

Олимпиада «Физтех» по физике, февраль 2022

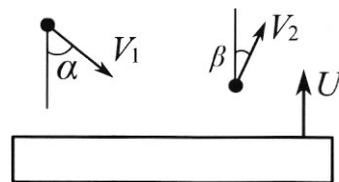
Класс 11

Вариант 11-02

Шифр

(заполняется секретарём)

1. Массивная плита движется с постоянной скоростью U вертикально вверх. К плите подлетает шарик, имеющий перед ударом скорость $V_1 = 6$ м/с, направленную под углом α ($\sin \alpha = \frac{2}{3}$) к вертикали (см. рис.). После неупругого удара о гладкую горизонтальную поверхность плиты шарик отскакивает со скоростью V_2 , составляющей угол β ($\sin \beta = \frac{1}{3}$) с вертикалью.

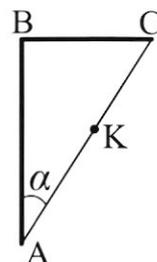


- 1) Найти скорость V_2 .
 2) Найти возможные значения скорости плиты U при таком неупругом ударе.
 Действие силы тяжести за малое время удара не учитывать. Ответы допустимы через радикалы из целых чисел.

2. Цилиндрический теплоизолированный горизонтально расположенный сосуд разделен на два отсека теплопроводящим поршнем, который может перемещаться горизонтально без трения. В первом отсеке находится гелий, во втором – неон, каждый газ в количестве $\nu = 6/25$ моль. Начальная температура гелия $T_1 = 330$ К, а неона $T_2 = 440$ К. Температуры газов начинают медленно выравниваться, а поршень начинает медленно двигаться. Оба газа одноатомные, газы считать идеальными. $R = 8,31$ Дж/(моль К).

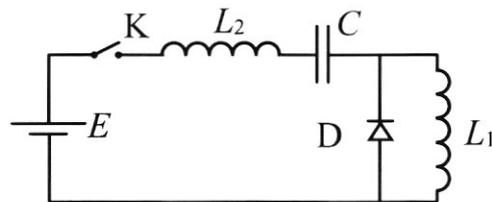
- 1) Найти отношение начальных объемов гелия и неона.
 2) Найти установившуюся температуру в сосуде.
 3) Какое количество теплоты передал неон гелию?

3. Две бесконечные плоские прямоугольные пластины АВ и ВС перпендикулярны друг к другу и образуют двугранный угол с ребром В. На рисунке показано сечение угла плоскостью, перпендикулярной ребру В.



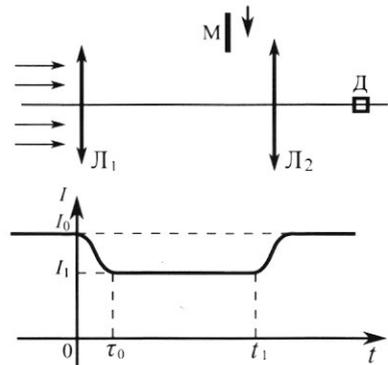
- 1) Пластина ВС заряжена с постоянной поверхностной плотностью заряда. Угол $\alpha = \pi/4$. Во сколько раз увеличится напряженность электрического поля в точке К на середине отрезка АС, если пластину АВ тоже зарядить с такой же поверхностной плотностью заряда?
 2) Пластины ВС и АВ заряжены положительно с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1 = 4\sigma$, $\sigma_2 = \sigma$, соответственно. Угол $\alpha = \pi/8$. Найти напряженность электрического поля в точке К на середине отрезка АС.

4. Электрическая цепь собрана из идеальных элементов: источника с ЭДС E , катушек с индуктивностями $L_1 = 3L$, $L_2 = 2L$, конденсатора емкостью C , диода D (см. рис.). Ключ K разомкнут, конденсатор не заряжен, тока в цепи нет. После замыкания ключа возникают колебания тока в L_2 .



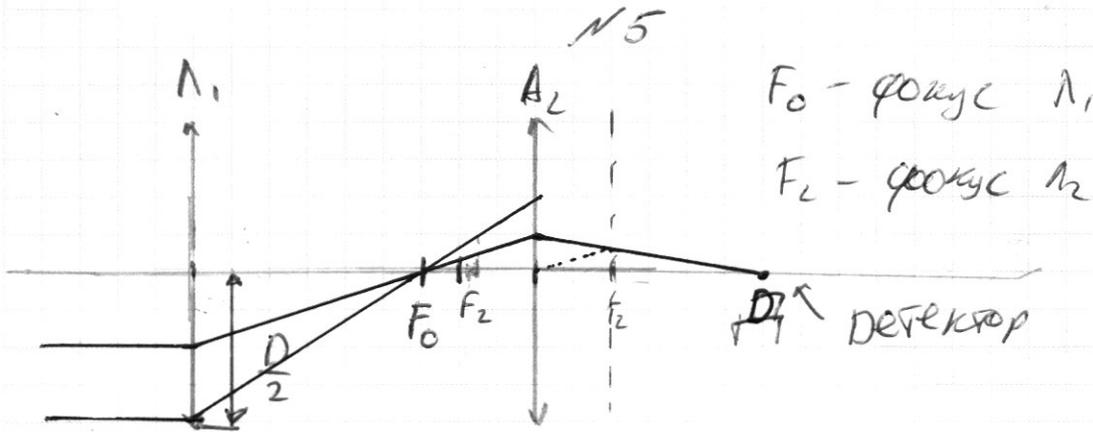
- 1) Найти период T этих колебаний.
 2) Найти максимальный ток I_{01} , текущий через катушку L_1 .
 3) Найти максимальный ток I_{02} , текущий через катушку L_2 .

5. Оптическая система состоит из двух соосных тонких линз L_1 и L_2 (см. рис.) с фокусными расстояниями F_0 и $F_0/3$, соответственно. Расстояние между линзами $1,5F_0$. Диаметры линз одинаковы и равны D , причем D значительно меньше F_0 . На линзу L_1 падает параллельно оси системы пучок света с одинаковой интенсивностью в сечении пучка. Прошедший через обе линзы свет фокусируется на фотодетекторе D , на выходе которого сила тока пропорциональна мощности падающего на него света. Круглая непрозрачная мишень M , плоскость которой перпендикулярна оси системы, движется с постоянной скоростью перпендикулярно оси системы так, что центр мишени пересекает ось на расстоянии $5F_0/4$ от L_1 . На рисунке показана зависимость тока I фотодетектора от времени t (секундомер включен в момент начала уменьшения тока). $I_1 = 8I_0/9$.



- 1) Найти расстояние между линзой L_2 и фотодетектором.
 2) Определить скорость V движения мишени.
 3) Определить t_1 .
 Известными считать величины F_0 , D , τ_0 .

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



лучи, входящие в L_1 параллельно, соберутся в $F_0 \Rightarrow$ пусть в F_0 находится источник
используем формулу тонкой линзы

~~1500~~ $\frac{1}{F_0} = \frac{1}{1,5F_0 - F_0} + \frac{1}{D}$ D - радиус от L_1 до детектора.

$$\frac{3}{F_0} = \frac{2}{F_0} + \frac{1}{D}$$

$$\frac{1}{F_0} = \frac{1}{D}$$

$F_0 = D$ (а) на расстоянии F_0

б) \neq максимальную мощность на L_2 от луча на L_1

Получается, что $S_{L_2} = \frac{S_{L_1}}{4}$ ($\frac{D_{L_2}}{D_{L_1}} = \frac{1}{2}$)
 диаметр луча.
 $(\frac{F_0}{1,5F_0 - F_0} = \frac{1}{2})$

Рассмотрим плоскую пучка тс
расевающие $\frac{5}{4} F_0$ от Λ_1

$$\frac{D_{\Lambda_2}}{0,5 F_0} = \frac{D_1}{1,25 F_0 - F_0}$$

D_1 - диаметр пучка тс
 $1,25 F_0$ от Λ_1

$$D_1 = \frac{D_{\Lambda_2}}{2} = \frac{D}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{D}{4}$$

$$S_1 = \frac{D_1^2}{4} \cdot \pi = \frac{D^2}{4 \cdot 3} \cdot \pi$$

• $I \sim S$

• $I \sim S_m$ - плоская мишень.

$$\frac{S_1 - S_m}{S_1} = \frac{I_1}{I_0} = \frac{8}{9}$$

$$S_m = S_1 \left(1 - \frac{8}{9}\right) = \frac{S_1}{9}$$

$$D_m = \frac{D_1}{3} = \frac{D}{12}$$

Ва τ_0 мишень находится заодно влн

$$v \cdot \tau_0 = r_m$$

$$v = \frac{D}{36 \tau_0} \quad \frac{D}{12 \tau_0}$$

• За время $\tau_1 - \tau_0$ мишень проходит r сетки

$$D_1 - r_m = \frac{D}{4} - \frac{D}{12} = \frac{D}{6}$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$V(t_1 - T_0) = \frac{D}{6}$$

$$\frac{t_1 - T_0}{12T_0} = \frac{D}{6}$$

$$t_1 - T_0 = 2T_0$$

$$t_1 = 3T_0$$

Ответ: а) T_0
б) $\frac{D}{12T_0}$
в) $3T_0$

1. Изначально система ^{№2} в равновесии \Rightarrow
давление со стороны газов на поршень
одинаково.

$$\frac{pRT_1}{V_1} = \frac{pRT_2}{V_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{3}{4}$$

2. Т.к. при изотермном увеличении температур
не меняется количество энергии, а давление ~~изменяется~~.

ли-ко. Не изменяется, ~~то~~ также кол-во
каждого вещества $\frac{6}{25}$ моль

$$T_k = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{470}{2} \text{ К} = 385 \text{ К}$$

3. $Q = A + \Delta E$ процесс изобарический

$$Q = \left(\frac{i}{2} + 1\right) \nu R \Delta T = \frac{5}{2} \cdot \frac{6}{25} \cdot 8,13 \cdot 55 =$$

$$= 33 \cdot 8,13 \text{ Дж} = 268,29 \text{ Дж}$$

$$\begin{array}{r} 33 \\ \times 8,13 \\ \hline 99 \\ 33 \\ \hline 264 \\ \hline 268,29 \end{array}$$

Ответ: а) $\frac{3}{4}$

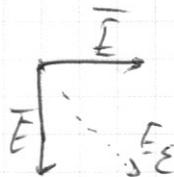
б) 385 К

в) $268,29 \text{ Дж}$

✓ 3

1.] BC даёт напряжённость E , ~~тогда~~ направ-
ленную перпендикулярно BC тогда BA создаст
такое же поле E и суммарное E_{Σ}
(к равнобедренному треугольнику BC и от AB)
будет равняться $\sqrt{2}$ сум. напряжённости.

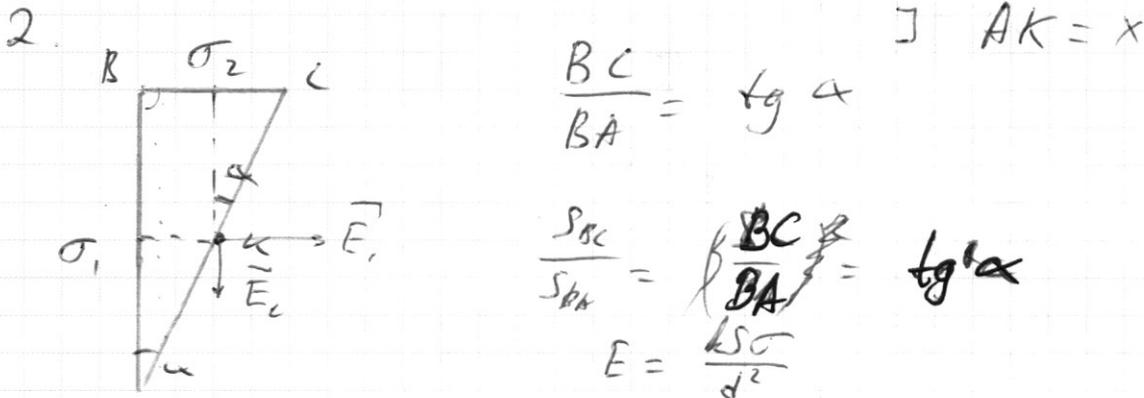
$$E_{\Sigma} = \sqrt{2} E$$



т.е. ~~тогда~~ напряжённость

$E(\cdot)$ к возрастает в $\sqrt{2}$ раз

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$|E_1| = \frac{\sigma_1 \cdot S_{AB} \cdot h}{(AK \cdot \sin \alpha)^2} = \frac{\sigma_1 \cdot S_{AB} \cdot h}{x^2 \cdot \sin^2 \alpha}$$

$$|E_2| = \frac{\sigma_2 \cdot S_{BC} \cdot h}{AK \cdot \cos^2 \alpha} = \frac{\sigma_2 \cdot S_{BC} \cdot h}{x^2 \cos^2 \alpha}$$

$$E_E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \frac{\sigma h}{x^2} \sqrt{\frac{S_{AB}^2}{\sin^4 \alpha} + \frac{S_{BC}^2}{\cos^4 \alpha}} =$$

$$= \frac{\sigma h \cdot S_{AB}}{x^2} \sqrt{\frac{1}{\sin^4 \alpha} + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos^4 \alpha}} =$$

$$= \sigma h \sqrt{\frac{1}{\sin^4 \alpha} + \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}}$$

$$\left. \begin{aligned} \sin \frac{2\alpha}{8} &= \frac{1 - \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{2}}{4} \\ \cos \frac{2\alpha}{8} &= \frac{1 + \cos \frac{\pi}{4}}{2} = \frac{2 + \sqrt{2}}{4} \end{aligned} \right\}$$

$$= \sigma h \sqrt{\frac{16}{(2-\sqrt{2})^2} + \frac{(2-\sqrt{2})^2}{16} \cdot \frac{64}{(2+\sqrt{2})^3}} =$$

$$= 2\sigma h \sqrt{\frac{4}{6-4\sqrt{2}} + \frac{6-4\sqrt{2}}{8+12\sqrt{2}+12+2\sqrt{2}}} =$$

$$= 2\sigma h \sqrt{\frac{2}{3-2\sqrt{2}} + \frac{3-2\sqrt{2}}{10+4\sqrt{2}}} =$$

$$= 2\sigma h \sqrt{\frac{2(3+2\sqrt{2})}{9-8} + \frac{(3-2\sqrt{2})(10-4\sqrt{2})}{100-49 \cdot 2}} =$$

$$= 2\sigma h \sqrt{6+4\sqrt{2} + \frac{30-21\sqrt{2}-20\sqrt{2}+28}{2}} =$$

$$= 2\sigma h \sqrt{6+4\sqrt{2}+29} = 20,5\sqrt{2} = 2\sigma h \sqrt{\frac{35}{35} + 16,5\sqrt{2}}$$

Ответ: 1) $6\sqrt{2}$ рад

~~$2\sigma h \sqrt{35-16,5\sqrt{2}}$~~ 2) $2\sigma h \sqrt{35-16,5\sqrt{2}} \approx 15,3\sigma h$

N1

1. После отскока скорость по оси X (параллельно поверхности плиты) должна быть оставшейся той же

$$v_1 \cdot \sin \alpha = v_2 \cdot \sin \beta$$

$$v_2 = v_1 \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = 20 \cdot 6 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{1} = 12$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2. Рассмотрим проволочку на оси Ox (перпендикулярно поверхности плиты).

Т.к. Плита массивная и её скорость постоянна

$$v_1 \cdot \cos \alpha + 2U = v_2 \cdot \cos \beta \quad (\text{из перехода в С.О. плиты})$$

$$U = \frac{v_2 \cos \beta - v_1 \cos \alpha}{2} = 12 \frac{2\sqrt{2}}{3} - 6 \frac{\sqrt{5}}{3} \quad \text{⊖}$$

$$\cos \beta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

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

$$\begin{aligned} \text{⊖} \quad 3 \left(\frac{4\sqrt{2}}{3} - \frac{\sqrt{5}}{3} \right) &= 4\sqrt{2} - \sqrt{5} \approx 4 \cdot 1,41 - 2,23 = \\ &= 4 + 1,6 + 0,04 - 2,23 = 5,64 - 2,23 = \\ &= 3,41 \text{ мкс} \end{aligned}$$

Ответ. а) 12 мкс

б) $\approx 3,41 \text{ мкс}$ ($4\sqrt{2} - \sqrt{5}$)

н ч

1. Напишите закон сохранения энергии:

$$\frac{L_2 \dot{q}^2}{2} + \frac{q^2}{2C} + \frac{L_1 \dot{q}^2}{2} = \text{const}$$

$$T = \sqrt{(L_1 + L_2)C} \cdot 2\pi = 2\pi \sqrt{2LC} = 2\pi \sqrt{2LC}$$

2. ~~Напишите~~ $q(t)$

$$q(t) = q_0 \cdot \cos\left(\frac{t}{\sqrt{LC}}\right)$$

$$R_{L_1} = \frac{2L_1}{L_2 C} = \frac{6L}{12LC} = 3\sqrt{\frac{L}{C}}$$

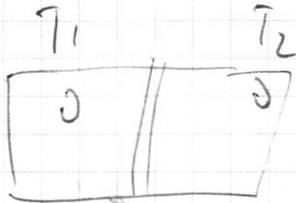
$$I_{L_1 \text{ max}} = \frac{D}{R_{L_1}} = \frac{D}{3\sqrt{LC}}, \text{ если } D - \text{ напряжение источника}$$

$$3. I_{L_2 \text{ max}} = \frac{L_2 I_M^2}{L} = \frac{\varepsilon^2}{2\sqrt{\frac{L_2}{C}}}$$

$$I_M = \frac{\varepsilon^2}{L_2 \sqrt{\frac{L_2}{C}}} = \frac{\varepsilon^2}{2L \sqrt{\frac{2L}{C}}} = \sqrt{\frac{C}{8L^3}} \cdot \varepsilon^2$$

Ответ: а) $2\pi \sqrt{2LC}$ б) $\sqrt{\frac{C}{8L^3}} \cdot \varepsilon^2$
 в) $3\sqrt{\frac{L}{C}}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\frac{T_1 \nu R}{V_1} = \frac{T_2 \nu R}{V_2}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{330}{400} = \frac{3}{4}$$

$$\nu = \frac{m}{\mu}$$

$$R = k \cdot N_A$$

$$\frac{m}{\mu} = \frac{N}{N_A}$$

$$N = \frac{m}{\mu} N_A = 2k \cdot N_A$$

$$Q = \frac{\bar{L}}{2} \nu R T$$

$$\frac{3}{2} n k T = \frac{m \nu^2}{2}$$

$$n \cdot \frac{m \nu^2}{2} = \frac{3}{2} n k T$$

~~3~~

$$P_3 \cdot V$$

$$Q' = \left(\frac{\bar{L}}{2} + 1\right) \nu k T = \frac{5}{2} \cdot \frac{0.6}{25} \cdot 8,31 \cdot 385 =$$

$$= 3.77 \cdot 8,31 = 231 \cdot 8,31 =$$

$$Q' = 1919,31 \text{ Дж}$$

$$\frac{3 \cdot 3 + 4}{2} = 3,5$$

$$\frac{330 + 400}{2} =$$

$$350$$

$$30$$

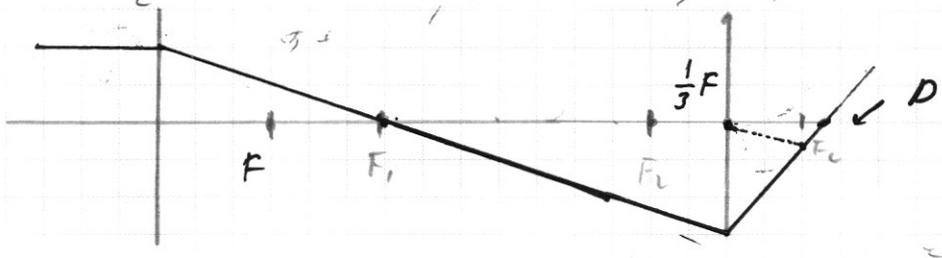
$$385$$

$$\begin{array}{r} 831 \\ \times 231 \\ \hline 1662 \\ 2493 \\ \hline 191931 \end{array}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{3}{2} = 1,5 \times 5 = 7,5 \quad | \quad 2 \times 6 = 6 + 1,0 = 7,0 \quad I \sim S$$

$$1,2315 = 6,25$$



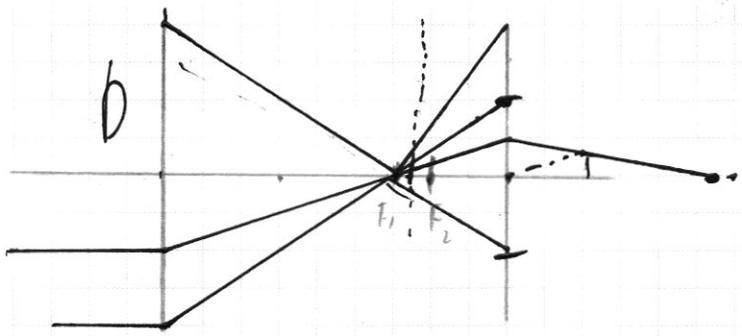
$$\frac{5}{4}, 6 =$$

$$1,25 \times 6 =$$

$$= 6 + 1,25$$

$$7,25$$

$$S_1 = 2S_2$$



$$\frac{D}{6} = \frac{D}{6,5}$$

$$L = \frac{6,5}{6} D$$

$$\frac{5}{2,5} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{S_1}{S_1}$$

$$\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{3}$$

$$\frac{1}{\frac{F}{3}} = \frac{1}{\frac{F}{2}} + \frac{1}{D}$$

$$\frac{3}{F} = \frac{2}{F} + \frac{1}{D}$$

$$S_3 = \pi \cdot D^2 \cdot \left(\frac{2,5}{12}\right)^2 \cdot \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{D} \quad D = F$$

$$\frac{d}{6,5} = \frac{D}{2} \cdot \frac{1}{3}$$

$$\frac{S_3 - S_1}{S_3} = \frac{I_1}{I_0}$$

$$d = D \cdot \frac{2,5}{6}$$

$$\frac{S_1}{S_2}$$

$$S_1 = S_3 \left(1 - \frac{I_1}{I_0}\right) =$$

$$\frac{d^2}{4} \cdot \pi$$

$$L_1 = D \cdot \frac{2,5}{6} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{I_1}{I_0}\right)}$$

$$\frac{D \cdot \frac{2,5}{6} \cdot L_1}{61 - 60} = v =$$

$$\frac{D \cdot \frac{2,5}{6} \cdot \left(1 - \sqrt{\left(1 - \frac{I_1}{I_0}\right)}\right)}{61 - 60} = \frac{D \cdot \frac{2,5}{6} \cdot \frac{2}{3}}{61 - 60}$$

$$= \frac{5}{18} \cdot \frac{D}{61 - 60}$$

$$= \frac{2V_1 - 2\cos\beta U}{\sqrt{U_2^2 + U^2 + 2\cos\beta UV}} \frac{I^2}{R} =$$

$$\frac{U_1 - \cos\beta U}{\sqrt{U_2^2 + U^2 - 2\cos\beta UV_2}} = \frac{V_1 \cdot \sin\alpha}{\sqrt{U_1^2 + U^2 - 2\cos\alpha UV_1}}$$

$$\frac{V_2^2 - 2\cos\beta UV_2 + U^2 \cos^2\beta}{V_1^2 + U^2 - 2\cos\alpha UV_1} = \frac{V_1^2 \sin^2\alpha}{V_1^2 + U^2 - 2\cos\alpha UV_1}$$

$$\begin{aligned} & \frac{V_2^2 V_1^2 + V_2^2 U^2 - 2\cos\alpha UV_1 V_2^2 - 2\cos\beta UV_2^2 V_1}{-2\cos\beta U^3 V_2 + 4\cos\alpha \cos\beta U^3 V_1 V_2 + U^2 V_1^2 \cos^2\beta} \\ & + U^4 \cos^2\beta - 2\cos\alpha \cos\beta U^3 V_1 = \frac{V_1^2 V_2^2 \sin^2\alpha}{V_1^2 + U^2 - 2\cos\alpha UV_1} + \frac{V_1^2 U^2 \sin^2\alpha}{V_1^2 + U^2 - 2\cos\alpha UV_1} \\ & - \frac{2\cos\beta U^3 \sin^2\alpha \cdot U^3 V_1^2 V_2}{V_1^2 + U^2 - 2\cos\alpha UV_1} \end{aligned}$$

$$V_2^2 V_1^2 \cdot \cos\alpha - 2UV_2^2 V_1 (\cos\alpha + \cos\beta) + 6UV_1$$

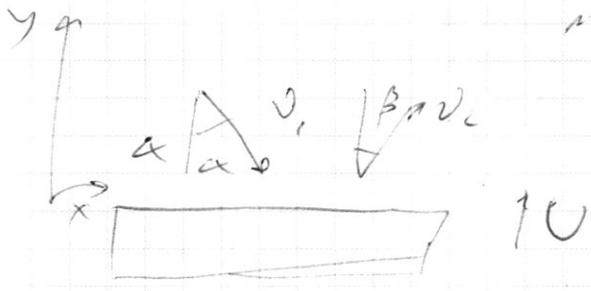
$$+ 2\cos\beta V_1^2 V_2 U (\cos\alpha - \sin^2\alpha) + U^2 V_1^2 (\cos^2\beta - \sin^2\alpha)$$

$$+ V_2^2 U^2 - 2\cos\beta U^3 V_2 + U^4 \cos^2\beta - 2\cos\alpha \cos\beta U^3 V_1 = 0$$

$$U^4 \cos^2\beta - 2\cos\alpha \cos\beta (U^3 V_1) + U^2 V_2^2 + 2\cos\beta$$

$$- 2UV_1 V_2 (V_1 \cos$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$v_2' = \sqrt{v_2^2 + U^2 - 2 \cos \beta U v_2}$$

$$v_1' = \sqrt{v_1^2 + U^2 + 2 \cos(\pi - \alpha) U v_1}$$

$$v_2' = v_1'$$

$$v_2^2 + U^2 - 2 \cos \beta U v_2 = v_1^2 + U^2 + 2 \cos(\pi - \alpha) U v_1$$

$$v_2^2 - 2 \cos \beta U v_2 - v_1^2 + 2 \cos \alpha U v_1 = 0$$

$$D = 4 \cos^2 \beta U^2 + 4 v_1^2 -$$

$$\arctg\left(\frac{U + v_1 \cos \alpha}{v_1}\right) =$$

$$\cos \beta = \frac{v_2^2 + v_1^2 + U^2 - 2 \cos \beta U v_2 - U^2}{2 v_2 \sqrt{v_1^2 + U^2 - 2 \cos \beta U v_1}}$$

$$\begin{array}{r}
 3,23 \\
 \times 1,65 \\
 \hline
 19325 \\
 193250 \\
 1153825 \\
 \hline
 5255
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 65 \\
 \times 2,8 \\
 \hline
 520 \\
 1300 \\
 \hline
 1820
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7,68 \\
 \times 7,1 \\
 \hline
 5376 \\
 53760 \\
 \hline
 54288
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 4 \\
 \times 3,7 \\
 \hline
 28 \\
 110 \\
 \hline
 148
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 47,6 \\
 \times 2,68 \\
 \hline
 28608 \\
 110080 \\
 1100800 \\
 \hline
 1276064
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 5706 \\
 \times 1608 \\
 \hline
 912924
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1,65 \\
 \times 2 \\
 \hline
 3,3
 \end{array}$$

$14 + 0,2 + 91 =$
 $= 105,3$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$\frac{d}{v} = \tau_0$$

$$v = \frac{d}{\tau_0} = \frac{D \cdot \frac{2,5}{6} \cdot \sqrt{(1 - \frac{I_0}{I_0})}}{\tau_0} = \frac{D \cdot \frac{5}{36}}{\tau_0}$$

$$\frac{b}{18} \cdot \frac{D}{t_1 - t_0} = \frac{D \cdot \frac{5}{36}}{\tau_0}$$

$$\frac{2}{t_1 - t_0} = \frac{1}{\tau_0}$$

$$2\tau_0 = t_1 - t_0$$

$$t_1 = 360$$

$$\sigma = \frac{Q}{S}$$

$$E = \frac{\sigma s k}{d^2}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 23 \\ \hline 69 \\ 46 \\ \hline 523 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 224 \\ \times 224 \\ \hline 896 \\ \times 224 \\ \hline 448 \\ 448 \\ \hline 44800 \\ \hline 50176 \end{array}$$

$$\cos \alpha = 1 - \frac{25,7}{2}$$

$$\sin \alpha = \frac{1 - \cos \alpha}{2} = \frac{1 - \frac{25,7}{2}}{2}$$

$$UM - v_1 \cdot \cos \alpha = v_2 \cos \beta + UM$$

$$v_2 = \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} v_1$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 165 \\ \times 141 \\ \hline 1165 \\ 660 \\ 165 \\ \hline 23,265 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 58,265 \\ \times 7,8 \\ \hline 456 \\ 532 \\ \hline 5746 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ 275 \\ \times 1,5 \\ \hline 375 \\ 525 \\ \hline 5625 \end{array}$$



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ)»

ШИФР

(заполняется секретарём)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

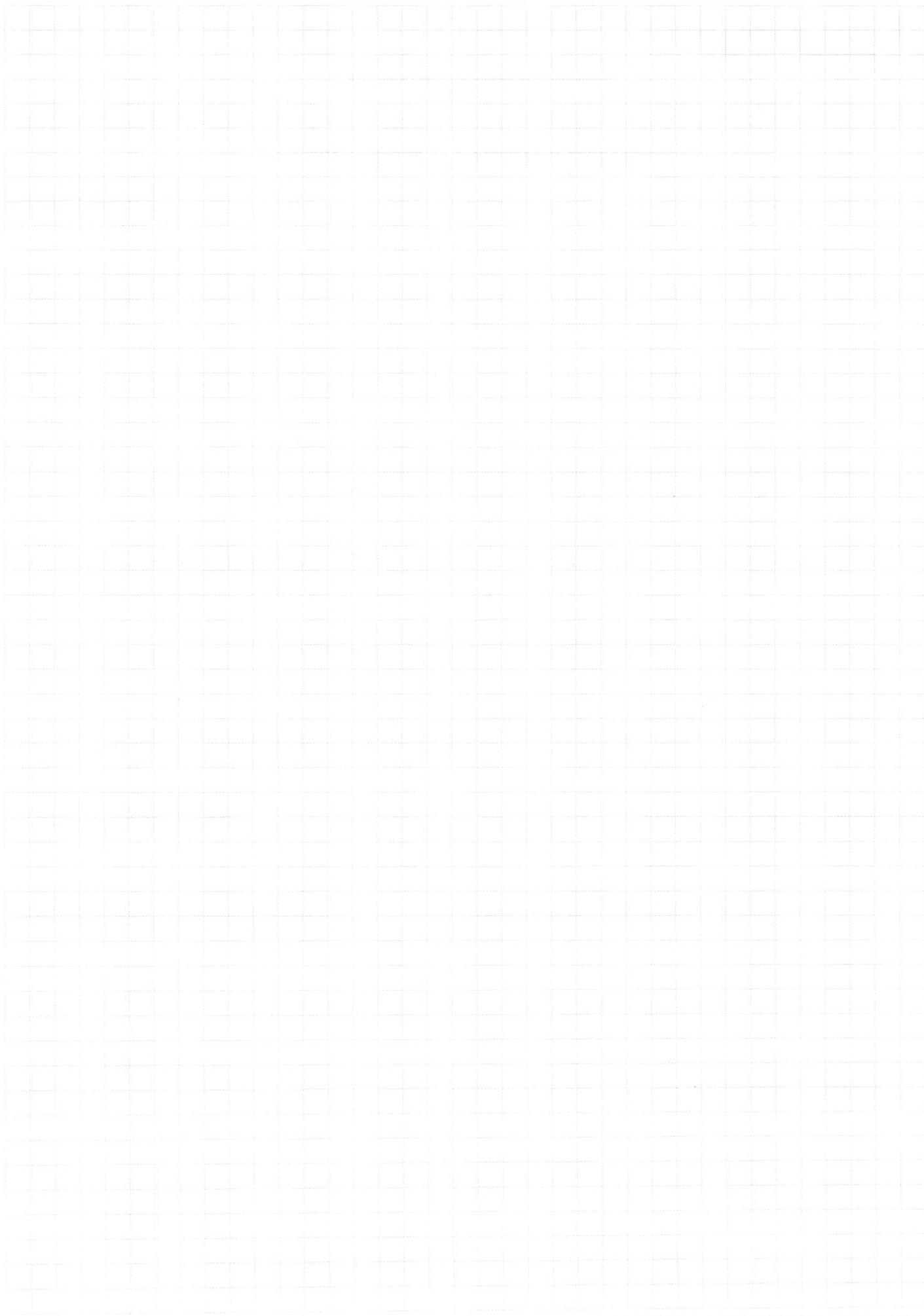
черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №
(Нумеровать только чистовики)



черновик чистовик
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №__
(Нумеровать только чистовики)