

ПРЕДМЕТ	Ф	И	З	И	К	А								КЛАСС	1	0
ШИФР	Ф	-	1	0	-	2	5									

ПРОТОКОЛ ПРОВЕРКИ

Заполняется членами жюри

Пометки участников не допускаются

№ задания	теоретический тур					итого теория	практический тур		итого практика	Всего
	1	2	3	4	5		1	2		
критерии оценивания	12	12	12	12	12	60	20	20	40	100
баллы	1	6	2	6,5	3	18,5	18,5	18,5	37	55,5
подписи членов жюри										

ПРЕДМЕТ	Ф	И	З	К	А										КЛАСС	7	В
ШИФР	Ф	-	10	-	25												

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Задание 1

Найдем D - внешний диаметр трубочки
 Прокатаем её в фольгу толщиной l
 без скрутки S - периметр

Трубочки $S = 77 \text{ мм}$ $S = N \cdot 2\pi R = \pi D \Rightarrow$

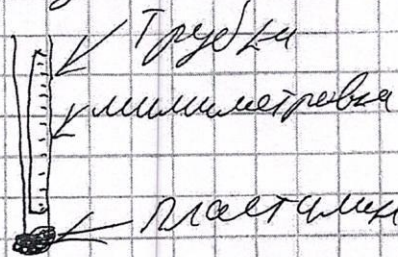
$\Rightarrow D = \frac{S}{\pi} = \frac{77}{3.14} \approx 24.5 \text{ мм}$

$D = 4,9 \text{ мм}$

$\Delta D = 4,5 \cdot \frac{\Delta S}{S} = \frac{2 \text{ мм}}{77 \text{ мм}} \cdot 4,9 \text{ мм} = 0,1 \text{ мм}$

$\Rightarrow D = (4,9 \pm 0,1) \text{ мм}$ 1.2 - 1,08

Для увеличения точности измерений
 намотаем слой фольги толщиной l
 суммарно на трубочку. Внешний конец
 трубочки закрепим пластилином, чтобы
 через него не проходила вода.



Погрузим эту конструкцию
 в воду и будем
 наблюдать по сдвигу
 маркера и уровень
 воды отн. трубочки.
 Там насколько изменится
 уровень воды отн. трубочки
 за нулевой уровень воды
 возьмем значение на
 миллиметровой при $N=0$ шариков.

После $F_{up} = Nmg$; где N - число шариков
 $\rho_{ш} V_{ш} = N m \Rightarrow L = \frac{N m}{\rho_{ш} V_{ш}} \in$ построим график этой

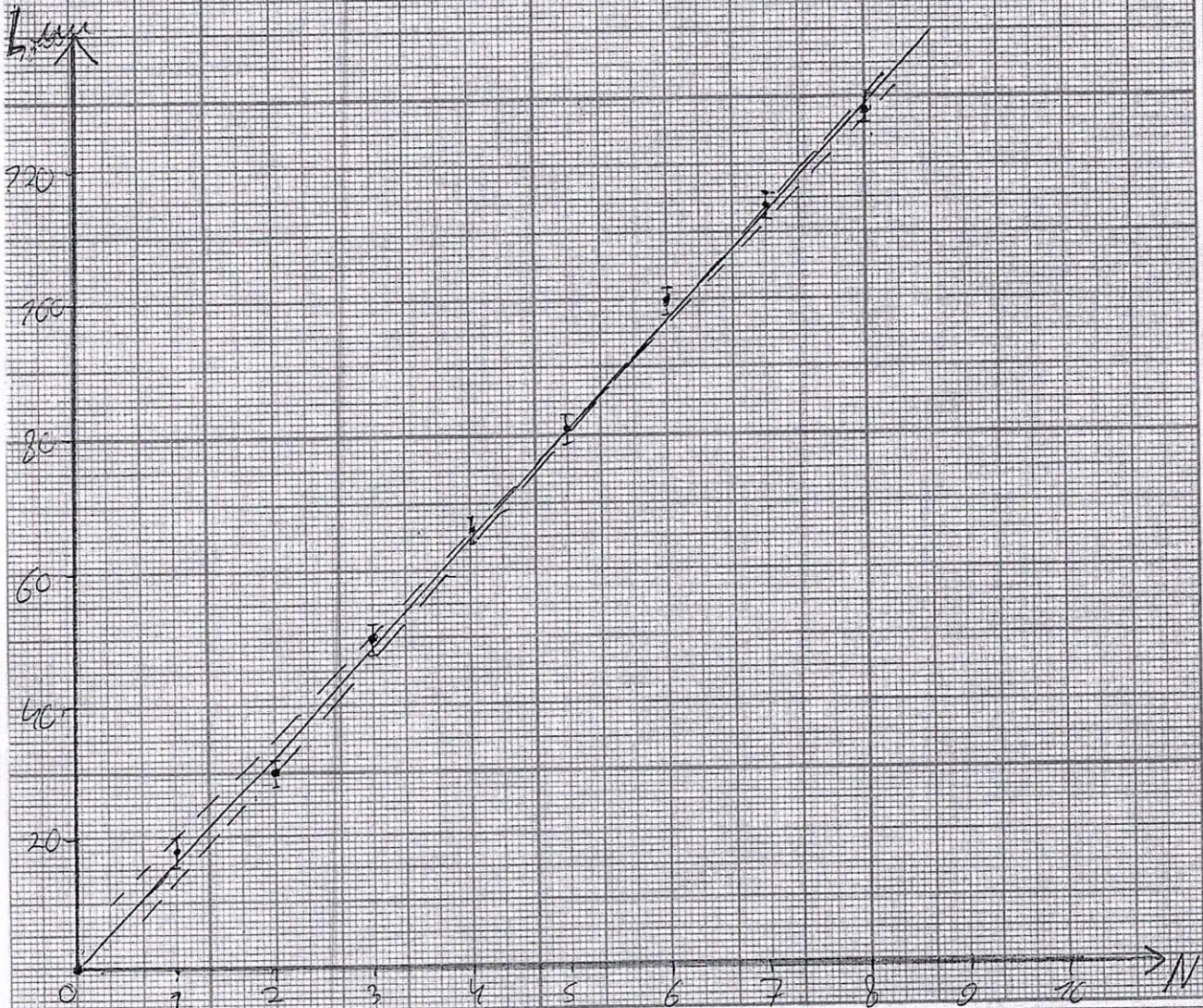
1.1-38

1.10-10

1	2	Σ
18,5	18,5	37

Ф-10-25

Страница 2 из 6



1.11-28

ПРЕДМЕТ	Ф	9	3	9	4	а										КЛАСС	7	С
ШИФР	Ф	-	2	0	-	2	5											

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Поместим в неё медный, а затем
 алюминиевый провод и измерим L
 — изменение уровня воды относи только
 трубочки. $L_1 = (96 \pm 4) \text{ мм}$, $L_2 = (43 \pm 4) \text{ мм}$. 16-050
 По равенству измерения несколько раз и
 убедимся в их повторяемости. При
 измерении L мы берём $L = 2 \text{ мм}$
 Т.к. L_1 и L_2 — разность двух величин $L \Rightarrow$
 $\Rightarrow \Delta L_1 \approx \Delta L_2 = \pm 4 \text{ мм}$ — абсолют. погрешность

Запишем равенство сил Архимеда и тяжести \rightarrow

$$\rho_1 \frac{\pi D^2}{4} L_1 = \rho_2 \frac{\pi D^2}{4} L_2 + m g$$

$$\rho_1 L_1 = \rho_2 L_2 + \frac{4m}{\pi D^2}$$

$$\rho_1 L_1 - \rho_2 L_2 = \frac{4m}{\pi D^2}$$

$$D^2 = \frac{4m}{\pi(\rho_1 L_1 - \rho_2 L_2)}$$

Измерим L_2 — длину проводимого (миллиметровым инструментом) $\rightarrow L_2 = (77 \pm 2) \text{ мм}$

$$D^2 = \frac{4 \cdot 0,001 \cdot 9,8}{\pi \cdot (96 \cdot 10^{-3} - 43 \cdot 10^{-3})} = \dots$$

Запишем равенство сил Архимеда и
 тяжести \downarrow

ПРЕДМЕТ	Ф	И	З	И	К											КЛАСС	7	0
ШИФР	Ф	-	1	0	-	2	5											

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{\rho D^2 \pi_0 L_1}{4} &= \rho_m \frac{L_1 D_2^2}{4} + m_0 g l_1 \\ \frac{\rho D^2 \pi_0 L_2}{4} &= \rho_a \frac{L_2 D_2^2}{4} + m_0 g l_2 \end{aligned} \right. \quad (1) \quad (2) \rightarrow$$

14-20

$$\rightarrow \frac{\rho D^2 \pi_0}{4} (l_1 - l_2) = \frac{L_2 D_2^2 \pi_0}{4} (\rho_m - \rho_a) \Rightarrow D_2^2 = \frac{\rho D^2 (l_1 - l_2)}{L_2 (\rho_m - \rho_a)}$$

$$\Rightarrow D_2 = D \sqrt{\frac{\rho (l_1 - l_2)}{L_2 (\rho_m - \rho_a)}} \quad 1.5 - 1.50$$

Диаметр проволоки L_2 найдем смешивая миллиметровки $\Rightarrow L_2 = (27 \pm 2) \text{ мм}$ 1.3 - 0.50

Из формулы $D_2 = 4,9 \text{ мм} \cdot \sqrt{\frac{7 \cdot (96 - 43)}{27 \cdot (8,9 - 2,7)}} = 7,7 \text{ мм}$

Оценим погрешность D_2 :

$$\Delta x = \frac{\rho (l_1 - l_2)}{L_2 (\rho_m - \rho_a)} \cdot \epsilon_x = \epsilon_{l_1 - l_2} + \epsilon_{L_2} \cdot \frac{\rho (l_1 - l_2)}{L_2 (\rho_m - \rho_a)} + \frac{\Delta l_1}{L_1}$$

$$= \frac{8 \text{ мм}}{(96 - 43) \text{ мм}} + \frac{2 \text{ мм}}{27 \text{ мм}} = 0,78 = 78\%$$

1.9 - 1.0

$$\epsilon_{\Delta x} = \frac{1}{2} \epsilon_x = 9\% = 0,09 \quad \left| \quad \epsilon_{D_2} = \epsilon_{\Delta x} + \epsilon_{D_1} = 0,09 + 0,02 = 0,11 = 11\%$$

$$\epsilon_{D_1} = \frac{\Delta D_1}{D_1} = \frac{0,1 \text{ мм}}{4,9 \text{ мм}} = 0,02$$

$$\Delta D_2 = D_2 \cdot \epsilon_{D_2} = 7,7 \text{ мм} \cdot 0,11 = 0,87 \text{ мм}$$

$$\Delta D_2 \approx 0,79 \text{ мм} \Rightarrow D_2 = (7,70 \pm 0,79) \text{ мм} \quad 1.8 - 3.0$$

ПРЕДМЕТ	7	9	3	4	5													КЛАСС	7	0
ШИФР	Ф	-	1	0	-	2	5													

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Теперь оценем погрешность
 массы шарика. Для этого на графике
 $L(n)$ проведем ~~касательную~~ прямые
 (максимальным и минимальным
 углами к отрезкам) $\Rightarrow \Delta k = \frac{k_{max} - k_{min}}{2}$
 $k_{max} = \frac{730 - 20}{8 - 2} = 76,66 \text{ м/с}$
 $k_{min} = \frac{722 - 20}{8 - 7} = 79,28 \text{ м/с}$
 $\Delta k = \frac{76,66 - 79,28}{2} \text{ м/с} = 0,69 \text{ м/с} \Rightarrow \epsilon_k = \frac{\Delta k}{k} = \frac{0,69}{76,25} = 0,092$
 $\epsilon_D = \frac{\Delta D}{D} = 0,02$
 $m = \frac{k \rho D^3 \pi}{4} ; \Rightarrow \epsilon_m = \epsilon_k + 2 \epsilon_D = 0,092 + 2 \cdot 0,02 = 0,082 = 8,2\%$
 $\Rightarrow \Delta m = \epsilon_m \cdot m = 0,082 \cdot 0,32 = 0,0252$
 $\Rightarrow m = (0,300 \pm 0,0252)$
 Итак:
 Ответ: 1) $m = (0,300 \pm 0,025) \text{ г}$
 2) $D_1 = (7,20 \pm 0,20) \text{ мм}$
 1.3 1б.

ПРЕДМЕТ	Физика	КЛАСС	70
ШИФР	Ф-10-25		

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Задание 2. Два мультиметра.

1. Переведем мультиметр в режим омметра и измерим сопротивление $R \rightarrow$

$\rightarrow R = (3,00 \pm 0,03) \text{ кОм}$ $\Delta R = \pm 0,03 \text{ кОм}$?
 $\epsilon_R = \frac{\Delta R}{R} = 1\%$ 2,5

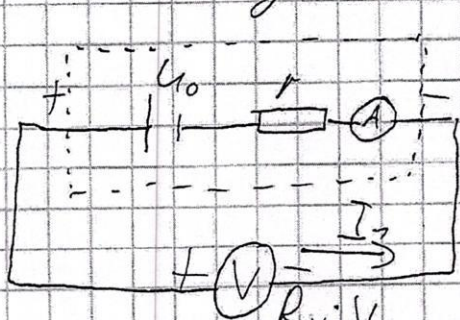
2. Соединим щупы мультиметров

соединить в один проводник (черный щуп с черным, а красный щуп с красным щупом)

1 мультиметр переведем в режим амметра "2000 А"; а второй в режим вольтметра 15

Показания ~~разн~~ приборов: $V_1 = (729,7 \pm 0,3) \text{ мВ}$ 15

Схема подключения: (первый) $R_1 = (997 \pm 3) \text{ кОм}$ 15



$R_1 = R_V$ (сопр. вольтметра)
 $I_1 = \frac{U_0}{R + R_V} = \frac{V_1}{R_V} \Rightarrow U_0 R_V = V_1 R + V_1 R_V$

одно уравнение с R где неизвестное \Rightarrow проведем

R_V, V_1 еще 1 опыт, но уже подключаем вольтметр и резистор R параллельно омметру.

ПРЕДМЕТ

Физика

КЛАСС

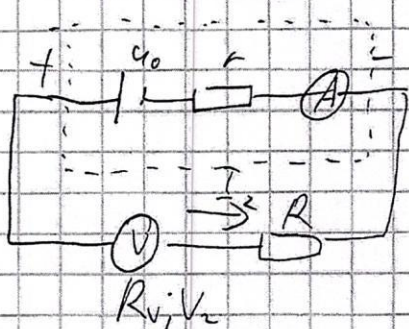
7C

ШИФР

Ф-10-25

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Схема подключения (второй опыт): $V_2 = (729,5 \pm 0,3) \text{ мВ}$



$$I_2 = \frac{\mathcal{E}_0}{r + R_V + R} \Rightarrow \frac{V_2}{R_V} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_2 r + V_2 R_V + V_2 R = \mathcal{E}_0 R_V \quad (2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow V_2 r + V_2 R_V + V_2 R = V_1 r + V_1 R_V$$

$$r(V_1 - V_2) = \frac{R V_2 - R_V(V_1 - V_2)}{1} \Rightarrow r = R \frac{V_2}{V_1 - V_2} - R_V$$

$$r = 3 \cdot 10^3 \left(\frac{729,5 \cdot 10^{-3}}{729,7 - 729,5} \right) - 997 \cdot 10^3 = 995500 \text{ Ом} = 995,5 \text{ кОм}$$

$$r = X_1 - X_2; \quad X_1 = \frac{R V_2}{V_1 - V_2}; \quad X_2 = R_V$$

$$\Delta V_1 - V_2 = \Delta V_1 + \Delta V_2 = 0,6 \text{ мВ}; \quad \mathcal{E}_{V_1 - V_2} = \frac{\mathcal{E}_0 \cdot 0,6 \text{ мВ}}{V_1 - V_2} = 3 \checkmark$$

$$\mathcal{E}_{R_V} = \frac{\mathcal{E}_0 R_V}{R_V} = 0,07; \quad \mathcal{E}_{V_2} = \frac{\mathcal{E}_0 V_2}{V_2} = \frac{0,3}{729,5} = 0,002$$

$$\mathcal{E}_{X_1} = \mathcal{E}_R + \mathcal{E}_{V_1 - V_2} + \mathcal{E}_{V_2} = 3 + 0,07 + 0,002 = 3,072$$

$$\Delta X_1 = \mathcal{E}_{X_1} \cdot X_1 = 5850 \cdot 870 \text{ Ом}$$

$$\Delta X_2 = \Delta R_V = 3 \text{ кОм} = 3000 \text{ Ом}$$

$$\mathcal{E}_r = \frac{\Delta r}{r} = 679\% \quad ???$$

$$\mathcal{E}_0 = \frac{V_1 (R_V + r)}{R_V} = \frac{729,7 \cdot 10^{-3} (997 + 3) \cdot 10^3}{997 \cdot 10^3} = 0,25 \text{ В}$$

$$\mathcal{E}_{\mathcal{E}_0} = \mathcal{E}_{R_V} + \mathcal{E}_{V_1} + \mathcal{E}_{R_V + r} = \frac{\mathcal{E}_0 R_V}{R_V} + \frac{\mathcal{E}_0 V_1}{V_1} + \frac{\mathcal{E}_0 R_V + \Delta r}{R_V + r} \approx 3,02 \Rightarrow \mathcal{E}_0 = \mathcal{E}_{\mathcal{E}_0} \cdot \mathcal{E}_0 = 0,75 \text{ В}$$

- 1,55 (погрешность)

18,55

ПРЕДМЕТ

Физика

КЛАСС

7С

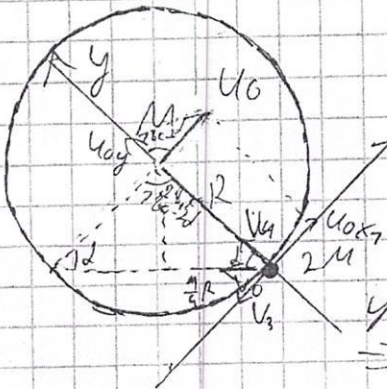
ШИФР

Ф-10-25

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Аналогичным образом рассчитаем скорости после соударения шаров с верхней шайбой.

V_3 и V_4 - проекции скорости верхней шайбы на оси Ox и Oy .



$$V_4 = U_0 \cdot \cos \alpha = \frac{7}{8} U_0; V_3 = U_0 \cdot \sin \alpha = -\frac{\sqrt{25}}{4} U_0$$

Скорость шарика U_0 составляет угол $\alpha = 78,9^\circ$ со осью Oy

$$\Rightarrow U_{0y} = U_0 \cdot \cos(180-\alpha) = -U_0 \cdot \cos(\alpha) = -U_0 \cdot \frac{7}{8} = -\frac{7}{8} U_0$$

$$3(U_{0y}) = 2(U_{2y}) \Rightarrow U_{2y} = \frac{3}{2} U_{0y} = -\frac{3}{2} \cdot \frac{7}{8} U_0 = -\frac{21}{16} U_0$$

$$2 M V_4 + M U_{0y} = 2 M V_4' + M U_{0y}'$$

$$3 \left(\frac{7}{8} U_0 + U_{0y} \right) = 2 V_4' + U_{0y}'$$

$$\left\{ \begin{aligned} 2 V_4 + U_{0y} &= 2 V_4' + U_{0y}' \\ V_0^2 + \frac{U_0^2}{2} &= \frac{V_3^2}{2} + \frac{V_4^2}{2} + \frac{U_{0x}^2}{2} + \frac{U_{0y}^2}{2} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} 2 V_4 + U_{0y} &= 2 V_4' + U_{0y}' \quad (1) \Rightarrow V_4' = V_4 + \frac{U_{0y}}{2} - \frac{U_{0y}'}{2} \\ V_0^2 + \frac{U_0^2}{2} &= \frac{V_3^2}{2} + \frac{V_4^2}{2} + \frac{U_{0x}^2}{2} + \frac{U_{0y}^2}{2} \quad (2) \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow V_0^2 + \frac{V_0^2}{78} = \frac{75 V_0^2}{32} + \left(\frac{7}{8} V_0 + \frac{V_0}{48} - \frac{U_{0y}'}{2} \right)^2 + \frac{U_{0x}^2}{2} + \frac{U_{0y}^2}{2}$$

$$\frac{769}{288} V_0^2 = \frac{367}{2304} V_0^2 - \frac{2 V_0 U_{0y}'}{98 \cdot 2} + \frac{U_{0y}'^2}{4} + \frac{U_{0x}^2}{2} + \frac{U_0^2 \cdot 75}{728}$$

$$\frac{3}{4} U_{0y}'^2 - \frac{79}{48} V_0 U_{0y}' - \frac{967}{2304} V_0^2 = 0$$

$U_{0y}' \approx V_0$ (второй корень отрицателен)

ПРЕДМЕТ

Физика

КЛАСС

7С

ШИФР

Ф-10-25

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Плюс: $U_1^2 = U_{0x1}^2 + U_{0y1}^2 = \frac{V_0^2 \cdot 75}{964} + V_0^2$

$\Rightarrow \frac{V_0^2}{964} = \sqrt{\frac{U_1^2 \cdot 75}{964} + 1} = U_1 \cdot 0,287$

$\Rightarrow V_0 \approx 4U_1$

В случае если $S_2 = R \Rightarrow \cos d = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2} \Rightarrow d = 60^\circ$
 $\sin d = \frac{\sqrt{3}}{2}$

1 удар: будем использовать прежнее обозначение (V_1, V_2, V_3, \dots) (те же физ. характер.)

$V_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0 ; V_2 = \frac{3}{2} V_0$

$3(U_{0y}; 2 \times \frac{3}{2} V_0 = m U_0 + 2 m V_2 \Rightarrow V_0 = U_0 + 2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{V_0 - U_0}{2}$

$3(2; \frac{2 \times 2 V_0^2}{2} = \frac{m U_0^2}{2} + \frac{2 \times m (V_2)^2}{2} + \frac{2 \times m V_1^2}{2} \Rightarrow V_0^2 = \frac{U_0^2}{2} + \frac{V_0^2}{4} - \frac{V_0 U_0}{2} + \frac{U_0^2}{4} + \frac{3}{4} V_0^2$

$\frac{V_0}{2} = \frac{3}{4} U_0 \Rightarrow U_0 = \frac{2}{3} V_0$

2 удар: (те же обозначения но другие значения)

$V_4 = \frac{1}{2} V_0 ; V_5 = \frac{\sqrt{3}}{2} V_0 ; U_{0y} = U_0 \cdot 0,5 = \frac{1}{3} V_0 ; U_{0x1} = \cos t = \frac{\sqrt{3}}{3} V_0$

$3(U_{0y}; 2 \times V_5 + m U_{0y} = 2 \times m V_4 + m U_{0y1} \Rightarrow V_4 = V_0 + \frac{\sqrt{3}}{3} V_0 - U_{0y1} = \frac{3 + \sqrt{3}}{6} V_0 - \frac{U_{0y1}}{2}$

$3(2; V_0^2 + \frac{U_0^2}{2} = \frac{V_3^2}{2} + V_4^2 + \frac{U_{0y1}^2}{2} + \frac{U_{0x1}^2}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow \frac{V_0^2}{2} + \frac{4}{78} V_0^2 = \frac{3}{8} V_0^2 + \left(\frac{3 + \sqrt{3}}{6}\right)^2 V_0^2 - \frac{(3 + \sqrt{3}) \cdot 2}{6 \cdot 2} V_0 U_{0y1} + \frac{3 U_{0y1}^2}{4} + \frac{3 \sqrt{3}}{78} V_0^2$

$\frac{3 U_{0y1}^2}{4} - \frac{3 + \sqrt{3}}{6} V_0 U_{0y1} - \frac{25 - \sqrt{3} \sqrt{3}}{72} V_0^2 = 0 \Rightarrow U_{0y1} = \sqrt{U_{0y1}^2 + U_{0x1}^2} =$
 $= 2,2 V_0 \approx 3,2 U_1$

$U_{0y1} \approx V_0$ (второй удар) / Ответ: 1) $V_0 = U_1$, 2) $U_2 \approx 3,2 U_1$

ПРЕДМЕТ Ф43иКА

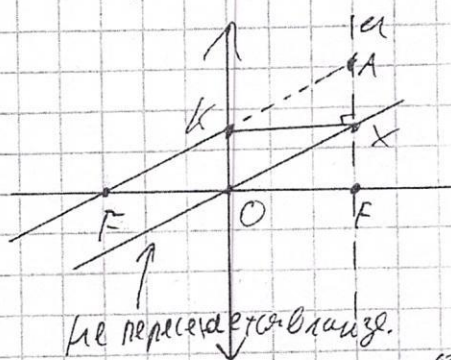
КЛАСС 10

ШИФР Ф-10-25

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Задача 5

Для начала разберём случаи когда линза собирающая ↓



Построим сами изображение отбыт точки: через O проведем прямую она пересекет фокальную M-TB а BCX // этой прямой через OF проведем прямую она пересекет линзу BC; а её продолжение покажет M-TB в (1A); луч при падении и преломится через X прямой

Всегда $\angle KXA = 90^\circ$; $AK \parallel$ глав. опт. прямой
Воспользуемся этим на рисунке (1):

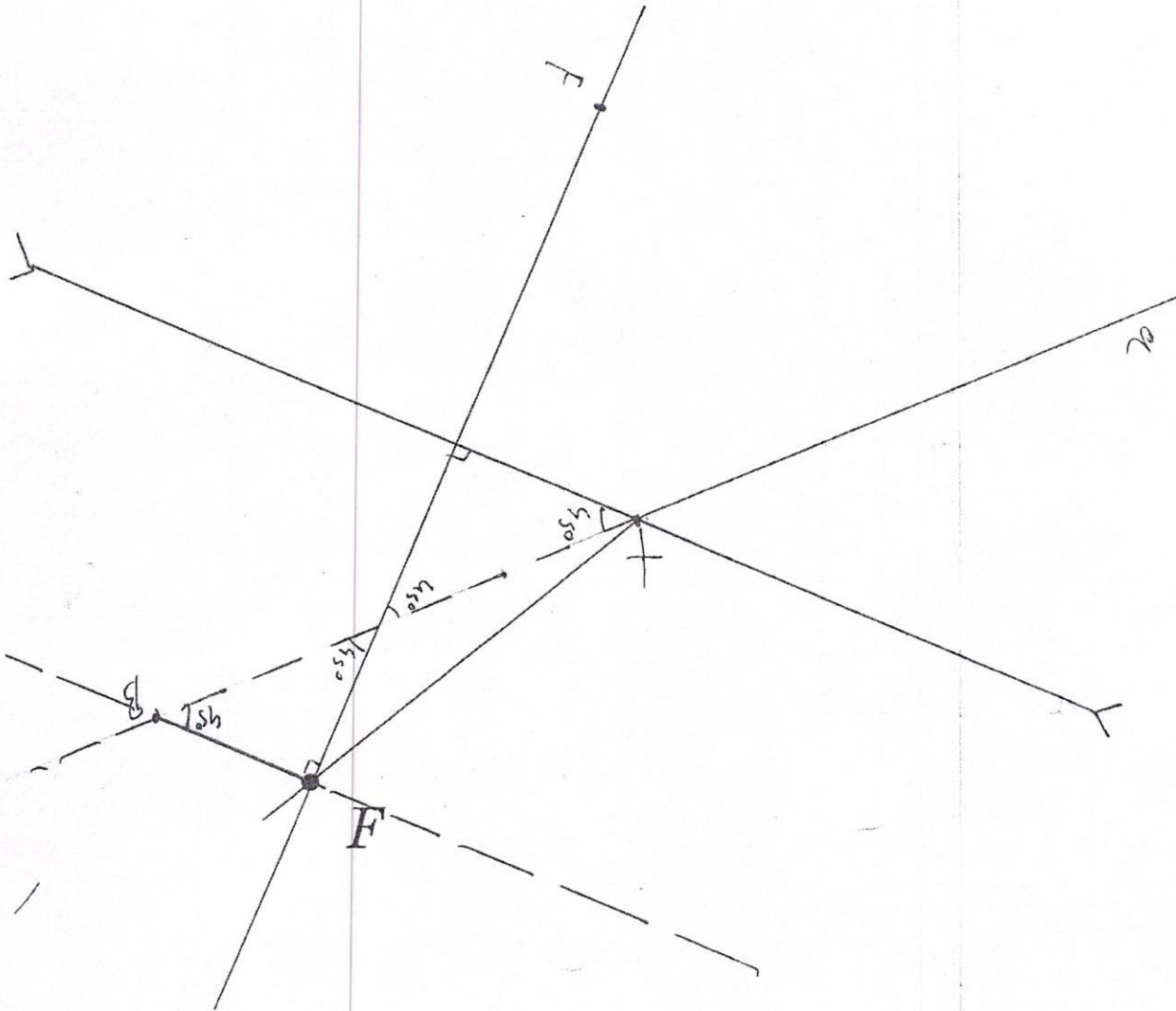
- 1) Проведём прямую a; откасающаяся KA = FK
- 2) Строим $AX \perp KX$ 3) AX - фокальная плоскость.
- 3) через BK // AX строим плоскость линзы. OK

Теперь разберём случаи когда линза рассеивающая. Также строим сами построим отбыт; через O проведем прямую



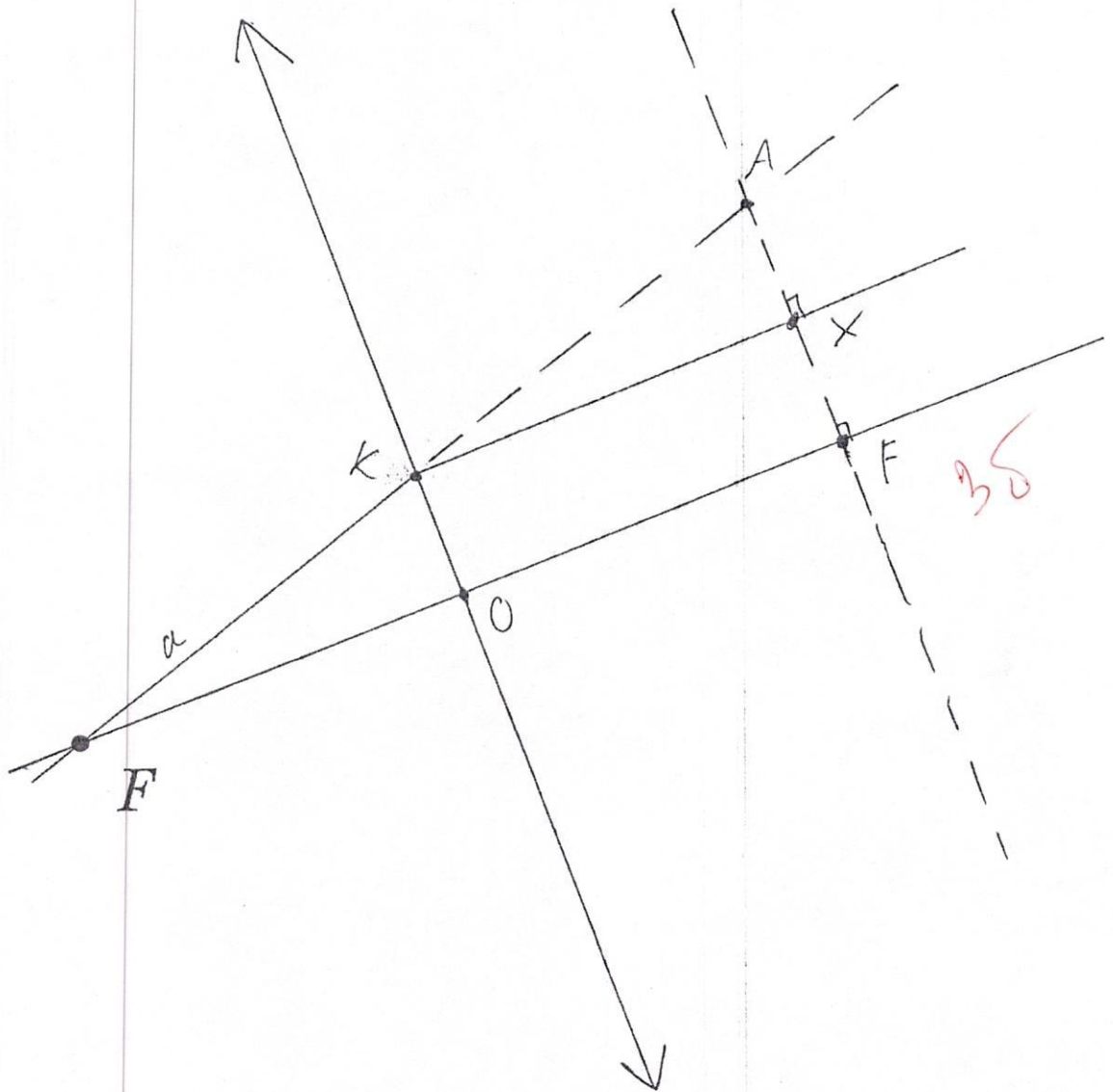
OB; и продолжим OB через F $\rightarrow FX$; $FX \parallel$ линзу BCX. $X \Rightarrow$ продолжение преломленного луча и фокальная M-TB BCX. а заданную фокальную плоскость в O A; (1M - пересеч. глав. опт. осей) продолжения AO из рисунка видно \triangle равнобедр. с углами по 45°

рисунок 2



Лист
Страница 6 из 11

рисунок 1



35

Страница 7 из 7

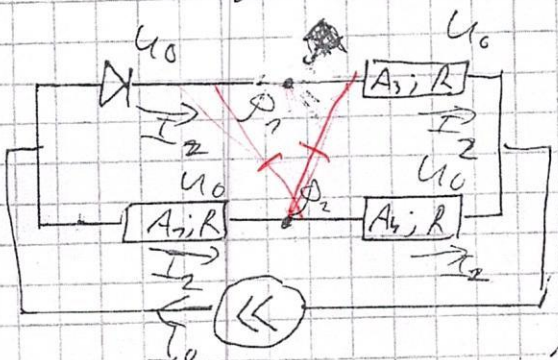
ПРЕДМЕТ	Ф	И	З	И	К	А												КЛАСС	70
ШИФР	Ф	-	10	-	25														

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

из (хемы в) \Rightarrow что при $I_0 = I_1 \Rightarrow I_A = \frac{2}{3} I_1$
 \Rightarrow на рис. в) зависимость для A_4

2) через A_2 ток не потечёт если разность потенциалов на A_2 будет равна 0.

$\neq 0$ возможная сеть будет открыт гнездо U_0



$\Phi_1 - \Phi_2 = 0 \Rightarrow A_2 = 0$
 напряжение на гнезде U_0
 \Rightarrow напряжение на $A_1 = U_0 \Rightarrow$
 $\Rightarrow U_{A_3} = U_{A_4} = U_0$
 \Rightarrow через все амперметры A_1, A_3, A_4 течёт одинаковый ток

к. д. 2 - 1
к. д. 3 - 1

$I_0 \ll I_2 \Rightarrow I_0 \neq 2I_2$

из рисунка в) видно что ток на резисторе A_4 при напряжении U_0 равен $\frac{2}{3} I_1$

$\Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} I_1 \Rightarrow I_0 = 2 \cdot \frac{2}{3} I_1 = \frac{4}{3} I_1$

3) До открытия гнезда ток через A_2 равен $\frac{2}{3} I_0$. как только гнездо

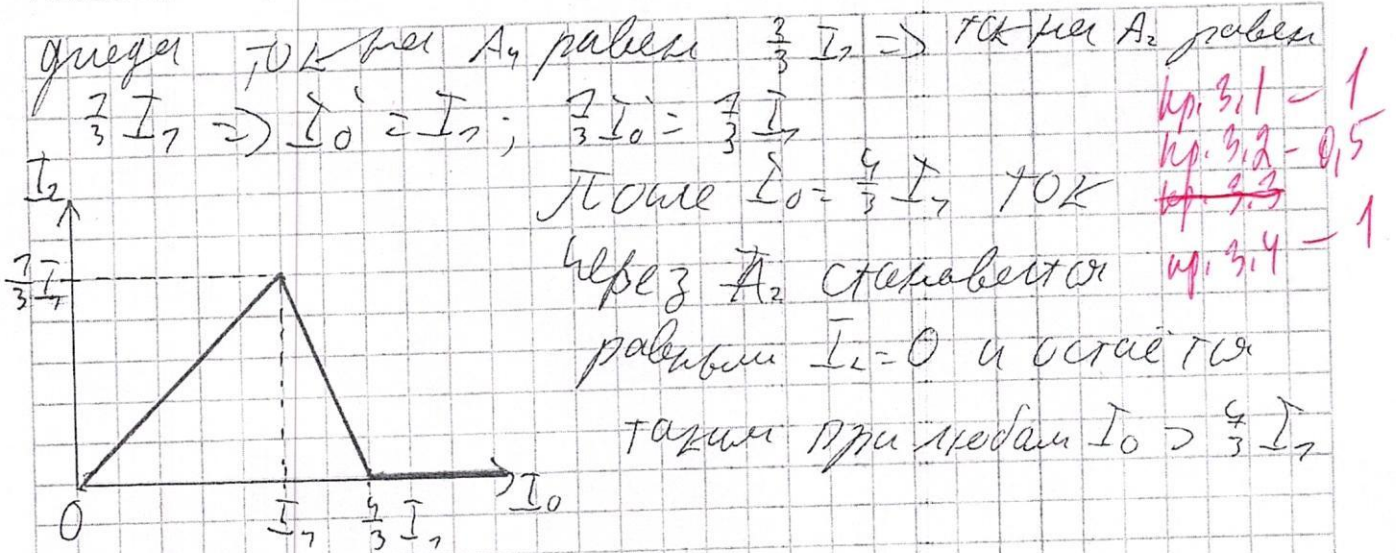
открыто ток через него равен 0.

При увеличении I_0 при открытом гнезде ток через A_2 уменьшается от $\frac{2}{3} I_0$ до 0; при I_0 ток через источник

при открытом гнезде. В момент открытия

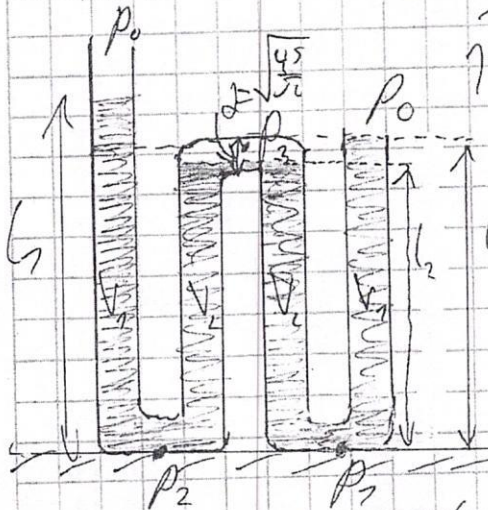
ПРЕДМЕТ	Ф	И	З	А	К	А														КЛАСС	1	0
ШИФР	Ф	-	1	0	-	2	5															

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.



Ответ: 1) A_1 ; 2) $\frac{4}{3} I_1$

Задача 3



1) Давление p_2 складывается из атмосферного и давления столба воды высотой l . Мы рассматриваем момент когда вода начинает вытекать из крайней правой трубки в этот момент высота столба воды

$p_2 = p_0 + \rho g l$. Пусть в этот момент высота столба воды в левой камере

$l_2 \Rightarrow p_2 = p_0 + \rho g l_2$. В этот момент в вершине средней камеры трубки образовался воздушный карман.

И.И.И. - 25.

ПРЕДМЕТ Физика

КЛАСС 70

ШИФР Ф-10-25

Пишите аккуратно и разборчиво. Не забудьте указать номер задания, которое вы выполняете. Условия заданий переписывать не нужно. Выполнив задания, пронумеруйте все страницы.

Давление в этом воздушном кармане $p_3 > p_0$; т.к. воздух в нём не движется. Вода в этом воздушном кармане находится на одном уровне от поверхности земли (l_2)

$$\Rightarrow p_1 = p_2 = p_3 + \rho g l_2 \Rightarrow p_1 = p_2$$

$$\Rightarrow p_0 + \rho g l_1 = p_0 + \rho g l_2 \Rightarrow l_1 = l_2 \Rightarrow \boxed{l_2 = l}$$

2) Объём воды в крайнем левом и крайнем правом камерах одинаков и равен $V_1 = V_2$. Площадь попереч. сеч. трубки $S = \pi \frac{d^2}{4}$; где d её диаметр $\Rightarrow d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}$

В силу пренебрежимо малого объёма воздуха в воздушном кармане среднюю высоту можно указать что $l - l_2 = d = \sqrt{\frac{4S}{\pi}}$

$$\Rightarrow h = l - d = l - \sqrt{\frac{4S}{\pi}}; \Rightarrow \text{объём воды}$$

в двух средних трубках равен

$$V_2 = S(l - \sqrt{\frac{4S}{\pi}}) \Rightarrow V_{\text{воды}} = 2V_1 + 2V_2 = 2S(l + 2S(l - \sqrt{\frac{4S}{\pi}}))$$

$$\underline{V_{\text{воды}} = 2S(2l - \sqrt{\frac{4S}{\pi}})} \quad \text{Ответ: 1) } l_2 = l; \quad 2) V_{\text{воды}} = 2S(2l - \sqrt{\frac{4S}{\pi}})$$