

Вариант № 3

Задание №1

Пусть y - промежуточная цена ($y \in \mathbb{N}$), тогда

$$514,5 \leq 1,7y < 515,5$$

$$514,5 / 1,7 \approx 302,67 \pm 0,01$$

$$515,5 / 1,7 \approx 303,23 \pm 0,01$$

$$\begin{cases} 302,67 < y < 303,23 \\ y \in \mathbb{N} \end{cases} \Rightarrow y = 303$$

x?

$$302,5 \leq 1,7x < 303,5$$

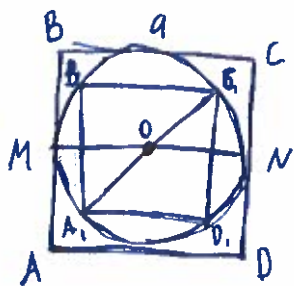
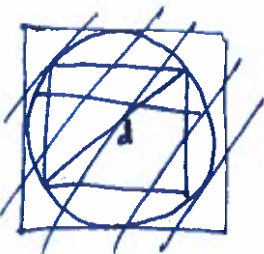
$$302,5 / 1,7 \approx 177,94 \pm 0,01$$

$$303,5 / 1,7 \approx 178,52 \pm 0,01$$

$$\begin{cases} 177,94 < x < 178,52 \\ x \in \mathbb{N} \end{cases} \Rightarrow x = 178$$

Ответ: $x = 178$

Задание №2



$MN = A_1C_1$ (как диаметры окружности)

$$MN = a \Rightarrow A_1C_1 = a$$

Найдём $A_1B_1 = B_1C_1$

$$A_1B_1^2 + B_1C_1^2 = A_1C_1^2 \quad (\text{по теореме Пифагора})$$

$$\sqrt{2} A_1B_1^2 = a^2 \Rightarrow \frac{A_1B_1}{A_1B_1} = \sqrt{2}$$

Все квадраты подобны. Найдём отношения их площадей

$$\frac{S_n}{S_{n+1}} = k^2 = 2$$

Теперь представим это как бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, где $a_1 = a^2$ $d = \frac{1}{k^2} = \frac{1}{2} = 0,5$

Итак

$$\left(a^2 + \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{8} + \frac{a^2}{16} + \dots \right) \rightarrow 2a^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sum S = 2a^2$$

(сумма площадей)

Ответ: $\sum S = 2a^2$

Задание №4

Решение

$$673m + pq = 2019$$

При $m \geq 3$ решений нет, так как:

$$673 \cdot 3 + pq = 2019$$

$$pq = 0$$

$$\begin{cases} p=0 \\ q=0 \end{cases} \text{ чего быть не может, так как } m, p, q > 0$$

$m=1$ тоже не является решением, так как

1 - не простое число

Остается:

$$m=2$$

$$673 \cdot 2 + pq = 2019$$

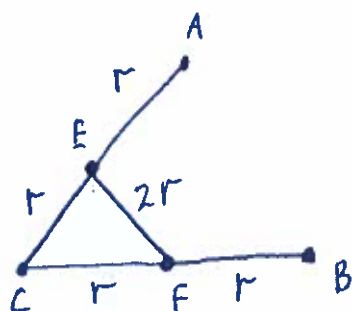
$$pq = 673$$

При этом 673 - простое, а значит на простые множители не раскладывается

Ответ: Нет решений

Вариант № 3

Задача №6



Пусть $R_{EA} = r$, тогда:

$$R_{CE} = R_{EA} = R_{CF} = R_{FB} = r$$

Так как эти проводя одинаковы

$$R_{EF} = \frac{R_{EA} L_{EA}}{\frac{1}{2} S_{EA}} = 2 R_{EA} = 2r \quad \left(R \sim \frac{1}{S} \right)$$

Найдем силу тока в цепи

$$I = \frac{U}{R_{00B}} = \frac{U}{r+r+\frac{2r \cdot 2r}{2r+2r}} = \frac{U}{2r+r} = \frac{U}{3r} \quad (\text{по закону Ома})$$

Падение напряжения на участке EF равно силе тока умноженной на сопротивление параллельно соединенных проводников ((EC+CF) и EF) (по закону Ома)

$$U_{\text{паг}} = I \cdot \frac{2r \cdot 2r}{2r+2r} = I \cdot r = \frac{U}{3r} \cdot r = \frac{U}{3}$$

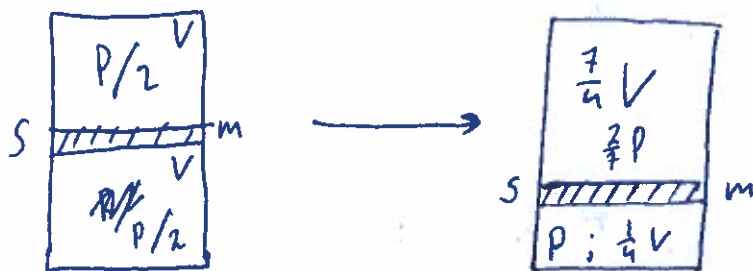
$$U_{\text{паг}} = \frac{U}{3} = \frac{3V}{3} = 1V$$

450

Ответ: $U_{\text{паг}} = 1V$

Задача №7

Так как температура в обоих отсеках одинакова и постоянна $PV = \text{const}$



В нижнем отсеке

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P/2 \cdot V = P_2 \cdot \frac{1}{4} V$$

$$P_2 = 2P$$

В верхнем отсеке

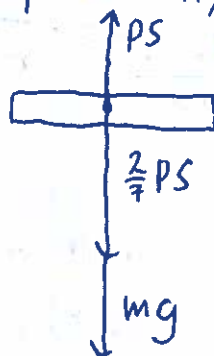
$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$P/2 \cdot V = P_2 \cdot \frac{3}{4} V$$

$$P_2 = P \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} = \frac{2}{3} P$$

Но так как это давление превышает давление конденсации, P_2 будет оставаться равным P

Так как поршень покоится, сумма действующих на него сил равна нулю



$$PS - \frac{2}{3} PS - mg = 0$$

$$mg = PS \left(1 - \frac{2}{3}\right)$$

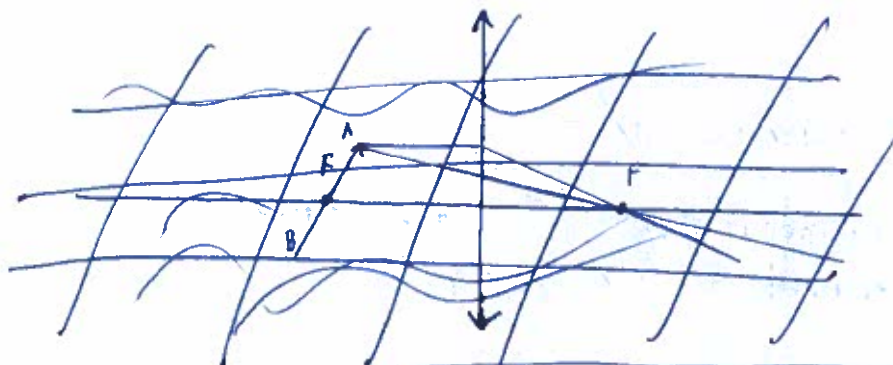
$$mg = \frac{5}{7} PS$$

$$m = \frac{5}{7} \cdot \frac{PS}{g}$$

Ответ: $m = \frac{5}{7} \cdot \frac{PS}{g}$

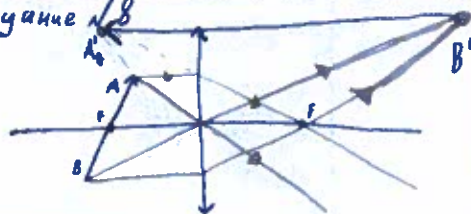
+80

~~Задача 1/8~~



$A'B' \parallel$ оптической ос.

Задача 1/8



Задача 5

Чистовики не выдают, поэтому пишу так. Представим 2 треугольника, по которым проходит маршрут, как ромб

Тогда ближайший маршрут - прямая линия, по теореме косинусов

$$AB = \sqrt{6^2 + 3^2 + 2 \cdot 6 \cdot 3 \cdot \cos 120^\circ} = \sqrt{36 + 9 + 18} = \sqrt{63} = 3\sqrt{7}$$

$$\frac{CB}{CA} = \frac{BO}{OA} = \frac{7}{1} \Rightarrow \frac{BO}{OA} = \frac{1}{7} \Rightarrow \frac{BO}{2\sqrt{7}} = \frac{1}{7} \Rightarrow BO = \sqrt{7}$$

$$CA^2 + CO^2 + 2 \cdot CA \cdot CO \cdot \cos 60^\circ = AO^2$$

$$36 + x^2 + 6x = 63$$

$$x^2 + 6x - 27 = 0$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 108}}{2} = \frac{-6 \pm 12}{2} = 3$$

Ответ: $L = 3\sqrt{7}$
 $x = 3$

Страница 4

0-1

Вариант № 3

Задача №3

~~Анализ~~ $3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} = 3 + \left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)^2 + \left(\frac{\cos y}{\cos x}\right)^2$ ОДЗ:
 $\cos y \neq 0$
 $\cos x \neq 0$

$f(x, y) =$

Найдем производную

$$\begin{aligned} f'(x, y) &= \left(3 + \left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)^2 + \left(\frac{\cos y}{\cos x}\right)^2\right)' = 2 \frac{\cos x}{\cos y} \cdot \left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)' + 2 \frac{\cos y}{\cos x} \cdot \left(\frac{\cos y}{\cos x}\right)' = \\ &= 2 \frac{\cos x}{\cos y} \cdot \frac{(\cos x)' \cdot \cos y - (\cos y)' \cdot \cos x}{\cos^2 y} + 2 \frac{\cos y}{\cos x} \cdot \frac{(\cos y)' \cdot \cos x - (\cos x)' \cdot \cos y}{\cos^2 x} = \\ &= 2 \frac{\cos x}{\cos y} \cdot \frac{\sin y \cos x - \sin x \cos y}{\cos^2 y} + 2 \frac{\cos y}{\cos x} \cdot \frac{\sin x \cos y - \sin y \cos x}{\cos^2 x} = \\ &= 2 \cdot \frac{\cos x}{\cos y} \cdot \frac{\sin(y-x)}{\cos^2 y} + 2 \frac{\cos y}{\cos x} \cdot \frac{\sin(x-y)}{\cos^2 x} = \\ &= 2 \frac{\cos x \cdot \sin(y-x)}{\cos^3 y} + 2 \frac{\cos y \cdot \sin(x-y)}{\cos^3 x} = 2 \frac{\cos^4 x \cdot \sin(y-x) + \cos^4 y \cdot \sin(x-y)}{\cos^3 x \cdot \cos^3 y} \end{aligned}$$

Производная равна нулю при

$$\begin{cases} \sin(y-x) = 0 \\ \sin(x-y) = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y-x = \pi k \\ x-y = \pi n \end{cases} \quad n, k \in \mathbb{Z}$$

~~Отсюда следует~~ Сложим уравнения

$$0 = \pi k + \pi n$$

$$k = -n$$

$$y-x = \pi k \Rightarrow y = \pi k + x$$

Пример:

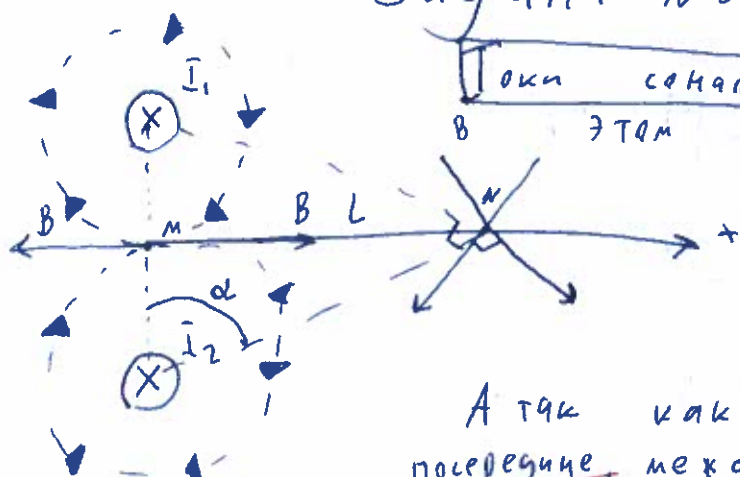
$$y = \pi; x = 0$$

Тогда $3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} = 3 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = 5$

Убедиться в правильности ответа можно изменяя x или y . Сумма дробей всегда будет расти

Ответ: 5

Задача №9



Токи сонаправлены, так как именно в этом случае, по правилу буравчика, векторы магнитной индукции между проводниками противоположно направлены.

А так как точка M расположена посередине между проводниками, $I_1 = I_2$

Найдём модуль суммы векторов индукции в точке M

$$B = 2 \frac{\mu_0 I}{4\pi L} \cdot \sin \alpha$$

$$B = 2 \frac{\mu_0 I}{L^2 + \frac{1}{4}L^2} \cdot \sin \alpha = 2 \frac{\mu_0 I}{L^2 + \frac{1}{4}L^2} \cdot \frac{L}{L} =$$

$$= 2 \frac{\mu_0 I}{L^2 + \frac{1}{4}L^2} \cdot \frac{L}{L} =$$

$$\frac{B}{B} = \frac{2 \frac{\mu_0 I}{L^2 + \frac{1}{4}L^2} \cdot \frac{L}{L}}{2 \frac{\mu_0 I}{L^2 + \frac{1}{4}L^2} \cdot \frac{L}{L}} = 1$$

Ответ: $\frac{I_1}{I_2} = 1$; Токи сонаправлены ✓