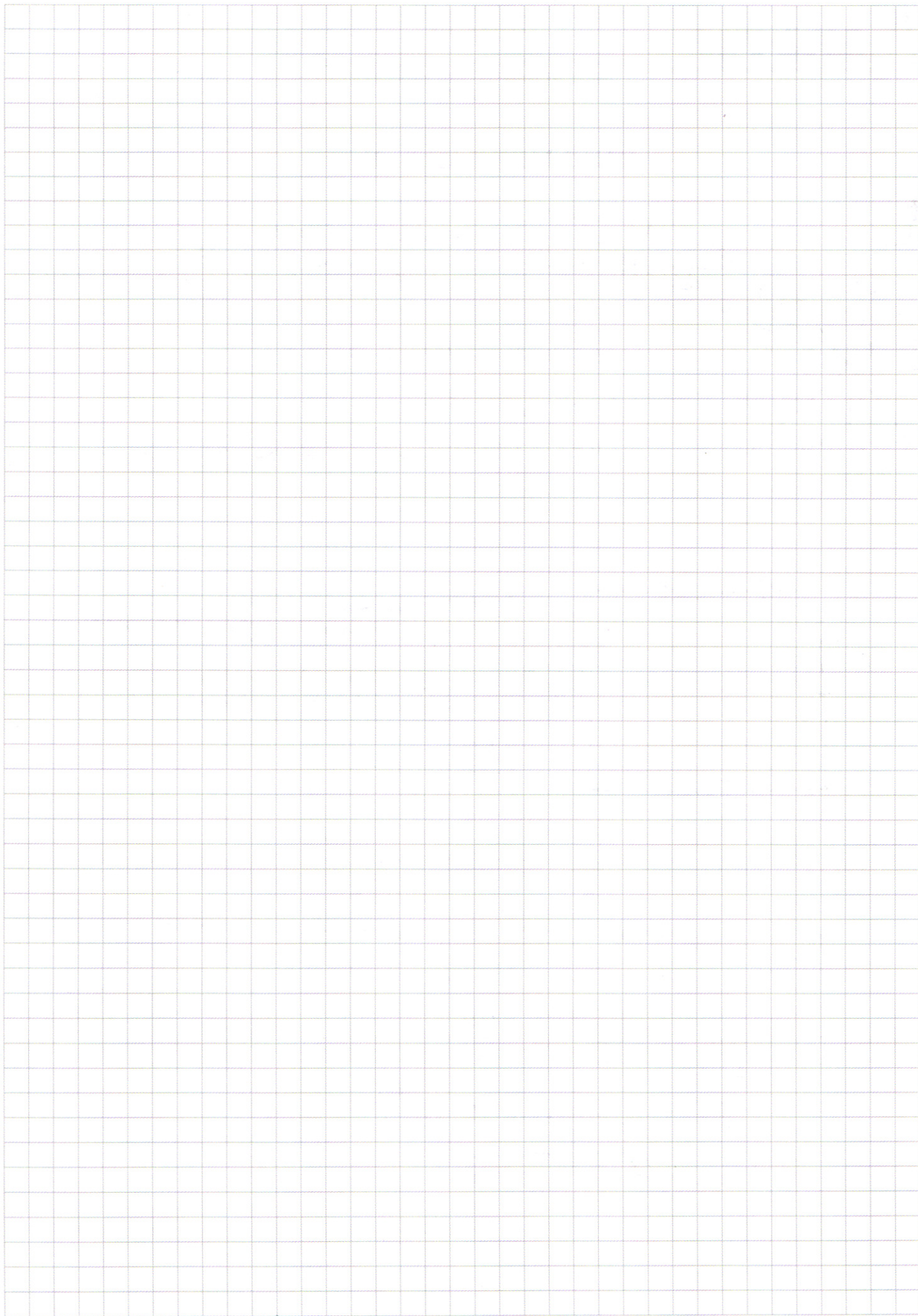
U' — напряжение на конденсаторе в данный момент

$$U' + U_0 = E \quad U' = E - U_0$$

$$\frac{L I_m^2}{2} = \frac{U_1^2}{2} - \frac{(E - U_0)^2}{2}$$

$$I_m^2 = \frac{L}{L} (U_1^2 - (E - U_0)^2)$$

$$I_m = \sqrt{\frac{L}{L} (U_1^2 - (E - U_0)^2)}$$



☐ черновик ☐ чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)