



Вариант № 1

Задача №1

x - цена производителя
 y - цена в магазине

$$\begin{cases} x \cdot 1,7 = y \\ y \cdot 1,7 = 330 \end{cases}$$

$$y = \frac{330}{1,7} = \frac{3300}{17} = \frac{3300}{17} - \frac{17}{17} \cdot 194 = \frac{3300 - 3298}{17} = \frac{2}{17}$$

$y = 194 \frac{2}{17}$ - округлим до целого $\approx$

$$y = 194$$

$$\begin{aligned} x \cdot 1,7 &= y \\ x \cdot 1,7 &= 194 \end{aligned}$$

$$x = \frac{194}{1,7} = \frac{194 \cdot 10}{17} \Rightarrow x = 114 \frac{2}{17}$$

$$\frac{1940}{17} = 114$$

округлим до целого $\Rightarrow x = 114$

Ответ: $x = 114$

+ 35

Задача №4

$$3m - pq = 2019$$

$$\begin{aligned} 3m &= 2019 + pq \\ m &= \frac{2019 + pq}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 2019 + pq = pq = 2019 \Rightarrow 0 = 0$$

$$\frac{2019}{3} = 673 \Rightarrow m > 673 \text{ потому что } p \text{ и } q \neq 0; 1$$

т.к. 0 и 1 не простые числа

Предположим, что $q = 3$ - потому!

$$3m - 3p = 2019$$

$$3(m - p) = 2019$$

$$m - p = 673$$

$$\text{Например: } m = 673, 673 - p = 673 \Rightarrow p = 0$$

$$m = 685, 685 - p = 673 \Rightarrow p = 12$$

числа 6 и 12 не являются простыми

Чтобы получить число 673, мы берем $m > 673$ простое, и какое бы ни было число m , p получается четным. То есть для того чтобы получить 673, мы вычитаем m четное число, а четные числа не являются простыми.

Ответ: решений нет

15

№3

$$1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x}$$

$$\frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} = t, t > 0 \quad \begin{aligned} 1 \neq x > 0 \\ 1 \neq y > 0 \end{aligned}$$



$$y = 1 + t + \frac{1}{t}$$

Возьмем производную

$$(1 + t + \frac{1}{t})' = 1 - \frac{1}{t^2}$$

$$y' = 0 \quad 1 - \frac{1}{t^2} = 0$$

$$1 = \frac{1}{t^2}$$

$$t^2 = 1$$

$$t = \pm 1$$

$t = 1$ — точка минимума.

обратная замена: $\frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} \geq t$

$$\frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} = 1$$

получаем:

$$1 + 1 + \frac{1}{1} = 3$$

Ответ: наименьшее значение = 3

Задача № 7

$$E = mgl(1 - \cos \alpha)$$

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,25 \quad \begin{cases} E_1 = m_1 g l_1 (1 - \cos \alpha) \\ E_2 = m_2 g l_2 (1 - \cos \alpha) \end{cases} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_1 g l_1 (1 - \cos \alpha)}{m_2 g l_2 (1 - \cos \alpha)} = \frac{l_1}{l_2} = 2,25$$

$$m_1 = m_2, \quad v = 1 \text{ Гц}$$

$$\Delta l = ? \quad v_1 = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}} \quad l_1 = \frac{g}{4\pi^2 v_1^2}$$

$$v_2 = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}}} \Rightarrow l_2 = \frac{g}{4\pi^2 v_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 2,25 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 1,5 = \frac{3}{2}$$

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 3 - 2 = 1 \text{ Гц}$$

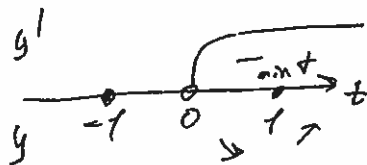
$$v_1 = 2 \text{ Гц}$$

$$v_2 = 3 \text{ Гц}$$

$$\Delta l = l_1 - l_2 = \frac{g}{4\pi^2 v_1^2} - \frac{g}{4\pi^2 v_2^2} = \frac{g}{4\pi^2} \left(\frac{1}{v_1^2} - \frac{1}{v_2^2} \right) = 0,035 \text{ м}$$

Ответ: $\Delta l = 0,035 \text{ м}$

$t > 0$



неравенство доказано,
нет оценок, нет примеров
45

пример?

рисунки?

нет подсказки
к решению

$$\Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{g}{4\pi^2 v_1^2} \cdot \frac{4\pi^2 v_2^2}{g} = \frac{v_2^2}{v_1^2}$$

65

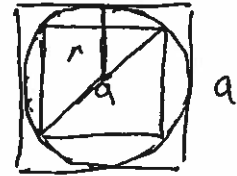


Вариант № 1

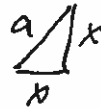
Задача № 2

В квадрате со стороной a радиус вписанной окружности $r = \frac{a}{2} \Rightarrow$ диаметр окр. $= a$

диаметр = ~~сторона~~ ^{диагональ} вписанного квадрата $\Rightarrow$



2 ипотенуза треугольника



$$2x^2 = a^2$$

$$x^2 = \frac{a^2}{2}$$

$$x = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

$$S_{\text{окр}} = x^2 = \frac{a^2}{2}$$

$$S_1 = a^2$$

сторона

$$S_2 = \frac{a^2}{2}$$

$\frac{a}{\sqrt{2}}$

$$S_3 = \frac{a^2}{4}$$

$\frac{a}{2}$

$$S_4 = \frac{a^2}{8}$$

$\frac{a}{2\sqrt{2}}$

аналогично с остальными квадратами.

$S_n = \frac{a^2}{2^n}$ (сторона квадрата является диагональю предыдущего квадрата)

Получаем, что стороны квадратов уменьшаются в геометрической прогрессии +

$$a ; \frac{a}{\sqrt{2}} ; \frac{a}{2} ; \frac{a}{2\sqrt{2}}$$

а площади уменьшаются :

$$a^2 ; \frac{a^2}{2} ; \frac{a^2}{4} ; \frac{a^2}{8} ; \dots +$$

1 2 3 4

удалили формулы
площадей нескольких
фигур, но не нашли
общую формулу,
не составили
15 пунктов

$$1+2 = a^2 + \frac{a^2}{2} = \frac{3a^2}{2} \quad 3+4 = \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} = \frac{3a^2}{4}$$

$$2+3 = \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} = \frac{3a^2}{4}$$

$$\sum S = \frac{3a^2}{2^n}$$

Ответ: сумма всех $S_{\text{квадратов}} = \frac{3a^2}{2^n}$



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Задача №8

L, m, R, C

Заменить участок цепи R с эквивалент. сопротивл.
учет закон сохранения эл. заряда

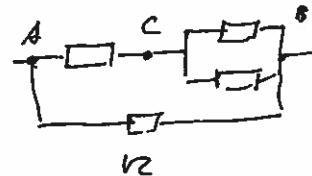
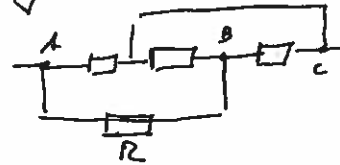
$W_c = ?$

$$R_0 = \frac{\Delta \varphi_{AB}}{I_0}$$

$$\Delta \varphi_{AB} = 2IR + IR = 3IR$$

$$I_0 = 2I + 3I = 5I \Rightarrow$$

$$R_0 = \frac{3R}{5I} = \frac{3}{5}R = 0,6R$$



$$E_i = BvL \quad I = \frac{E_i}{R_0} = \frac{E_i}{0,6R}$$

$$F_A = \pm BIL \sin 50^\circ$$

$$IBL \cos 40^\circ = IBL$$

$$mg = F_A = ma$$

$$mg - IBL = ma \Rightarrow$$

$$ma = mg - \frac{E_i}{R_0} \cdot BL = mg - \frac{BvL}{0,6R} \cdot BL$$

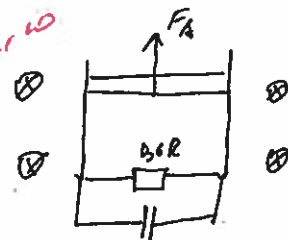
W_c - максимальное при $a = 0$, тогда

$$0 = mg - \frac{B^2 L^2 v}{0,6R} \Rightarrow mg = \frac{B^2 L^2 v}{0,6R} \Rightarrow v = \frac{mg \cdot 0,6R}{B^2 L^2}$$

$$W_c = \frac{C \cdot E^2}{2} = \frac{C \cdot B^2 \cdot L^2 \cdot v^2}{2} = \frac{C \cdot B^2 L^2}{2} \cdot \frac{m^2 g^2 \cdot 0,36 R^2}{(B^2 L^2)^2} = \frac{C m^2 g^2 \cdot 0,36 R^2}{2 B^2 L^2}$$

$$\frac{0,18 \cdot C m^2 g^2 R^2}{B^2 L^2}$$

неиспользуем
результат



Ответ: $W_c = \frac{0,18 \cdot C \cdot m^2 \cdot g^2 \cdot R^2}{B^2 \cdot L^2}$

25

Задача №6

$$\Delta = (n_x - n_y) \cdot L \quad \text{оптическая разность хода}$$

при сложении на 2 полосы $\Delta = 2\lambda \Rightarrow 2\lambda = (n_x - n_y)L$

$$\frac{2\lambda}{L} = n_x - n_y$$

$$n_x = n_y + \frac{2\lambda}{L} = 1,000292 + \frac{2 \cdot 600 \cdot 10^{-9}}{60 \cdot 10^{-8}} = 1,000292 + 0,0002 = 1,000312$$

Ответ: $n_x = 1,000312$

Хотел решить по-другому
не смог вписать
Страница 4



Вариант № 1

Задача №5

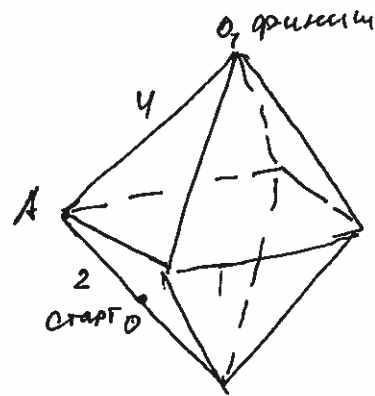
сторона треуго. = 4

Треуго. - правильные

Развернем грани +

Точка старта - O

Точка финиша - O₁



Т.к. треугольники правильные, то углы равны по $60^\circ \Rightarrow$
 $\angle LOZ 120^\circ$; $OA = 2$ (т.к. O - середина ребра)

по теореме косинусов

$$OO_1 = \sqrt{4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cos 120} = \sqrt{16 + 4 - 16 \left(-\frac{1}{2}\right)} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$$

чтобы найти длину биссектрисы:

$$l = \frac{2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \cos 60}{4 + 2} = \frac{16 \cdot \cos 60}{6} = \frac{16 \cdot \frac{1}{2}}{6} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3} +$$

Ответ: $2\sqrt{7}$; $\frac{4}{3}$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ