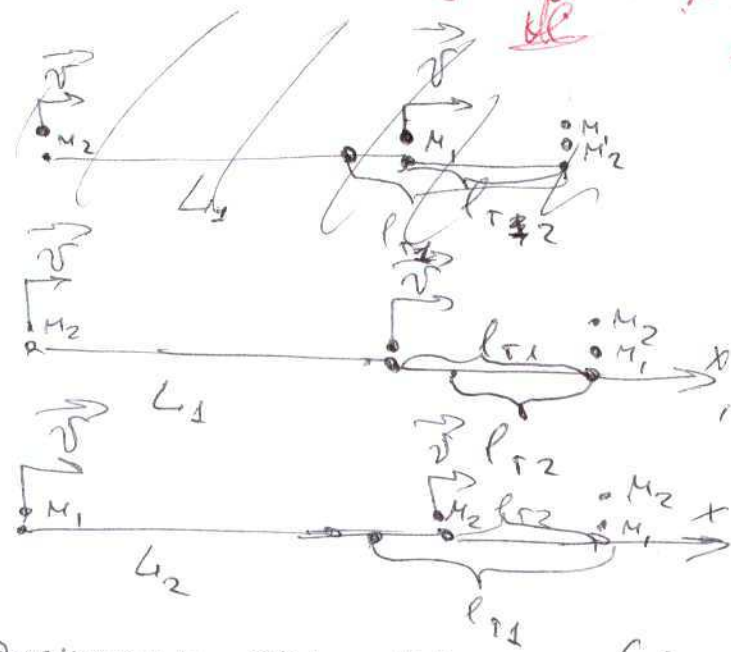


Условие

Задача 1

1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25/26/27/28/29/30/31/32/33/34/35/36/37/38/39/40/41/42/43/44/45/46/47/48/49/50/51/52/53/54/55/56/57/58/59/60/61/62/63/64/65/66/67/68/69/70/71/72/73/74/75/76/77/78/79/80/81/82/83/84/85/86/87/88/89/90/91/92/93/94/95/96/97/98/99/100

дано:
 $v_1 = v_2 = v$
 $a_1 = 1$ - уск. 1 МАМ.
 $a_2 = 2$ - уск. 2 МАМ.
 τ - задержка
 $L_1 = 6$ м,
 $L_2 = 9$ м,
 $v = ?$
 найти Δa ,
 при условии
 минимума расхода $\frac{M}{c^2}$



L_1 - расстояние
 от 1-й М.
 L_2 - расстояние
 от 2-й М.

Вспомогательные формулы, чтобы: $(t_{T1} - \text{вр. полета } 1-й \text{ М.})$
 $t_{T2} - \text{вр. полета } 2-й \text{ М.})$

$v_1 \cdot t_{T1} - a_1 \cdot t_{T1} = 0$
 $v_2 - a_2 \cdot t_{T2} = 0$

$t_{T1} = \frac{v_1}{a_1}, \quad t_{T2} = \frac{v_2}{a_2}$
 $p_{T1} = v \cdot t_{T1} - \frac{t_{T1}^2 \cdot a_1}{2}$
 $p_{T2} = v \cdot t_{T2} - \frac{t_{T2}^2 \cdot a_2}{2}$

$p_{T1} = \frac{v^2}{a_1} - \frac{v^2}{2a_1} = \frac{v^2}{2a_1}$
 $p_{T2} = \frac{v^2}{2a_2}$
 25 + 55

Выразим L_1 и L_2 :

$L_1 = v \cdot \tau + p_{T1} + p_{T2} \quad (1)$
 $L_2 = v \cdot \tau + p_{T2} + p_{T1} \quad (2)$
 $L_1 + L_2 = 2v \cdot \tau$
 $v = \frac{L_1 + L_2}{2\tau}$

$v = \frac{9 + 6}{2 \cdot 0.9} = 25 \frac{м}{с}$

Ответ Δa :

чтобы ускорения были более точной
 ускорения к их примеркам. знач. $(\frac{a_1 + a_2}{2} \approx 5 \frac{м}{с^2})$

$\frac{2a_1 + \Delta a}{2} = 5 \frac{м}{с^2}$
 $2a_1 + \Delta a = 10 \frac{м}{с^2}$

формула из (2) ~~из (1)~~ ^{из (1)}:

$$L_2 - L_1 = -(l_{r2} + l_{t1} + l_{r1} + l_{t2})$$

$$L_2 - L_1 = -2l_{r2} + 2l_{t1}$$

$$L_2 - L_1 = \frac{v^2}{a_1} - \frac{v^2}{a_2}$$

$$\frac{L_2 - L_1}{v^2} = \frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{L_2 - L_1}{v^2} = \frac{(a_2 - a_1)(a_2 + a_1)}{a_1 a_2} \\ 2a_1 + \Delta a = 10 \end{array} \right.$$

$$\frac{25 \Delta a = 10}{a_1 (10 + \Delta a)} = \frac{3}{25^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 25^2 \cdot 10 \cdot \Delta a = 3a_1^2 + 3a_1 \Delta a \\ 2a_1 + \Delta a = 10 \end{array} \right. \quad \Delta a = 10 - 2a_1$$

$$\Delta a = 10 - 2a_1$$

$$25^2 \cdot 10 (10 - 2a_1) = 3a_1^2 + 3a_1 (10 - 2a_1)$$

$$250^2 - 25^2 \cdot 20 \cdot a_1 = 3a_1^2 + 30a_1 - 6a_1^2$$

$$6a_1^2 - 12530a_1 + 25062500 = 0$$

$$a_1^2 - 4176,66a_1 + 10416,66 = 0$$

$$D = (4176,66)^2$$

$$a_1 = \frac{4176,66 \pm \sqrt{D}}{2} = 2,195 \frac{M}{C^2}$$

$$a_2 = \frac{4176,66 \pm \sqrt{D}}{2} = 6262,4 \dots \quad \text{- не может быть}$$

$$\Delta a = 10 - 2a_1 = 5 \frac{M}{C^2}$$

Ответ: $v = 25 \frac{M}{C^2}$, $\Delta a = 5 \frac{M}{C^2}$

Задача 6:

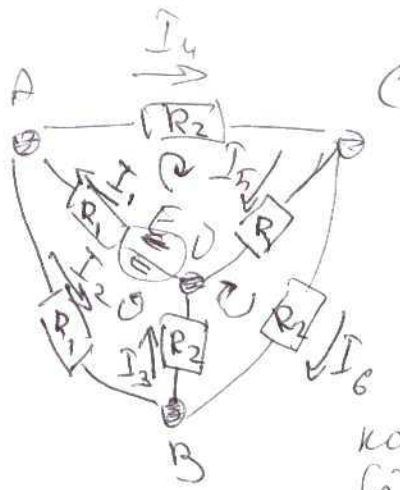
Дано:

$$R_A = 0,1 \text{ Ом}$$

$$R_V = 10 \text{ кОм}$$

$$U_0 = 1,5 \text{ В}$$

а)



$$R_1 = R_A = 0,1 \text{ Ом}$$

$$R_2 = R_V = 10^4 \text{ Ом}$$

С помощью законов Кирхгофа найдем токи, который протекает через (A) и (V), ($E = U$)

Обозначим на рисунке направления токов

Если какое либо из них по обознач. направлено, то в решении будет $I < 0$, но это на направление не повлияет.

Или по показанию не повлияет.

Для узлов A, C, B:

$$A: I_1 = I_4 + I_2$$

$$B: I_3 = I_2 + I_6$$

$$C: I_4 = I_5 + I_6$$

Для контуров ACD, CBDA, ABCD:

ACD по час. стрелк.

$$I_4 R_2 + I_5 R_1 + I_1 R_1 = E$$

ADCB против час. стр.

$$I_2 R_1 + I_3 R_2 + R_1 I_1 = E$$

BCD по час. стр.

$$I_6 R_2 + I_3 R_2 - I_5 R_1 = 0$$

Составим и решим систему:

$$\begin{cases} I_4 + I_2 = I_1 \\ I_3 = I_2 + I_6 \\ I_5 + I_3 = I_1 \\ I_5 R_1 + I_1 R_1 + I_4 R_2 = E \\ I_1 R_1 + I_2 R_1 + I_3 R_2 = E \\ I_6 R_2 + I_3 R_2 - I_5 R_1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_4 = I_1 - I_2 \\ I_6 = I_3 - I_2 \\ I_5 = I_1 - I_3 \\ I_1 R_1 - I_3 R_1 + I_1 R_1 + I_1 R_2 + I_2 R_2 = E \\ I_1 R_1 + I_2 R_1 + I_3 R_2 = E \\ I_3 R_2 - I_2 R_2 + I_3 R_2 - I_1 R_1 + I_3 R_1 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_4 = I_1 - I_2 \\ I_6 = I_3 - I_2 \\ I_5 = I_1 - I_3 \\ I_2 = \frac{E}{R_1} - I_1 - I_3 \frac{R_2}{R_1} \\ I_1 = \frac{E - I_3(2R_1 + 2R_2)}{3R_1 + R_2} \\ I_3 = 0,00015 \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_3 = 0,00015 \text{ А} \\ I_1 = 0,00015 \text{ А} \\ I_2 = 0,00015 \text{ А} \\ I_5 = 0 \text{ А} \\ I_6 = 0 \text{ А} \\ I_4 = 0 \text{ А} \end{cases}$$

Задача 4

Дано:

$R_1 = R_1, R_2 = R_2$

$t_1 = t_1, t_2 = t_2$

~~$\beta = \beta$~~

$R_k = ?$

$R_{01} + R_{02} = R_{00}$ comp. нерегулярно при $U^0 k$,

~~$R_{01} + R_1 = R_{01}(1 + \beta \cdot t_1)$~~

$R_{01} = \frac{R_1}{1 + \beta t_1}$

$R_{02} = \frac{R_2}{1 + \beta t_2}$

$R_{00} = \frac{R_2(1 + \beta t_1) + R_1(1 + \beta t_2)}{(1 + \beta t_2)(1 + \beta t_1)}$

$\frac{C_1}{C_2} = \frac{R_{01}}{R_{02}}$

$(j_1 = j_2, C_1 = C_2, P_1 = P_2 \text{ no gen.}) \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{R_{01}}{R_{02}}$
 $\frac{R_1(1 + \beta t_2)}{R_2(1 + \beta t_1)}$

$C_1 = \frac{C_2 R_1 (1 + \beta t_2)}{R_2 (1 + \beta t_1)}$

$Q_0 = \frac{C_2 R_1 (1 + \beta t_2) t_1}{R_2 (1 + \beta t_1)} + C_2 t_2$

$\frac{Q_0}{C_0} = C_2 \frac{R_1 (1 + \beta t_2) t_1 + R_2 (1 + \beta t_1) t_2}{R_2 (1 + \beta t_1)}$

$C_0 = C_2 + \frac{C_2 R_1 (1 + \beta t_2)}{R_2 (1 + \beta t_1)} = C_2 \frac{R_2 (1 + \beta t_1) + R_1 (1 + \beta t_2)}{R_2 (1 + \beta t_1)}$

$t_k = \frac{Q_0}{C_0} = \frac{R_1 (1 + \beta t_2) t_1 + R_2 (1 + \beta t_1) t_2}{R_2 (1 + \beta t_1) + R_1 (1 + \beta t_2)}$

$R_k = R_0 (1 + \beta \cdot t_k) = R_0 (1 + \beta \frac{Q_0}{C_0})$

$R_k = \frac{R_2(1 + \beta t_1) + R_1(1 + \beta t_2) + \beta(R_2(1 + \beta t_1)t_2 + R_1(1 + \beta t_2)t_1)}{(1 + \beta t_2)(1 + \beta t_1)}$
 $= \frac{R_1(1 + \beta t_2)(1 + \beta t_1) + R_2(1 + \beta t_1)(1 + \beta t_2)}{(1 + \beta t_2)(1 + \beta t_1)}$

$= R_1 + R_2$

Ответ: $R_k = R_1 + R_2$

105

Задача

1	2	3
7	2	9

A. 28
мет 1

91

Серый песок $n=10$

Отмерим, сколько см трубки вмещают в себя 2 мл. Верхнюю порцию воды трубки залеем 2 мл чистой морской водой так, чтобы первая порция не улетела. Отмерим от попка до конца воды, $l_1 = 16 \pm 0,1$ см

$$V_1 = 2 \pm 0,02 \text{ мл}$$

Абс. погрешности:

$$\Delta l_1 = 0,625\% , \Delta V_1 = 0,5\%$$

$$\Delta \left(\frac{l_1}{V_1} \right) = \Delta l_1 + \Delta V_1 \approx 0,003\%$$

Отмерим, сколько вмещает в себя вся трубка воды жидкости, $V_2 = 11 \pm 0,2$ мл

Абс. погр.

$$\Delta V_2 \approx 1,82\%$$

$$\Delta \left(\frac{l_1 \cdot V_2}{V_1} \right) = \Delta \left(\frac{l_1}{V_1} \right) + \Delta V_2 \approx 0,00006\%$$

$$\Delta \left(\frac{l_1 \cdot V_2}{V_1} \right) = \Delta L_0 \quad \left(L_0 = \frac{V_2 \cdot l_1}{V_1} \right), \text{ где } L_0 - \text{длина всей трубки}$$

$$L_0 = \frac{16}{2} \cdot 11 = 88 \text{ см} , \Delta L_0 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ см}$$

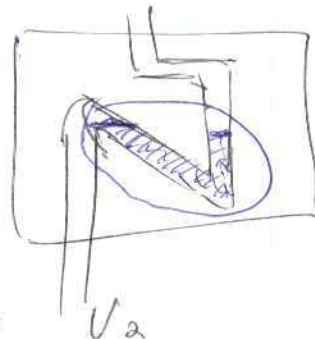
$$L_0 = 88 \pm 5 \cdot 10^{-5} \text{ см}$$

30

Теперь измерим, сколько жидкости в себе вмещает обведенный на рисунке участок:

Залеем на предельной V_3 воды, которую можно влить так, чтобы из пипетки трубки не пошла вода. Это и будет объём этого участка.

Рассчитать прибавляя объём, мы нашли



$$V_3 = 3,8 \pm 0,2 \text{ мкВ}$$

Тогда можем найти длину этого участка,

$$L_3 = \frac{r}{V_1} \cdot V_3$$

Абс погр.:

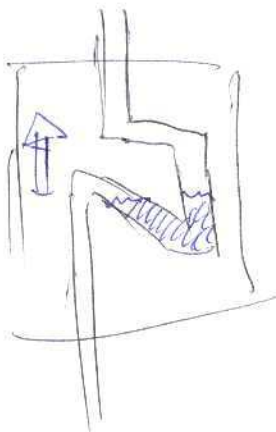
$$\Delta V_3 \approx 5,26\% \quad , \quad \Delta \left(\frac{r}{V_1} V_3 \right) = \Delta \left(\frac{r}{V_1} \right) \cdot \Delta V_3 = 0,000164\%$$

$$L_3 = 30,4 \text{ см} \quad , \quad \Delta L_3 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ см}$$

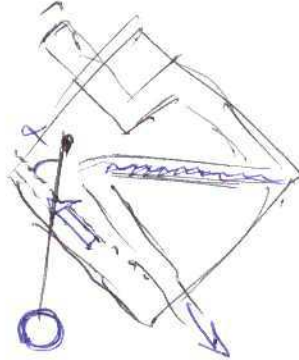
$$L_3 = 30,4 \pm 5 \cdot 10^{-3} \text{ см}$$

Найдём угол α :

1.



2.



Собравши установку по учебнику, найдём предельный угол наклона. Иногда угол α будет равен углу, который образует нить и стрелка на шкале, которая указывает на направление глубок. Замерим также угол α .

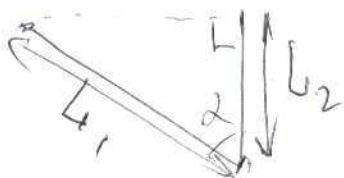
$$\text{tg } \alpha = \frac{10,9 \pm 0,1 \text{ см}}{9,2 \pm 0,1 \text{ см}} = \frac{10,9}{9,2} \pm 0,01 \text{ см} =$$

$$\approx 1,1847 \pm 0,01 \text{ см} \quad \text{Продольность нитки} \quad \text{найдём по табличке} \\ \alpha = 49,83^\circ \pm 0,24^\circ \quad \text{мм. ч. маркер. Значение туг}$$

Найдём L_1 .

Зб.

+1 погрешность



$$L_1 + L_2 = L_3 \quad , \quad L_3 \text{ мы знаем из этого}$$

$$L_2 = \cos \alpha \cdot L_1$$

$$L_1 (1 + \cos \alpha) = L_3$$

(Частота)

(A-2 ф)
метр

$$L_1 = \frac{L_3}{1 + \cos \alpha}$$

$$\Delta \left(\frac{L_3}{1 + \cos \alpha} \right) = \Delta L_3 \cdot \Delta \cos \alpha$$

$\Delta \cos \alpha$ найдем по формулам синуса и косинуса α .
 $\Delta \cos \alpha = 0,64245 \pm 0,0032$
 $\Delta \cos \alpha = 0,5\%$

$$\Delta L_1 = 8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5\%$$

$$L_1 = 18,48 \pm 1,5 \cdot 10^{-5}$$

Ответ: 1) $L_0 = 88 \pm 15 \cdot 10^{-5}$ см

2) $L_1 = 18,48 \pm 1,5 \cdot 10^{-5}$ см

3) $\alpha = 49,83 \pm 0,24^\circ$

9.2

Комер мика 3

Разобьем ~~электрический~~ эквивалентную часть загла

на 4 ситуации:

- 00 - когда ~~оба контакта~~ ключ разомкнут, а переключающий резистор и ~~контакт~~ мика повернута до упора против часовой стрелки
- 01 - ключ разомкнут, мика повернута до упора по часовой стрелке.
- 10 - ключ сомкнут, мика до упора против час. стр.
- 11 - ключ сомкнут, мика до упора по час. стр.

Произведем замер в ~~этих~~ этих ситуациях.

Чтобы уменьшить погрешность, будем использовать проводники таким образом:



Потому что избежали от электромагнитных проводов, которые идут к щупам и от контактных участков контактов

