



Вариант № 1

Задача 1.

Из-за того, что шина окружили сделаем обратное действие. $329,8 \approx 330$.

Берем $329,8$ т.к. оно делится на $1,7$ и дает 194 .

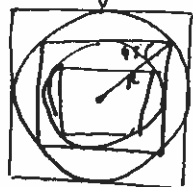
$193,8 \approx 194$ т.к. делится $1,7$ и дает 114 .

Ответ: 114.



Задача 2.

Найдем площадь I-го квадрата. $S_1 = a^2$



радиус вписанной в 1-й квадрат окружности равен $\frac{a}{2}$, тогда найдем сторону вписанной в эту окружность квадрата.

радиус окружности и сторона квадрата образуют угол в 45° т.к. радиус как диагональ тогда x - сторона квадрата равно

$$x = 2R \cos 45^\circ = \frac{2a}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{a\sqrt{2}}{2}, \text{ тогда}$$

$$S_2 = x^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{2}$$

Сделаем подобие со следующим квадратом и найдем $S_3 = \frac{a^2}{4}$

Заметим что $S_1 = a^2$, $S_2 = \frac{1}{2} S_1$, $S_3 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 S_1$.
геометрическая прогрессия.
 $\frac{1}{2}$ - знаменатель прогрессии.

$S = \frac{S_1}{1-q}$ - формула суммы для бесконечной прогрессии.

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

Ответ: $2a^2$



Задача 3.

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

Заметим, что наши значения будут действительны, когда x и y будут равны e .



$$\begin{cases} \ln^2 y < 0, \\ \ln^2 x < 0, \\ \ln^2 y > 0, \\ \ln^2 x > 0, \end{cases} \begin{cases} y < 1 \\ x < 1 \\ y > 1 \\ x > 1 \end{cases}$$

Ответ: 3.

Задача 4.

$$3m - pq = 2019;$$

$$3m = 2019 + pq.$$

если левая часть делится на 3, то должна делиться и правая, т.е. $2019 + pq$ должно делиться на 3.

Пусть $pq = 3x$, где $x \in \mathbb{Z}$, то $2019 + 3x$ должно делиться.

Оно делится т.к. 2019 делится, тогда выразим m .

$$3m = 2019 + 3x;$$

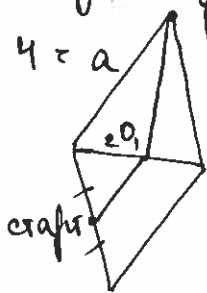
$$m = 673 + x, x \in \mathbb{Z}.$$

методом подбора получаем при $x = 10$

$$m = 683, p_1 = 15; q_1 = 2. \text{ или } m = 683; p_2 = 2; q_2 = 15.$$

Ответ: $m = 683; p_1 = 15; p_2 = 2; q_1 = 2; q_2 = 15$.

Задача 5



развернутые боковые грани.

наискратчайший путь будет через точку O_1 .

т.к. O_1 - высота.

сторона O_1 - сферическая линия равна 2.

сферическая O_1 на т. Пифагора равен

$$\sqrt{16 - 4} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}.$$

тогда весь маршрут имеет длину

$$\text{равную } 2\sqrt{3} + 2 = 2(\sqrt{3} + 1) \approx 2(1,7 + 1) \approx 2 \cdot 2,7 \approx 5,4.$$

Ответ: 5,4.



Вариант № 1

Задача 7.

Дано:

$$\frac{W_{n1}}{W_{n2}} = 2,25.$$

$$\Delta D = 1 \text{ Гц.}$$

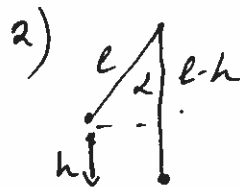
$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha.$$

$$m_1 = m_2 = m.$$

$$\Delta l = ?$$

$$1) W_{n1} = mgh_1.$$

$$\frac{W_{n1}}{W_{n2}} = \frac{mgh_1}{mgh_2} = \frac{h_1}{h_2}.$$



$$\cos \alpha = \frac{l-h}{l}$$

$$h = l(1 - \cos \alpha).$$

$$3) \frac{W_{n1}}{W_{n2}} = \frac{l_1}{l_2} = 2,25 \Rightarrow l_1 = 2,25 l_2.$$

$$4) \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}} \cdot \frac{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}}{1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{\frac{l_2}{2,25 l_2}} = \frac{1}{1,5}.$$

$$v_2 = 1,5 v_1.$$

$$\Delta D = v_2 - v_1 = 1,5 v_1 - v_1 = 0,5 v_1.$$

$$v_1 = \frac{\Delta D}{0,5} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ Гц.}$$

$$v_2 = 3 \text{ Гц.}$$

$$v_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}} \Rightarrow v_2 = \frac{1 \cdot g}{4\pi^2 l_1} \Rightarrow l_1 = \frac{g}{4\pi^2 v_1^2} =$$

$$= \frac{10}{4 \cdot (3,14)^2 \cdot 9} \approx 0,0634 \text{ м.}$$

$$v_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}} \Rightarrow l_2 = \frac{g}{4\pi^2 v_2^2} = \frac{10}{4 \cdot (3,14)^2 \cdot 9} \approx 0,0282 \text{ м.}$$

$$\Delta l \approx 0,0352 \text{ м.}$$

Ответ: 0,0352 м.

+85

Задача 8.

Дано:

$$L, m, c, R.$$

$$W = ?$$

$$E = \sigma B l - \text{з.и. ЭММ Парарае}$$

$$\eta_i = \frac{E_i}{R_{\text{общ}}} = \frac{\sigma B l}{R_{\text{общ}}} \text{ по закону Ома.}$$

По правилу левой руки F_A направлена вверх, т.к. проводник находится равномерно то $F_A = mg$.

$$\sigma B l = mg, \quad \eta_i = \frac{mg}{B l}.$$

$$\frac{\sigma B l}{R_{\text{общ}}} = \frac{mg}{B l} \Rightarrow \sigma = \frac{mg R_{\text{общ}}}{B^2 l^2}.$$



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

$$Q = U = \frac{mgR \cdot Bl}{B^2 l^2} = \frac{mgR \cos}{Bl}$$

$$W = \frac{U^2}{R} = \frac{C m^2 g^2 R^2 \cos^2}{2 B^2 l^2}$$

цепь данная на рисунке равносильна цепи



$$R_{23} = \frac{R}{2}, \quad R_{234} = \frac{3R}{2}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_{234}}{R_1 + R_{234}} = \frac{R \cdot \frac{3R}{2}}{R + \frac{3R}{2}} = 0,6R$$

$$W = \frac{C m^2 g^2 0,36 R^2}{2 B^2 l^2} = \frac{0,18 C m^2 g^2 R^2}{B^2 l^2}$$

$$\text{Ответ: } \frac{0,18 C m^2 g^2 R^2}{B^2 l^2}$$

+100

Задача 6.

Дано:

$$l = 60 \text{ мм} = 0,06 \text{ м}$$

$$n_B = 1,000292$$

$$M = 600 \text{ нм} = 600 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$n = ?$$

$$\Delta K = ?$$

трубки выступают в ящик
дифракционной решетки,
твора справедливо

$$l \sin \alpha = \Delta K M$$

$$l (n - n_B) = \Delta K M \Rightarrow$$

$$l n - l n_B = \Delta K M$$

$$l n = \Delta K M + l n_B$$

$$n = \frac{\Delta K M + l n_B}{l}$$

$$= \frac{2 \cdot 600 \cdot 10^{-9} + 0,06 \cdot 1,000292}{0,06}$$

$$= \frac{(1200 + 60017520) \cdot 10^{-9}}{0,06}$$

$$= \frac{6 \cdot 10^{-2}}{10,003120}$$

$$= 10,003120$$

$$\text{Ответ: } 10,00312$$

+50



Вариант № 1

Задание 3.
 $D \subset \mathbb{R}^n; R.$
 $\omega.$
 $a \rightarrow ?$

$a \sim \omega^2 R$ - ~~но~~ нормальное ускорение
с которым движется тело по кругу.

$$a \sim \frac{v^2}{R} \Rightarrow a \sim \frac{a \cdot R}{R}$$



Олимпиада школьников «Гранит науки»

БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ