

# Часть 1

Олимпиада: **Физика, 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21202295**

ID профиля: **849384**

Вариант 5

UEROBOK

$$\frac{T \cos \beta^2}{m} - g \cos \beta - \frac{T \sin \beta^2}{m} = \frac{T}{73m} + g \sin \beta. \quad \sin \beta = \frac{5}{13}$$

$$T = 73m g \sin \beta - 73m a \cos \beta = 73m (g \sin \beta - a \cos \beta)$$

$$73 (g \sin \beta - a \cos \beta) \cos \beta^2 - g \cos \beta - 73 (g \sin \beta - a \cos \beta) \sin \beta^2 =$$

$$g \sin \beta - a \cos \beta + g \sin \beta.$$

$$73 \left( g \cdot \frac{5}{13} - a \cdot \frac{12}{13} \right) \cdot \frac{144}{169} - \frac{g \cdot 12}{13} - 73 \left( g \cdot \frac{5}{13} - a \cdot \frac{12}{13} \right) \cdot \frac{25}{169} =$$

$$g \sin \beta \cdot \frac{5}{13} - a \cdot \frac{12}{13} + g \cdot \frac{5}{13}.$$

$$73 \left( g \cdot \frac{5}{13} - a \cdot \frac{12}{13} \right) \cdot \frac{119}{169} - \frac{g \cdot 12}{13} = \frac{10}{13} g - \frac{12}{13} a.$$

$$(5g - 12a) \cdot \frac{119}{169} = \frac{22}{13} g - \frac{12}{13} a.$$

$$\frac{119 \cdot 5}{169} \cdot g - \frac{12 \cdot a \cdot 119}{169} = \frac{22}{13} g - \frac{12}{13} a$$

$$\frac{95g}{169} - \frac{2864a}{169} = \frac{22g}{169} - \frac{156a}{169}.$$

$$73g = 42a$$

Угловому.

$$\frac{-4}{5} \left( \frac{738}{13} \cdot 5 - \frac{72}{13} a \right) - g + (54 \sin \alpha + 12 a) \cdot \frac{9}{25} = \frac{72}{13} a$$

$$-4y + \frac{4 \cdot 12}{5 \cdot 13} a + \frac{4}{5} y + \frac{9}{5} y \cdot \frac{5}{13} - \frac{12 \cdot 9}{25} a = \frac{72}{13} a$$

$$\frac{48}{65} a - \frac{76}{5} y + \frac{45}{13} y -$$

$$a_x \sin B - a_y \cos B = a \cos \alpha$$

$$a_x = \frac{T \sin B}{m} \quad a_y = \frac{T \cos B}{m} - g$$

$$T = 73m(g \sin \alpha - a \cos \alpha)$$

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

$$\sin B = \frac{3}{5}$$

$$\cos \alpha = \frac{12}{13}$$

$$\sin \alpha = \frac{5}{13}$$

Задание №1 проанализировать.

Условие

$$3.) a_y = \frac{T \cos \beta}{m} - g \quad T = 73 m(g \sin \alpha - a \cos \alpha)$$

$$a_y = 73(g \sin \alpha - a \cos \alpha) \cdot \cos \beta - g$$

$$a_y = 73 \left( g \cdot \frac{4}{5} - a \cdot \frac{3}{5} \right) \cdot \frac{4}{5} - g$$

$$a_y = \frac{4}{5} (5g - 12a) - g$$

$$a_y = 4g - \frac{48}{5}a - g = 3g - \frac{48}{5}a$$

$$a_y = 3g - \frac{48 \cdot 13}{5 \cdot 33}g = -\frac{24}{5 \cdot 33}g + g = g - \frac{24}{165}g$$

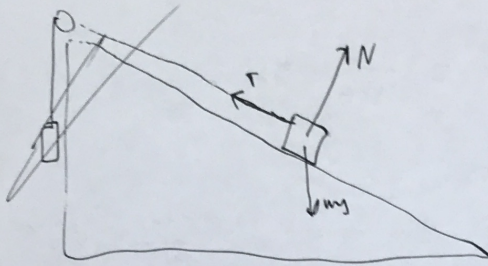
$$a_y = \frac{141}{165}g$$

$$H = \frac{a_y \cdot t^2}{2}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H}{a_y}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2H \cdot 165}{141g}}$$

Wenobue.

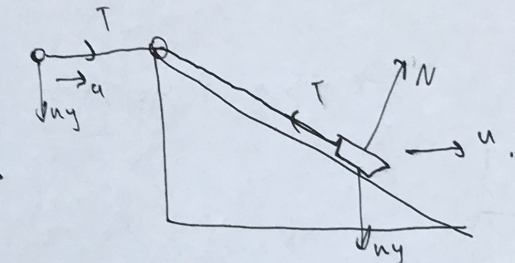
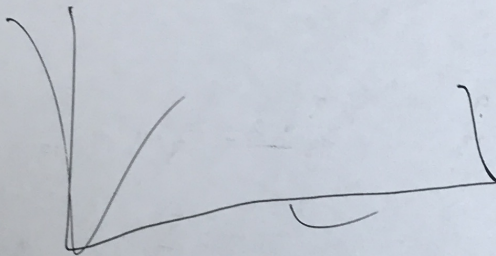


$$T =$$

$$a_x = a$$

$$\frac{T \sin \theta}{m} = ay$$

$$T \sin \theta = ma_y$$



$$T = ma_x \quad 13 m y \sin \theta - T = 13 m a \cos \theta$$

$$13 m y \sin \theta - ma = 13 m a \cos \theta$$

$$13 y \sin \theta = a + 13 a \cos \theta$$

$$\frac{13 \cdot 9 \cdot 5}{13} = a + \frac{13 \cdot a \cdot 12}{13}$$

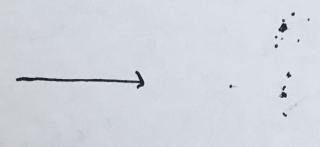
$$59 = a + 12a$$

$$13a = 59$$

$$a = \frac{5}{13} g$$

неробу

$$\frac{T \cos^2 \beta}{m} - g \cos \beta - \frac{T \sin^2 \beta}{m} = \frac{T}{13m} - g \sin \beta$$



$$\frac{144}{169} + x^2 = 1$$

$$x^2 = \frac{25}{169} = \frac{5}{13}$$

$T = m a$

$$a \cdot \cos \alpha = g \sin \beta - \frac{T}{13m}$$

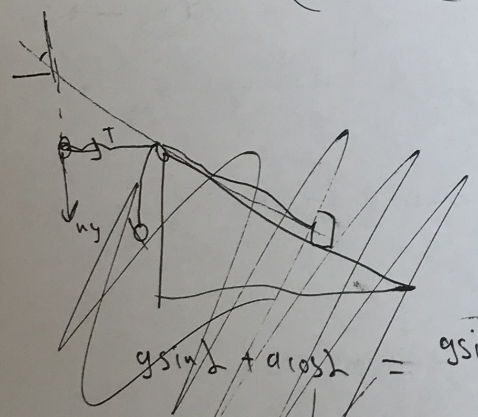
$$a \cdot \cos \alpha = g \sin \beta = \frac{a}{13}$$

$$\frac{12}{13} \cdot a = \frac{5}{13} \cdot g - \frac{a}{13}$$

$$\frac{25}{13} a = \frac{5}{13} g$$

$$25a = 5g$$

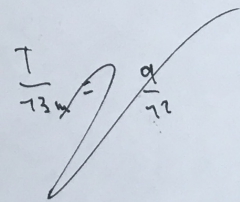
$$a = \frac{1}{5} g$$



$$g \sin \beta + a \cos \beta = g \sin \beta - \frac{T}{13m}$$

$$a \cos \beta = -\frac{T}{13m}$$

$$a \cos \beta = \frac{a}{13}$$



$$h \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$h \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$h \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

MEMORAN

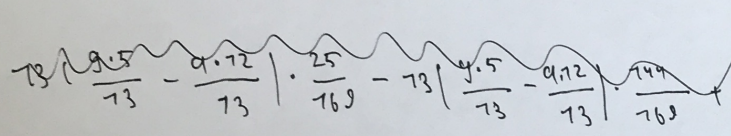
$$a_x \cdot \sin \theta - a_y \cdot \cos \theta = a \cos \theta$$

$$\frac{T \sin^2 \theta}{m} - \frac{T \cos^2 \theta}{m} + g \cos \theta = g \cos \theta$$

$$a_x = \frac{T \sin \theta}{m}$$

$$g \sin \theta - \frac{T}{13m} \quad a_y = \frac{T \cos \theta}{m} - g$$

$$a \cos \theta = g \sin \theta - \frac{T}{13m}$$



$$(T = 13m(g \sin \theta - a \cos \theta))$$

$$\sin \theta = \frac{3}{5}$$

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

73

$$73 \times \frac{5g}{13}$$

25

$$73 \left( \frac{5g}{13} - a \cdot \frac{12}{13} \right) \cdot \frac{9}{25} - 73 \left( \frac{5g}{13} - a \cdot \frac{12}{13} \right) \cdot \frac{16}{25} + g \cdot \frac{4}{5}$$

$$\left( - (5g - 12a) \cdot \frac{17}{25} + \frac{4}{5}g = \frac{5}{13}g - \frac{5}{13}g + a \cdot \frac{12}{13} \right)$$

$$- \frac{17}{5}g + \frac{12 \cdot 17}{25}a + \frac{4}{5}g = \frac{12}{13}a$$

$$\frac{12 \cdot 17}{25}a = \frac{12}{13}a + \frac{3}{5}g$$

$$\frac{9}{25} - \frac{16}{25}$$

$$\frac{17}{25}a - \frac{1}{13}a = \frac{3}{60}g$$

$$\frac{330}{325}a = g$$

$$-\frac{17}{25}$$

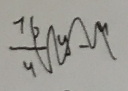
$$\frac{66}{65}a = g$$

20

$$\frac{91a - 25g}{325} = \frac{3}{60}g$$

$$\frac{66}{325}a = \frac{3}{30}g$$

$$a = \frac{65}{66}g$$



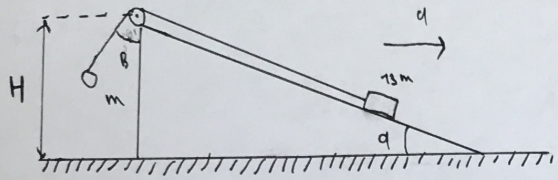
$$\frac{20}{5}g - \frac{4}{5}$$

$$\frac{33}{325}a = \frac{1}{10}g$$

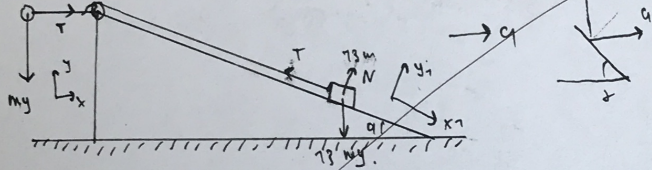
# Задача 1.

числовик

$\cos \alpha = 12/13$      $m, 13m$   
 $\cos \beta = 4/5$



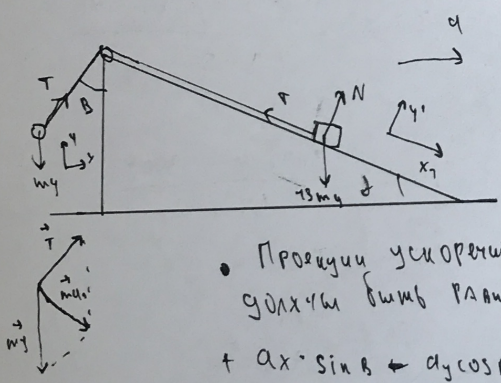
1) Рассмотрим систему в начальный момент времени (сразу как отпустили)



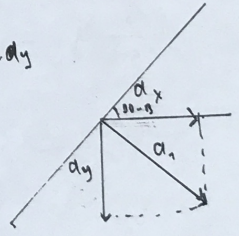
234 для шарика:  
 $y: -m\ddot{y} = -m\dot{a}_y \quad a_y = g$   
 $x: T = m\dot{a}$  где  $a$  - ускорение блока.

234 для бруска:  
 $y_1: N - 13m\dot{g} \cos \alpha = 13m\dot{a} \cos \alpha$   
 $x_1: 13m\dot{g} \sin \alpha - T = 13m\dot{a} \cos \alpha$

2) Рассмотрим систему в момент когда нить с шариком составила угол  $\beta$  с вертикалью



234 для шарика:  
 $y: T \cos \beta - m\dot{g} = m\dot{a}_y$   
 $x: T \sin \beta = m\dot{a}_x$



• Проекции ускорений на нить шарика и бруска должны быть равны  $m, k$  нить нерастяжима.

$+ a_x \cdot \sin \beta + a_y \cos \beta = + a \cos \alpha$

234 для бруска.

$y_1: N - 13m\dot{g} \cos \alpha = 13m\dot{a} \sin \alpha$   
 $x_1: 13m\dot{g} \sin \alpha - T = 13m\dot{a} \cos \alpha$

$-\cos \beta \left( \frac{T \cos \beta}{m} - g \right) + \left( \frac{T \sin \beta}{m} \cdot \sin \beta \right) = + (g \sin \alpha - \frac{T}{13m})$

$T = 13m(g \sin \alpha - a \cos \alpha)$

$-\frac{4}{5} \left( 13(g \sin \alpha - a \cos \alpha) - g \right) + 13(g \sin \alpha - a \cos \alpha) \cdot \sin^2 \beta = g \sin \alpha - g \sin \alpha + a \cos \alpha$





Задача №1 прохождение

условия

$$a_x \sin \alpha - a_y \cos \alpha = a \cos \alpha$$

$$T = 73m(g \sin \alpha - a \cos \alpha)$$

$$\frac{T \sin \alpha^2}{m} - \frac{T \cos \alpha^2}{m} + g \cos \alpha = a \cos \alpha$$

$$73(g \sin \alpha - a \cos \alpha) \cdot \sin \alpha^2 - 73(g \sin \alpha - a \cos \alpha) \cdot \cos \alpha^2 + g \cos \alpha = a \cos \alpha$$

$$73 \left( \frac{5}{73} g - \frac{72}{73} a \right) \left( -\frac{72}{25} \right) + \frac{4}{5} g = \frac{72}{73} a$$

$$(5g - 72a) \left( -\frac{72}{25} \right) + \frac{4}{5} g = \frac{72}{73} a$$

$$-\frac{4}{5} g + \frac{4 \cdot 72}{25} a + \frac{4}{5} g = \frac{72}{73} a$$

$$-\frac{3}{5} g = \frac{72}{73} a - \frac{7 \cdot 72}{25} a$$

$$3g = -\frac{60}{73} a + \frac{7 \cdot 72}{5} a$$

$$a = -\frac{65}{66} g$$

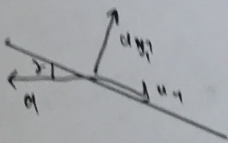
$$3g = \frac{7 \cdot 72 \cdot 73 a - 60 \cdot 5 a}{73 \cdot 5}$$

$$3g = \frac{7092 a - 300 a}{65}$$

$$195g = 7092 a$$

$$a = \frac{195}{7092} g$$

2)



$$a_{y1} = a \cos \alpha - a \sin \alpha$$

$$a_{x1} = -a \cos \alpha$$

$$a_{x2} = a(1 + \cos \alpha)$$

$$a_{y2} = 0$$

$$a_{x2} = a_{\text{down}}$$

$$a_{\text{down}} = \frac{65}{66} \left( 1 + \frac{72}{73} \right)$$

$$a_{\text{down}} = \frac{73 \cdot 5}{66 \cdot 73} a = \left( \frac{5}{66} a \right)$$

# Часть 2

Олимпиада: **Физика, 11 класс (2 часть)**

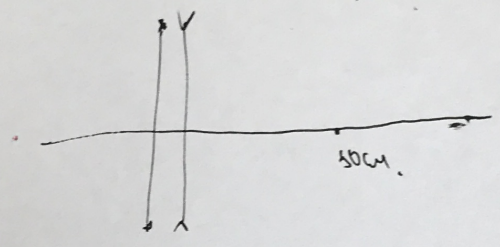
Шифр: **21202295**

ID профиля: **849384**

Вариант 5

Черновики

$$\frac{2}{6} c l^2 = \frac{3}{6} c l^2 - \frac{2}{6} c l^2 + 0$$

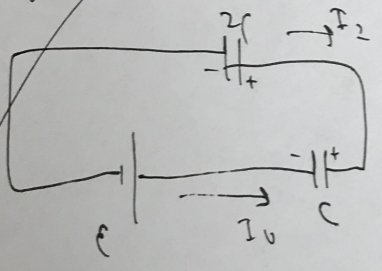


$$\frac{1}{2} + \frac{1}{50} = D + D_3$$

$$D + D_3 = D + D_2 - \frac{1}{25}$$

$$D_3 = D_2 - \frac{1}{25}$$

~~Там же~~  
~~3.14 \* 0.01~~  
 $M = \dots$   
 $Az = \dots$   
 $K \cdot \dots$



$$\mathcal{E} = U_C + U_{2r}$$

$$0 = U_C + U_{2r}$$

$$0 = \frac{I_0}{C} - \frac{I_2}{C}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{x} = \frac{1}{D}$$

$$D = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{x}}$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{25} = \frac{1}{2} + \frac{1}{x} + \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{25} = \frac{1}{x} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{2}{25}$$

2) когда человек расла мривам.  $f=50$

$$\frac{1}{50} + \frac{1}{50}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{50} = D + D_3$$

маркх

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{25} = D + D_2.$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{50} + \frac{1}{50} = D + D_2$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{50} = D + D_2 - \frac{1}{50}$$

$$D + D_2 - \frac{1}{50} = D + D_3$$

• 3)

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{x} = -D$$

$$D_2 - \frac{1}{50} = D_3$$

$$D_3 = -\frac{3}{50}$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{25} = D + D_2$$

$$-\frac{2}{50} - \frac{1}{50} = D_3$$

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{25} = \frac{1}{d} + \frac{1}{x} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{25} = \frac{1}{x} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{2}{25} \quad x = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ cm}$$

$$D_3 = -\frac{3}{50} \cdot 100 = -6 \text{ гнтр}$$

$$x = 12,5 \text{ m}$$

Ом Влм: 1) - 8 гнтр,  $x = 12,5 \text{ cm}$

2) - 6 гнтр.

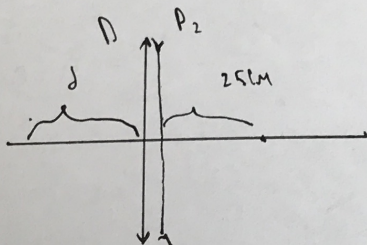
25 см

$$\frac{P_1}{P_2} = 2$$

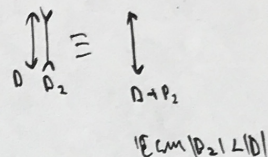
$D_1$  - оптическая сила очков для рассматривания удаленных предметов.

$D_2$  - оптическая сила очков для рассматривания предмета на расстоянии 25 см.

1) Когда человек рассматривает предмет на расстоянии 25 см



$$\frac{1}{d} + \frac{1}{25} = D + P_2$$



если  $|P_2| < |D|$

$D$  - оптическая сила глаза.

2.1 При рассматривании удаленных предметов.

$$f \approx \infty \Rightarrow d \approx \frac{1}{D + P_1}$$

$$D + P_1 + \frac{1}{25} = D + P_2$$

$$2D_2 + \frac{1}{25} = D_2 \quad P_2 < 0$$

$$D_2 = -\frac{1}{25} \quad P_2 = -\frac{1}{25}$$

$$D_1 = -\frac{2}{25} = -8 \text{ диоптр}$$

Человек может рассмотреть предмет без очков с расстоянием  $< 25$  см

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{25} = D + \left(-\frac{1}{25}\right)$$

$$\frac{1}{d} + \frac{2}{25} = D$$

$$\frac{1}{D} = d + \frac{25}{2} \quad d = \frac{1}{D} - \frac{25}{2}$$

$$\frac{1}{D} - \frac{25}{2} = \frac{1}{D + \left(-\frac{1}{25}\right)}$$

$$\frac{2 - 25D}{2D} = \frac{1}{D - \frac{1}{25}}$$

$$(2 - 25D) \left| D - \frac{1}{25} \right| = 2D$$

$$-25D^2 + D - \frac{2}{25} = 0$$

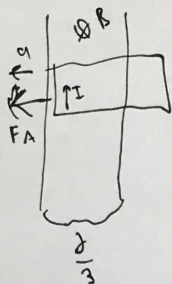
$$2D - \frac{2}{25} - 25D^2 + D = 2D$$

$$25D^2 - D + \frac{2}{25} = 0$$

$$D_1 = \frac{1 + \sqrt{1 - 4 \cdot \frac{2}{25} \cdot 25}}{50} =$$

~~Человек не может рассмотреть предмет без очков с расстоянием  $< 25$  см.~~





$$F_A = m \dot{v}$$

$$\frac{B^2 v \cdot d^2}{mR} = m \dot{v}$$

$$\frac{B^2 v d^2}{mR} = - \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Простимуляци за все время t  
 t - время за которое рамка  
 прошло поле.

$$\frac{B^2 v d^3}{3mR} = -(v_2 - v_1)$$

$$v_2 = v_1 - \frac{B^2 v d^3}{3mR}$$

$$v_2 = v_0 - \frac{2B^2 v d^3}{3mR}$$

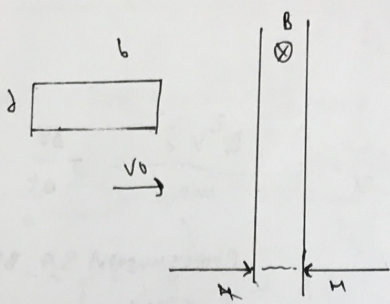
P.S. Когда мы оуа из вертикальных сторон рамки находимся в поле  
 скорость рамки уменьшается, поэтому поле того как уа вам  
 сто рота рамка пока уаеи поле и лваи еуи и вхожуи в ие  
 скорость рамки уменьшается и лваи v1

○ m B l m:

$$1) \frac{B^2 v_0 d^2}{mR}$$

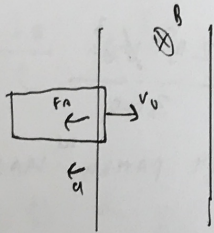
$$2) v_0 - \frac{B^2 v_0 d^3}{3mR} = v_1$$

$$3) v_2 = v_0 - \frac{2B^2 d^3}{3mR}$$



$b = 2d$   
 $m$   
 $v_0$   
 $R$   
 $H = \frac{2}{3}$

1.) СРАЗУ ПОСЛЕ ВХОДА РАМКИ В ПОЛ.



$\mathcal{E}_i = B v_0 d$   
 $I = \frac{B v_0 d}{R}$   
 $F_A = B I \cdot d$   
 $F_A = m a$   
 $\frac{B^2 v_0 d^2}{R} = m a$   
 $a = \frac{B^2 v_0 d^2}{m R}$

2.) СРАЗУ ПОСЛЕ ВЫХОДА ПРАВОЙ СТОРОНЫ РАМКИ. СКОРОСТЬ РАМКИ  $v_1$

$\frac{B^2 d^2}{m R} \cdot \Delta x = -\frac{\Delta v}{\Delta t}$

ПРОСМУТРИМ ЗА ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАВОЙ СТОРОНЫ.

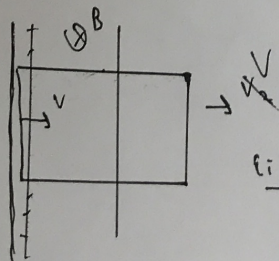
$\frac{B^2 d^2}{m R} \cdot (v_1 - v_0)$

$\frac{B^2 d^2}{m R} \cdot \frac{1}{3} d = -(v_1 - v_0)$

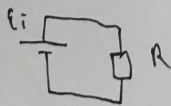
$\frac{B^2 d^2 d}{3 m R} = v_0 - v_1$

$v_1 = v_0 - \frac{B d^3}{3 m R}$

3.) РАССМОТРИМ СИСТЕМУ ПОСЛЕ ЭТОГО КАК ЛЕВАН СТОРОНА ВОШЛА В ПОЛ



• КОГДА ОНА СТОРОНА РАМКИ НАХОДИТСЯ В ПОЛЕ - ЕЕ СКОРОСТЬ ИЗМЕНЯЕТСЯ, И К ВОШЛИ НЕМ МОЖЕТ.



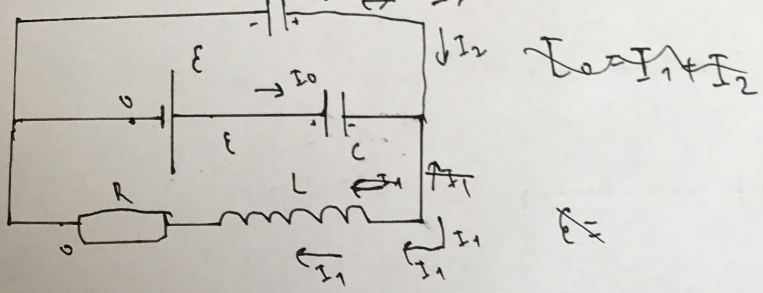
$\mathcal{E}_i = B v_1 d$   
 $I = \frac{B v_1 d}{R}$

2 учам

Уисмован

$N=3$  - прогонка.

4.)



$$I_c = C U_c'$$

$$U_c' = \frac{I_c}{C}$$

$$\mathcal{E} = U_c + U_{2c}$$

$$0 = U_c' + U_{2c}'$$

$$I_2 = 2I_0$$

$$I_1 = 2I_0 + I_0$$

$$\frac{I_0}{C} + \left( \frac{I_2}{2C} \right) = 0$$

~~$I_1 = I_0$~~

$I_1 = 3I_0$

~~$I_1 = I_0$~~

Омгем:

1)  ~~$I_1 = \frac{E}{3L}$~~

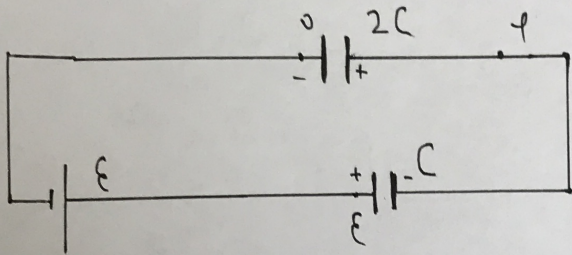
2)  $Q = \frac{1}{6} C E^2$

3)  ~~$I_1 = I_0$~~

$I_1 = 3I_0$



1) Рассмотрим узел уо замыкаем ключа.



используем  
МУП

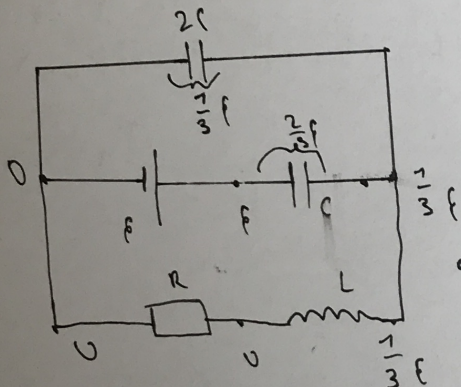
$$- \epsilon + \varphi + 2\varphi = 0$$

$$\varphi = \frac{1}{3} \epsilon$$

$$- C(\epsilon - \varphi) + 2C(\varphi - 0) = 0$$

$$U_C = \frac{2}{3} \epsilon \quad U_{2C} = \frac{1}{3} \epsilon$$

2) Рассмотрим узел сразу после замыкания ключа.



на конденсаторах  
напряжения одинаковы и известны

$$W_{(0)} = \frac{1}{2} \cdot 2C \cdot \left(\frac{1}{3}\epsilon\right)^2 + \frac{1}{2} \cdot C \cdot \left(\frac{2}{3}\epsilon\right)^2 = \frac{7C\epsilon^2}{9} + \frac{2}{9}C\epsilon^2$$

$$W_{(0)} = \frac{1}{3} C \epsilon^2$$

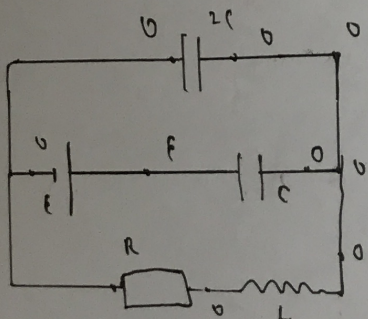
• Ток сразу после замыкания ключа не пойдет через катушку

$$U_L = \frac{1}{3} \epsilon \quad I'_L = \frac{U_L}{L}$$

$$I'_L = \frac{\epsilon}{3L}$$

$$I'_L = \left( \frac{\epsilon}{3L} \right)$$

3) Рассмотрим узел режим после замыкания ключа.



$$I'_L = 0 \Rightarrow U_L = 0 \quad U'_\epsilon = 0 \Rightarrow I_C = 0$$

$$U_{2C} = 0 \Rightarrow I_{2C} = 0$$

$$W_{(уст)} = \frac{1}{2} C \epsilon^2 = \frac{C\epsilon^2}{2}$$

$$\text{было } + \frac{2}{3} C \epsilon \quad \text{приняло } \frac{1}{3} C \epsilon \quad A\delta = \frac{1}{3} C \epsilon^2$$

$$3C \Rightarrow A\delta = W_{(уст)} - W_{(0)} + Q$$

$$\frac{1}{3} C \epsilon^2 = \frac{1}{2} C \epsilon^2 - \frac{1}{3} C \epsilon^2 + Q$$

$$Q = \frac{1}{6} C \epsilon^2$$