

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

Ф11-69

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

физика

(наименование дисциплины)

Фамилия

РОМАНОВ

Имя

ДЕМИД

Отчество

АЛЕКСОВИЧ

Учебное заведение

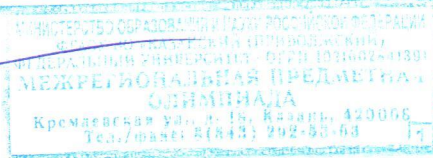
5504 СОШ №144, пр. Ветеранов 14, СЛБ

Класс

11

Итоговый балл 49

(подпись председателя жюри)

Шифр Ф11-69

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « Физике », 12 класс,

вариант _____

1	2	3	4	5	Σ
3	-	25	8	13	49

Тж

1. В момент остановки кинетическая энергия скорости перейдет в потенциальную энергию натяжения веревки **не учтено изменение потенциальной энергии груза**
- $$\frac{mv^2}{2} = \frac{k\Delta x^2}{2}; \text{ отсюда } \Delta x = v \cdot \sqrt{\frac{m}{k}} - \text{максимальная длина растяжения троса}$$

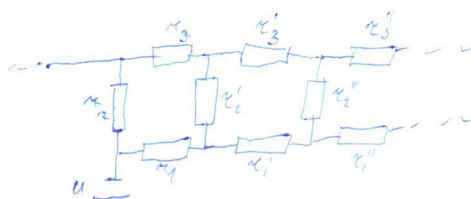
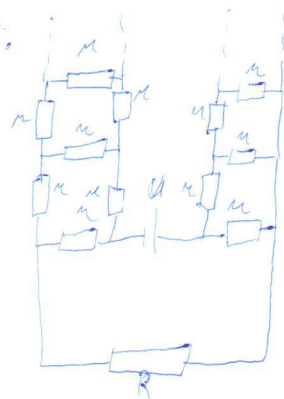
Во время свободных колебаний при максимальной амплитуде сила тяжести будет равна силе натяжения троса

$$k\Delta x' = mg; \text{ отсюда } \Delta x' = \frac{mg}{k} - \text{амплитуда колебаний}$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta x'} = \frac{\Delta x}{\Delta x'} = \frac{v \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}}{\frac{mg}{k}} \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta x'} = \frac{v}{g} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}} - \text{соотношение между максимальной растяжением и амплитудой свободных колебаний}$$

Ответ: $\Delta x = v \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$ - максимальная длина растяжения
 $\Delta x' = \frac{v}{g} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$ - отношение максимальной длины троса к амплитуде свободных колебаний

(3)

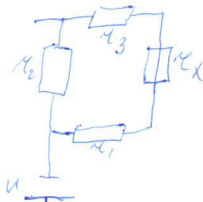


рассмотрим левую бесконечную цепь

цепочка представляет собой бесконечно повторяющуюся резисторы k_1, k_2 и k_3 , которые равны между собой

$$k_1 = k_2 = k_3 = k$$

пересечем цепь

 k_x - общее сопротивление всей остальной цепи

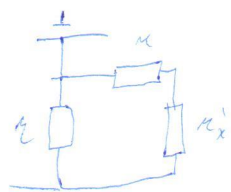
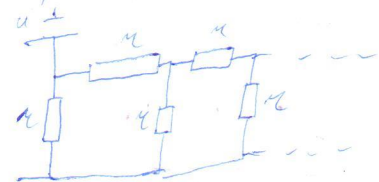
П.к. цепь бесконечная, то если убрать из цепи резисторы k_1, k_2 и k_3 , то общее сопротивление не изменится, тогда; $k_x = \frac{k(2k+k_x)}{k+2k+k_x}$ - общее сопротивление левой бесконечной цепи

$$k_x = \frac{k(2k+k_x)}{k+2k+k_x} \Rightarrow k_x^2 + 4kx - 2k^2 = 0 \quad k_x^2 + 2kx - 2k^2 = 0$$

$$D = 4k^2 + 4 \cdot 2k^2 = 12k^2$$

$$k_x = \frac{-2k + \sqrt{12}k}{2} \Rightarrow k_x = k(\sqrt{3} - 1) \rightarrow \text{общее сопротивление левой цепи}$$

Найти общее сопротивление цепи бесконечной цепи можно не прозвонив и



R_x - общее сопротивление цепи бесконечной цепи

$$R_x = \frac{R(R + R_x)}{R + R + R_x} \Rightarrow R_x^2 + 4R_x - R^2 = 0$$

$$D = R^2 + 4R^2 = 5R^2$$

$$R_x = \frac{-R + \sqrt{5}R}{2} \Rightarrow R_x = R \cdot \frac{\sqrt{5}-1}{2} \text{ - общее сопротивление цепи}$$

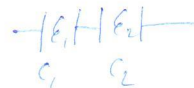
Найти силу тока

$$I = \frac{U}{R_0} = \frac{U}{R + R \cdot \frac{\sqrt{5}-1}{2}} \approx \frac{U}{1,35R + R}$$

25

Ответ: $I = \frac{U}{1,35R + R}$

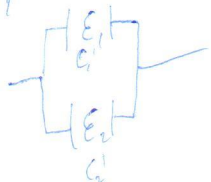
4. Случай когда диэлектрики расположены перпендикулярно, означают
случай, когда ~~два~~ два конденсатора ~~с разрывом диэлектриков~~
с разрывом диэлектриков и суммарно



Тогда; $C_1 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S}{\frac{d}{2}}$; $C_2 = \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{\frac{d}{2}}$

Общее сопротивление в этом случае; $C_0 = \frac{\frac{\epsilon_1^2 S^2}{\frac{d^2}{4}} \cdot \epsilon_1 \epsilon_2}{\frac{\epsilon_0 S}{\frac{d}{2}} (\epsilon_1 + \epsilon_2)} \Rightarrow C_0 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2} \cdot \frac{2 \epsilon_0 S}{d}$

Случай когда диэлектрики расположены перпендикулярно, означают
случай, когда ~~два~~ два конденсатора с разрывом диэлектриков
расположены параллельно



Тогда; $C'_1 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S}{d} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S}{2d}$; $C'_2 = \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{2d}$

Общее сопротивление в этом случае; $C'_0 = \frac{\epsilon_0 S (\epsilon_1 + \epsilon_2)}{2d}$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 12 класс,

вариант _____

$$\frac{\epsilon_0}{\epsilon_0'} = \frac{C_0}{C_0'} = \frac{\frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_1 + \epsilon_2} \cdot \frac{\epsilon_0 S}{d}}{\frac{\epsilon_0 S}{d} (\epsilon_1 + \epsilon_2)} \Rightarrow \frac{C_0}{C_0'} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{(\epsilon_1 + \epsilon_2)^2} - \text{отношение ёмкостей в первом случае по второму случаю}$$

Найдём отношение напряжённости поля ~~в однородном электрическом поле~~ при диэлектрике $\epsilon = \epsilon_1$

$$E = \frac{Q}{\epsilon \epsilon_0 S}$$

$$\frac{E_1}{E_1'} = \frac{\frac{Q_1}{\epsilon_1 \epsilon_0 S}}{\frac{Q_1'}{\epsilon_1' \epsilon_0 S}} \Rightarrow \frac{E_1}{E_1'} = \frac{Q_1}{Q_1'} = \frac{C_1 U_1}{C_1' U_1'} \quad ; \quad \frac{E_1}{E_1'} = \frac{C_1 U_1}{C_1' U_1'}$$

Найдём напряжение

$$\begin{cases} C_1 U_1 = C_2 U_2 & 1) \\ U_1 + U_2 = U & 2) \end{cases}$$

Выразим U_1 и подставим в первое равенство

$$U_1 = U - U_2$$

$$C_1 (U - U_2) = C_2 U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{C_1 U}{C_1 + C_2} \Rightarrow U_2 = \frac{U \cdot \frac{2 \epsilon_1 \epsilon_0 S}{d}}{\frac{2 \epsilon_1 \epsilon_0 S}{d} + \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{2d}} \Rightarrow U_2 = \frac{4 U \epsilon_1}{4 \epsilon_1 + \epsilon_2}$$

$$\text{Аналогично для } U_1; \quad U_1 = \frac{4 U \epsilon_2}{4 \epsilon_2 + \epsilon_1}$$

$$\text{Тогда } \frac{E_1}{E_1'} = \frac{C_1 U_1}{C_1' U_1'} = \frac{16 \epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_1 (4 \epsilon_2 + \epsilon_1)}$$

$$\text{Аналогично } \frac{E_2}{E_2'} = \frac{16 \epsilon_1 \epsilon_2}{\epsilon_2 (4 \epsilon_1 + \epsilon_2)} \quad (8)$$

5.

$$T_0 = 10 \text{ W/m}^2 \cdot \text{m}^2$$

$$\lambda_0 = 149.6 \text{ nm}$$

$$\lambda_0 = 1364 \text{ nm}$$

$$M_0 = 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

$$\Delta M = ?$$

$$\frac{M_0 - \Delta M}{M_0} = ?$$

$$P = \frac{E}{T} = \frac{cmc^2}{T_0}$$

$$\lambda = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi R^2} \Rightarrow P = 4\pi R^2 \lambda_0$$

$$4\pi R^2 \lambda_0 = \frac{cmc^2}{T_0} \Rightarrow cm = \frac{\lambda_0 R^2 4\pi \cdot T_0}{c^2}$$

$$\Delta M = \frac{4\pi R^2 \lambda_0 T_0}{c^2} \Rightarrow \Delta M \approx 1.3 \cdot 10^{24}$$

$$\frac{M_0 - \Delta M}{M_0} = 0.999$$

Answer: $\Delta M = 1.3 \cdot 10^{24}$

$$\frac{M_0 - \Delta M}{M_0} = 0.999$$

$$\frac{\Delta M}{M_0} = ?$$

13

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ФН-79

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

ПО

Физике

(наименование дисциплины)

Фамилия

А Х М Е Т О В А

Имя

Л И Л И Я

Отчество

А Л Ь Б Е Р Т О В Н А

Учебное заведение

МБОУ СОШ №3

Класс

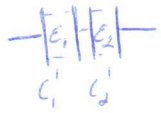
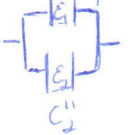
11-а

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « физике », 11 класс,
вариант _____

1 2 3 4 5 Σ
- - 25 3 15 48
Т.лев

4. Рассмотрим конденсаторы так:

C1.  C2. 
$$C_1 = \frac{C_1' C_2'}{C_1' + C_2'} ; C_2 = C_1' + C_2'$$

$$C_1' = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S}{0,5d} ; C_2' = \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{0,5d} \text{ (м.к. мен одинаковые по размеру)}$$

$$C_1 = \frac{\frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S}{0,5d} \times \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{0,5d}}{\frac{\epsilon_1 \epsilon_0 S}{0,5d} + \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 S}{0,5d}} = \frac{\frac{\epsilon_1 \epsilon_2 (\epsilon_0 S)^2}{0,25d^2}}{\frac{\epsilon_0 S (\epsilon_1 + \epsilon_2)}{0,5d}} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 (\epsilon_0 S)^2}{0,25d^2} \times \frac{0,5d^2}{\epsilon_0 S (\epsilon_1 + \epsilon_2)} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_0 S}{0,5d (\epsilon_1 + \epsilon_2)}$$

$$C_1'' = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 \times 0,5S}{d} ; C_2'' = \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 \times 0,5S}{d}$$

$$C_2 = \frac{\epsilon_1 \epsilon_0 \times 0,5S}{d} + \frac{\epsilon_2 \epsilon_0 \times 0,5S}{d} = \frac{0,5S \epsilon_0 (\epsilon_1 + \epsilon_2)}{d}$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \epsilon_0 S}{0,5d (\epsilon_1 + \epsilon_2)} \times \frac{d}{0,5S \epsilon_0 (\epsilon_1 + \epsilon_2)} = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2}{0,25 (\epsilon_1 + \epsilon_2)^2} = \frac{4 \epsilon_1 \epsilon_2}{(\epsilon_1 + \epsilon_2)^2} \quad (2)$$

5. Дано:

$$T_0 = 10^{10} \text{ лет}$$

$$1 \text{ а.е.} = 149,6 \cdot 10^9 \text{ м}$$

$$\lambda_0 = 1367 \frac{\text{нм}}{\text{м}^2}$$

$$M_0 = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$\Delta m = ?$$

$$\frac{\Delta m}{M_0} = ?$$

Решение:

$$\Delta E = \Delta m c^2, \text{ значит } \Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} (1)$$

$$\Delta E = N h \nu (2), \Delta E = N T_0 (2), \text{ где } N - \text{количество световых импульсов}$$

$$N = \lambda_0 S (3), \text{ где } S - \text{площадь сферы } R = 1 \text{ а.е. (м.к. } \lambda_0 \text{ дано где } 1 \text{ а.е.)}$$

$$S = 4\pi R^2 (4)$$

$$(2) - (4) \text{ подставим в } (1)$$

$$\Delta m = \frac{4\pi R^2 \lambda_0 T_0}{c^2}$$

$$T_0 = 10^{10} \text{ лет} \cdot 365 \text{ дней} \cdot 24 \text{ ч} \cdot 60 \text{ мин} \cdot 60 \text{ с} = 31536 \cdot 10^{13} \text{ с}$$

$$\Delta m = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot (149,6 \cdot 10^9 \text{ м})^2 \cdot 1367 \frac{\text{нм}}{\text{м}^2} \cdot 31536 \cdot 10^{13} \text{ с}}{(3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}})^2} = 1346,4 \cdot 10^{24} \text{ кг} =$$

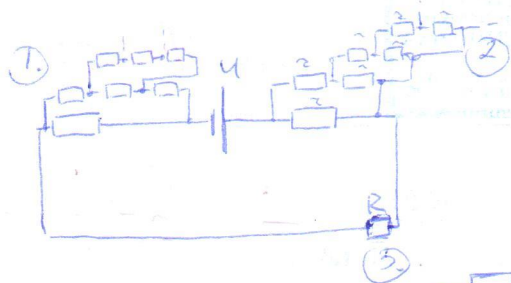
$$= 13,464 \cdot 10^{26} \text{ кг}$$

$$\frac{\Delta m}{M_0} = \frac{13,464 \cdot 10^{26} \text{ кг}}{1,99 \cdot 10^{30} \text{ кг}} = 6,76 \cdot 10^{-4} \approx 0,068\%$$

15

$$\text{Ответ: } \Delta m = 1346,4 \cdot 10^{24} \text{ кг}; \frac{\Delta m}{M_0} \approx 0,068\%$$

3. Эквивалентная схема:



Браны 1, 2 и 3 соединены ~~последовательно~~ ~~параллельно~~

Рассмотрим блок 1.



Пускай эквивалентное сопротивление $R_{\text{экв}} = R_x$

$$R_x = \frac{R \cdot (R + R + R_x)}{R + R + R + R_x} \quad (\text{т.к. один блок пов.})$$

Упростим, R_x сократимся в числителе и знаменателе.

$$R_x = \frac{R \cdot (2R + R_x)}{3R + R_x} = \frac{2R^2 + R R_x}{3R + R_x}$$

$$R_x (3R + R_x) = 2R^2 + R R_x$$

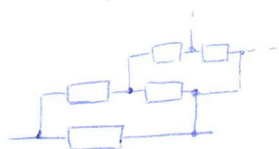
$$3R R_x + R_x^2 = 2R^2 + R R_x$$

$$R_x^2 + 2R R_x - 2R^2 = 0$$

$$D = (2R)^2 + 4 \cdot 2R^2 = 4R^2 + 8R^2 = 12R^2$$

$$R_x = \frac{-2R \pm \sqrt{12R^2}}{2} = \frac{2\sqrt{3}R - 2R}{2} = R\sqrt{3} - R$$

Рассмотрим блок 2:



Аналогично блоку 1, $R_{\text{экв}} = R_y$ (соедин. блок 2)

$$R_y = \frac{R \cdot (R + R_y)}{R + R + R_y}$$

$$R_y = \frac{R^2 + R R_y}{2R + R_y} \quad ; \quad R_y (2R + R_y) = R^2 + R R_y$$

$$2R R_y + R_y^2 = R^2 + R R_y$$

$$R_y^2 + R R_y - R^2 = 0 \quad ; \quad D = R^2 + 4 \cdot R^2 = 5R^2$$

$$R_y = \frac{-R \pm \sqrt{5R^2}}{2} = 0.5(R\sqrt{5} - R)$$

$$\begin{aligned} \gamma &= \frac{U}{R_{\text{общ}}} = \frac{U}{R + (R\sqrt{3} - R) + 0.5(R\sqrt{5} - R)} = \frac{U}{R + R\sqrt{3} - R + 0.5R\sqrt{5} - 0.5R} = \\ &= \frac{U}{R + R\sqrt{3} + 0.5R\sqrt{5} - 1.5R} = \frac{U}{R + R(\sqrt{3} + \frac{\sqrt{5}}{2} - 1.5)} \end{aligned}$$

Т.к. браны соединены последовательно, сила тока на них одинакова. Значит, сила тока на блоке 3 (R) равна величине γ .

$$\text{Итого: } \gamma = \frac{U}{R + R(\sqrt{3} + \frac{\sqrt{5}}{2} - 1.5)}$$

25

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Межрегиональная предметная олимпиада

3

ШИФР

ФМ-64

(заполняется оргкомитетом)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА
участника Олимпиады

по физике
(наименование дисциплины)

Фамилия

М	И	Л	И	Р	Н	К	О	В						
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--

Имя

А	Н	Т	О	Н										
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

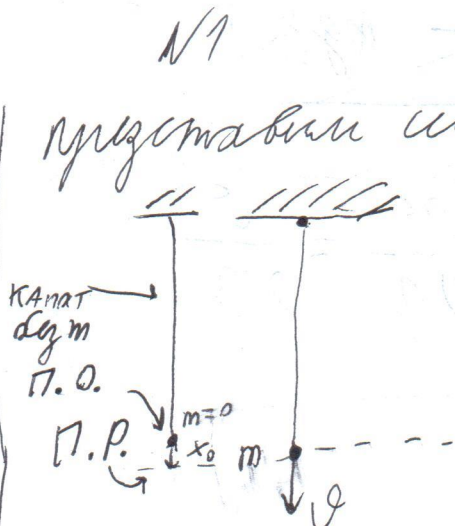
Отчество

А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч					
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--

Учебное заведение школа №1543

Класс 77

ПО « физике », 11 класс,

вариант _____

представил историю, как

Dani
m, u, k

~~XXXX~~ max

A max

$$\prod_{i=1}^n m_i KX_0 = mg; /$$

начальное
удлинение

$$kx_0^2 = \frac{m^2 g^2}{k}$$

мнение мужа -

~~Аргумент~~ ~~функция~~ - координата конца вектора
при $m=0$ (ако не е m)

при движении ^{идет} ~~равновесия~~ (далее П.Р.)

каким ~~то~~ образом представляются,
как выразился, а при движении
т. выше Н.Р. направление ~~на~~
небольшую часть равно α и угл. там
и т. в обоих случаях

тевизм, ~~на~~ аккумулятор растительные ткани
направлены внутрь клетки. Животный З.С. Ж.

$$\frac{m\omega^2}{2} + \frac{kx_0^2}{2} = \frac{kx_{\max}^2}{2}; \quad m\omega^2 + \frac{m^2g^2}{k} = kx_{\max}^2$$

$$x_{\max} = \frac{m\omega^2 k + m^2 g^2}{k^2}$$

Не утешно изменяше
показательной
жизни
госда

Лист № 1

отсюда на выразим амплитуду колебаний.

ей это можно сделать в крайних точках.

~~$$\text{нужно: } A_{\text{нуж}} = X_{\text{max}} - X_0 = \frac{m\vartheta^2 k + m^2 g^2}{k^2} - \frac{mg}{k} =$$

$$= \frac{m(\vartheta^2 k + m^2 g^2 - mgk)}{k^2}$$~~

$$\text{вершина: } A_{\text{вер}} = \frac{\vartheta^2 - \vartheta^2}{-2g} = \frac{\vartheta^2}{2g}$$

~~$A_{\text{нуж}}$ и $A_{\text{вер}}$~~

~~$$\frac{m\vartheta^2 k + m^2 g^2 - mgk}{k^2} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g}$$~~

~~$$\frac{m\vartheta^2 k + m^2 g^2 - mgk}{k^2} \cdot \frac{\vartheta^2 k^2}{2g}$$

$$\frac{2m^2 g^3 - 2mg^2 k}{2g^2} \cdot \vartheta^2 (k^2 - 2mgk)$$

$$\frac{2m^2 g^3 - 2mg^2 k}{2g^2} \cdot \vartheta^2$$~~

нужно:

$$A_{\text{нуж}} = X_{\text{max}} - X_0 = \frac{\sqrt{m\vartheta^2 k + m^2 g^2}}{k} - \frac{mg}{k}$$

$A_{\text{нуж}}$ и $A_{\text{вер}}$

$$\frac{\sqrt{m\vartheta^2 k + m^2 g^2} - mg}{k} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g}$$

$$\frac{2g(\sqrt{m\vartheta^2 k + m^2 g^2} - mg)}{k} \cdot \vartheta^2$$

Итоговый балл _____

(подпись председателя жюри)

Шифр Ф11-64

(заполняется оргкомитетом)

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по « физике », 11 класс,

вариант _____

$$\sqrt{m\omega^2 k + m^2 g^2} - mg \quad \sqrt{\frac{\omega^2 k}{2g} + mg}$$

$$\frac{m\omega^2 k + m^2 g^2}{4g} + \frac{\omega^2 k mg}{g} + \frac{m^2 g^2}{g}$$

$$0 \leq \frac{\omega^4 k^2}{4g} \quad (g > 0)$$

$A_{\text{низ}} < A_{\text{верх}}$

$A_{\text{max}} = A_{\text{верх}} = \frac{\omega^2}{2g} ; A_{\text{мин}} = \frac{\sqrt{m\omega^2 k + m^2 g^2} - mg}{k}$

$X_{\text{max}} = \frac{\sqrt{m\omega^2 k + m^2 g^2}}{\sqrt{m\omega^2 k + m^2 g^2} - mg}$

ответ

3

N2

$$C_{mp} = \frac{\dot{I}_1 + 2}{2} R ; \dot{I}_1 - \text{км-то значение}$$

всего пересла

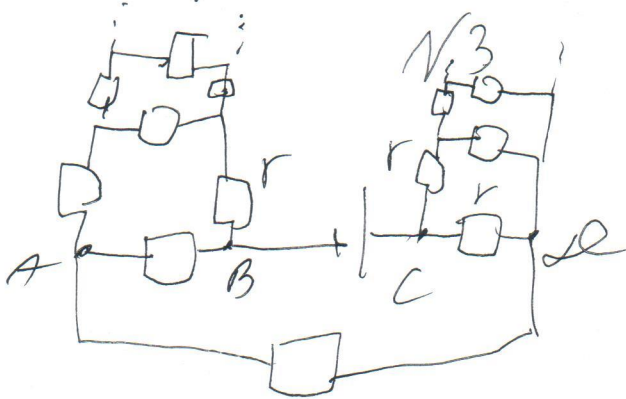
$$\dot{I}_1 = \frac{2C_p}{R} - 2 = \frac{2C_y \cdot M}{R} - 2$$

$$C_m = C_y \cdot M$$

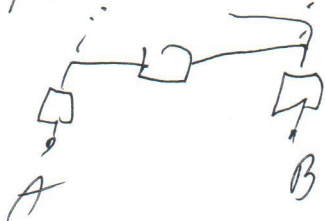
↑ ↑
механика электрика
механика

$$C_3 (m_1 + m_2) \Delta T = C_{y1} m_1 \Delta T + C_{y2} m_2 \Delta T$$

или
разр

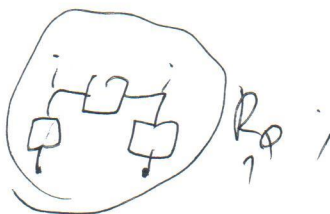


1) рассчитать сопротивление у



используемая схема

R_1 - сопротивление мостового
устройства, раз:



или используемая
схема устройства
используемая

Дан:

$$C_1 = 24.14 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$C_2 = 20.72 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$C_3 = 0.924 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

$$C_4 = 7.039 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$$

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 11 класс,

вариант _____

$$R_1 = 2r + \frac{R_1 r}{R_1 + r} \quad ; \quad R_1^2 + R_1 r = 2r(R_1 + r)$$

$$R_1^2 = 2rR_1 + 2r^2$$

$$R_1^2 - 2rR_1 - 2r^2 = 0$$

$$D = 4r^2 + 4 \cdot 2r^2 = 12r^2$$

$$R_1 = \frac{2r + 2r\sqrt{3}}{2} = r(1 + \sqrt{3})$$

$$R_1 = \frac{2r - 2r\sqrt{3}}{2} < 0 \text{ не подходит}$$

Краткая запись условия (схема) (схема) R_2

Анализ:

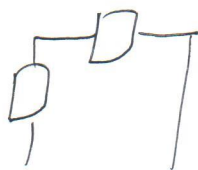
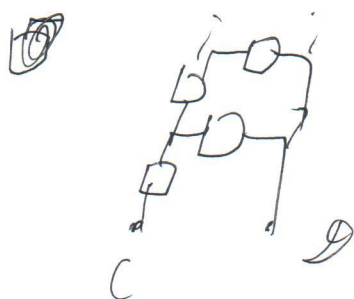


схема. элемент

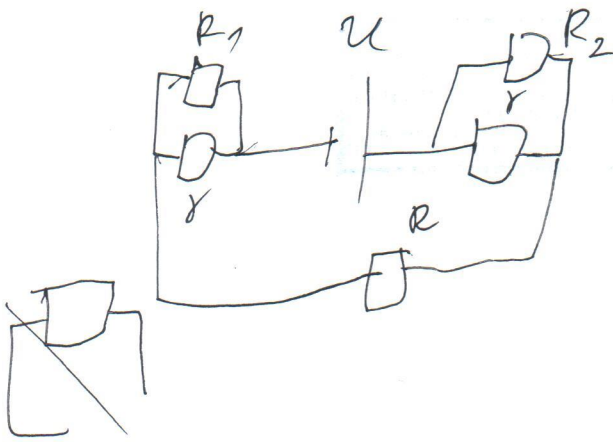
$$R_2 = r + \frac{R_2 r}{r + R_2} \quad ; \quad R_2^2 = r^2 + rR_2$$

$$R_2^2 - rR_2 - r^2 = 0$$

$$D = r^2 + 4r^2 = 5r^2$$

$$R_2 = \frac{r + r\sqrt{5}}{2} = r \frac{(1 + \sqrt{5})}{2}$$

$$R_2 = \frac{r - r\sqrt{5}}{2} < 0, \text{ не подходит}$$



$$\frac{R_1 r}{R_1 + r} = \cancel{r(1+r)} = \frac{r(1+\sqrt{3})}{2+\sqrt{3}}$$

$$\frac{R_2 r}{R_2 + r} = \frac{r(1+\sqrt{5}) \cdot r}{2(r + \frac{r(1+\sqrt{5})}{2})} = \frac{r(1+\sqrt{5})}{3+\sqrt{5}}$$

R_0 - ohms comp;

$$R_0 = \frac{\cancel{R_1 R_2}}{\cancel{R_1 + r}} + \frac{R_2 r}{R_2 + r} + R =$$

$$= \frac{r(1+\sqrt{3})}{2+\sqrt{3}} + \frac{r(1+\sqrt{5})}{3+\sqrt{5}} + R =$$

$$= \frac{\quad}{(2+\sqrt{3})(3+\sqrt{5})}$$

$$I_0 = \frac{U}{R_0} = \frac{U}{\frac{r(1+\sqrt{3})}{2+\sqrt{3}} + \frac{r(1+\sqrt{5})}{3+\sqrt{5}} + R}$$

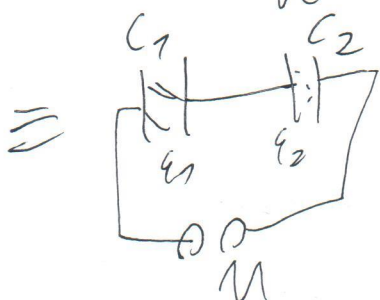
Answer:

25

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 11 класс,

вариант _____

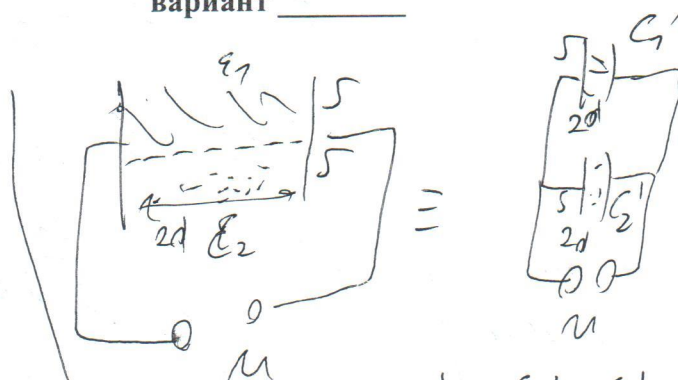


$$C_0 = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$$

$$\left. \begin{aligned} C_1 &= \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \cdot 25}{d} \\ C_2 &= \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 \cdot 25}{d} \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_0 = \frac{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \cdot 25}{d} \cdot \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 \cdot 25}{d}}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \cdot 25}{d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 \cdot 25}{d}} = \frac{2 \epsilon_0^2 \epsilon_1 \epsilon_2 \cdot 25}{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}$$

$$= \frac{2 \epsilon_0^2 \epsilon_1 \epsilon_2 \cdot 25}{d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}$$

$$K_1 = \frac{C_0}{C_0'} = 4$$

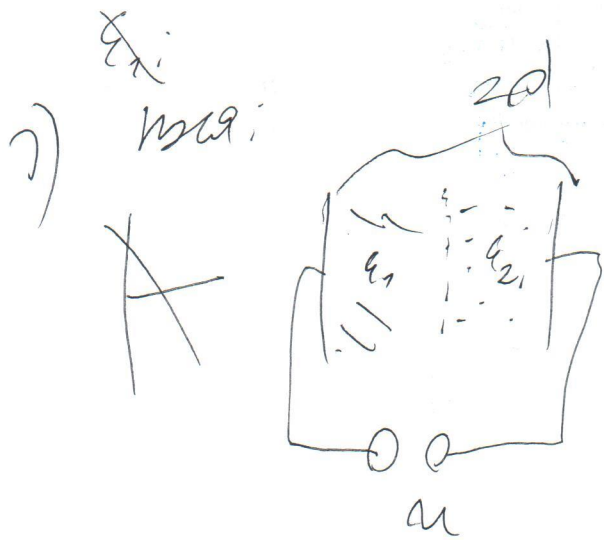


$$C_0' = \frac{C_1' \cdot C_2'}{C_1' + C_2'}; \quad C_1' = \frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \cdot 5}{2d}$$

$$C_2' = \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 \cdot 5}{2d}$$

$$C_0' = \frac{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \cdot 5}{2d} \cdot \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 \cdot 5}{2d}}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_1 \cdot 5}{2d} + \frac{\epsilon_0 \epsilon_2 \cdot 5}{2d}} = \frac{\epsilon_0^2 \epsilon_1 \epsilon_2 \cdot 25}{2d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}$$

$$= \frac{\epsilon_0^2 \epsilon_1 \epsilon_2 \cdot 25}{2d(\epsilon_1 + \epsilon_2)}$$

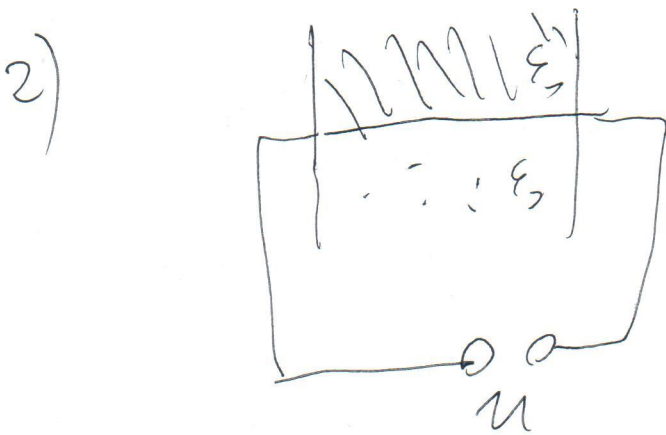


дл. параллельно

$$E_0 = \frac{U}{2d}$$

с параллельно

$$E_i - \text{поле в } \epsilon_i \text{ параллельно} \left| \begin{aligned} E_1 &= \frac{E_0}{\epsilon_1} = \frac{U}{2d\epsilon_1} \\ E_2 &= \frac{E_0}{\epsilon_2} = \frac{U}{2d\epsilon_2} \end{aligned} \right.$$



дл. параллельно:

$$E_0' = \frac{U}{2d}$$

с параллельно:

$$E_1' = \frac{E_0'}{\epsilon_1} = \frac{U}{2d\epsilon_1}$$

$$E_2' = \frac{E_0'}{\epsilon_2} = \frac{U}{2d\epsilon_2}$$

поле в слоях; $K_2 = \frac{E_1}{E_1'} = 1$

$$K_3 = \frac{E_2}{E_2'} = 1$$

ответ: 1, 1, 1

②

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ

по «физике», 11 класс,

вариант _____

(солнце)

 $r = 14.6$

$$\epsilon_0 = \left[\frac{\text{ВТ}}{\text{м}^2} \right]$$

$$\epsilon_0 \cdot \int = P \leftarrow \text{мощность}$$

мощность излучения поверхности
 сферы с радиусом 14.6.

$$P = \epsilon_0 \cdot 4\pi r^2 = 7367 \cdot 4 \cdot 3.14 \cdot (149.6 \cdot 10^6)^2 =$$

$$= 3.84 \cdot 10^{20} \text{ ВТ}$$

$$\Delta m = P \cdot T_0 = 3.84 \cdot 10^{20} \cdot 10 \cdot 10^9 \cdot 365.25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 =$$

масса?

= ~~мощность~~ $\rightarrow$ ~~мощность~~ $\rightarrow$ ~~мощность~~

$$\frac{\Delta m}{M} = ?$$

9