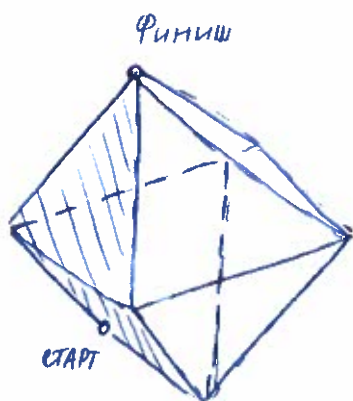
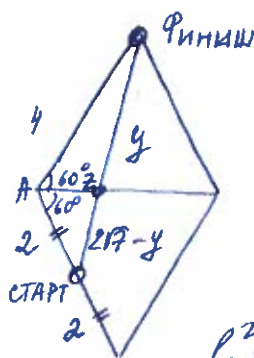


Вариант № 1

5.



Рассмотрим в развертке две грани, которыми прикасаются точки старта и финиша (заштрикованные)



Пусть длина маршрута - l .

Тогда, по теореме косинусов:

$$l^2 = 2^2 + 4^2 - 2 \cdot 2 \cdot 4 \cos 120^\circ$$

$$l^2 = 4 + 16 + 16 \cdot \frac{1}{2}$$

$$l^2 = 20 + 8$$

$$l^2 = 28$$

$$l = 2\sqrt{7}$$

т.к. биссектр. делит сторону, пропорц боковым сторонам, то:

$$\frac{2}{2\sqrt{7}-y} = \frac{4}{y}$$

$$\frac{1}{2\sqrt{7}-y} = \frac{2}{y}$$

$$y = 4\sqrt{7} - 2y \Rightarrow 3y = 4\sqrt{7} \Rightarrow y = \frac{4\sqrt{7}}{3}$$

По теореме косинусов:

$$y^2 = 4^2 + z^2 - 2 \cdot 4 \cdot z \cdot \cos 60^\circ$$

$$y^2 = 4^2 + z^2 - 4z$$

$$\frac{16 \cdot 7}{9} - 16 = z^2 - 4z$$

$$\frac{16 \cdot 7 - 16 \cdot 9}{9} = z^2 - 4z$$

$$z^2 - 4z + \frac{32}{9} = 0$$

$$9z^2 - 36z + 32 = 0$$

$$D = 18^2 - 9 \cdot 32 = 36$$

$$z = \frac{18 \pm 6}{9}$$

$$z = \frac{24}{9} = \frac{8}{3}$$

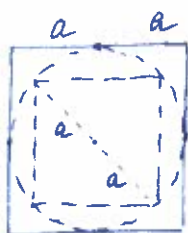
$$z = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

- расстояние от вершины А до точки пересечения путей.

Ответ: $2\sqrt{7}$, точка z ?

~~1~~

2.



Сторона квадрата $a \Rightarrow$ радиус окружности, вписанной в этот квадрат, тоже равен a .

Сторона квадрата, вписанного в окружность x . Тогда по теореме Пифагора:

$$4a^2 = 2x^2 \Rightarrow 2a^2 = x^2 \Rightarrow x = a\sqrt{2}$$

$$S = (2a)^2 + (a\sqrt{2})^2 + \dots$$

S - бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

$$S = \frac{b_1}{1-q}, \text{ где } b_1 = 4a^2, q = \frac{1}{2}$$

$$S = \frac{4a^2}{1 - \frac{1}{2}} = 8a^2$$

Ответ: $S = 8a^2$

3. $1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x}$. Итоговая св-ва координат

$$\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$$

Выполняем замену $\frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} = z$; $\frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} = \frac{1}{z}$, $z > 0$.

$$1 + z + \frac{1}{z} = \frac{z^2 + z + 1}{z}$$

$$(z^2 + z + 1)^2 = 2z + 1$$

$$2z + 1 = 0 \Rightarrow 2z = -1 \Rightarrow z = -\frac{1}{2}$$

В точке $z = -\frac{1}{2}$ - точка экстремума (минимум)

Подставим $z = -\frac{1}{2}$ в $z^2 + z + 1$

$$\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{2} + 1 = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$$

Ответ: $\frac{3}{4}$

Вариант № 1

4. $3m - pq = 2019$

$3m - pq = 3 \cdot 673$

$3(m - 673) = pq \Rightarrow pq$ делится на 3, и одно из этих чисел (либо p , либо q) не равно 3, т.к. все ост. числа, деленные на 3 - составные. Допустим, что $p = 3$. Тогда:

~~$3(m - 673) = 3q$~~

~~$m - 673 = q$~~

~~$m = q + 673$~~

Если q - простое нечетное число, то сумма $q + 673$ будет четной, а значит, их сумма будет делиться на 2.

Если $q = 2$, то m делится на 5.

Значит, ур-ие $3m - pq = 2019$ не имеет решений.

Ответ: нет решений.

1. $1,7 \cdot x \approx z$ (1)

$1,7 \cdot z \approx 330$ (2)

Из (2) уравнение следует, что $z = 194$, т.к. $194 \cdot 1,7 = 329,8 \approx 330$

Подставим это во второе первое уравнение:

$1,7 \cdot x \approx 194 \Rightarrow x = 114$ рублей за ершицу.

Ответ: 114 рублей.

7

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,25$$

$$\nu_1 = \nu_2 + 1$$

$$\alpha_{\max 1} = \alpha_{\max 2}$$

Решение:

1) $E_1 = \frac{m v_{1 \max}^2}{2}$; $E_2 = \frac{m v_{2 \max}^2}{2}$ (рассматривается положение, в котором кинетическая энергия максимальна, а потенциальная отсутствует).

Тогда:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{v_{1 \max}^2}{v_{2 \max}^2} \Rightarrow 2,25 = \frac{v_{1 \max}^2}{v_{2 \max}^2} \Rightarrow \frac{v_{1 \max}}{v_{2 \max}} = 1,5 \Rightarrow v_{1 \max} = 1,5 v_{2 \max}$$

2) Рассмотрим положение, когда потенциальная энергия шаров максимальна

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{m g h_{1 \max}}{m g h_{2 \max}} \Rightarrow 2,25 = \frac{h_{1 \max}}{h_{2 \max}} \Rightarrow h_{1 \max} = 2,25 h_{2 \max}, \text{ т.е.}$$

~~Амплитуда колебаний 1-го шара - 2-го~~

$$3) v_{\max 1} = A_1 \cdot \omega_1 \Rightarrow v_{\max 1} = A_1 \cdot 2\pi \cdot \nu_1 \Rightarrow \frac{\nu_1}{\nu_2} = 1,5; \nu_1 = \nu_2 + 1 \Rightarrow v_{\max 2} = A_2 \cdot \omega_2 \Rightarrow v_{\max 2} = A_2 \cdot 2\pi \cdot \nu_2$$

$$\Rightarrow 1,5 \nu_2 = \nu_2 + 1 \Rightarrow 0,5 \nu_2 = 1 \Rightarrow \nu_2 = 2 \text{ Гц}, \nu_1 = 3 \text{ Гц}$$

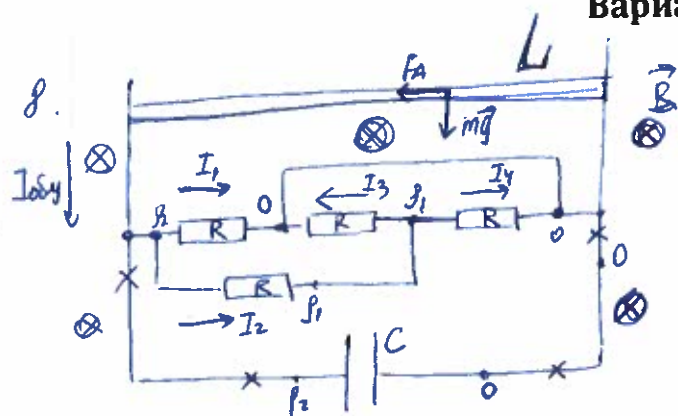
$$4) T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} \Rightarrow T_1^2 = \frac{4\pi^2}{g} l_1 \Rightarrow l_1 = \frac{T_1^2 \cdot g}{4\pi^2} \Rightarrow l_2 - l_1 = T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow T_2^2 = \frac{4\pi^2}{g} l_2 \Rightarrow l_2 = \frac{T_2^2 \cdot g}{4\pi^2} = \frac{g}{4\pi^2} (T_2^2 - T_1^2) =$$

$$= \frac{g}{4\pi^2} \left(\frac{1}{\nu_2^2} - \frac{1}{\nu_1^2} \right) = \frac{g}{4\pi^2} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{g \cdot 5}{4\pi^2 \cdot 36} = \frac{5 \cdot g}{144 \cdot \pi^2}$$

$$\text{Ответ: } l_2 - l_1 = \frac{5}{144} \frac{g}{\pi^2}$$

+80

Вариант № 1



П.к в цепи нет источников
питания, конденсатор в начальной
моменты разряжен и сила тока
на нем равна 0.

Используя метод контурных

+20

(x - нет тока)

$$I_1 = \frac{U_2 - 0}{R} = \frac{U_2}{R}; \quad I_2 = \frac{U_2 - U_1}{R}; \quad I_3 = \frac{U_1}{R}; \quad I_4 = \frac{U_1 - 0}{R}$$

так же $I_2 = I_3 + I_4 \Rightarrow \frac{U_2 - U_1}{R} = \frac{U_1}{R} + \frac{U_1}{R} \Rightarrow U_2 - U_1 = 2U_1 \Rightarrow U_2 = 3U_1$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{3U_1}{R}, \quad I_2 = \frac{2U_1}{R}; \quad I_3 = \frac{U_1}{R}; \quad I_4 = \frac{U_1}{R}; \quad U_C = U_2 = 3U_1$$

$$I_{\text{общ}} = I_1 + I_2 = \frac{3U_1}{R} + \frac{2U_1}{R} = \frac{5U_1}{R} \quad (\text{ток, проходящий через стержень})$$

На стержень действует сила Ампера, равная $F_A = B \cdot I \cdot L$, направлена
влево, и сила тяжести $F_{\text{тяг}} = mg$, направленная вниз.

$$W_C = \frac{C \cdot (3U_1)^2}{2} + A_{\text{тяг}} + A_{\text{ФА}}$$

