



Вариант № 1

1.

x_p - цена произ-ва за единицу

Решим задачу с конца.

У нас есть цена равная 330 руб (округленная после умножения на 1,7)

Поедем 330 на 1,7

$$\frac{330}{1,7} = 194 \frac{2}{17}$$

$$\begin{array}{r} 3300 \overline{) 17} \\ \underline{17} \\ 160 \\ \underline{153} \\ 70 \\ \underline{68} \\ 2 \end{array}$$

Округлив, получаем 194.

Число 194 получено при умножении на 1,7 и округлении

Поедем 194 на 1,7

$$\frac{194}{1,7} = 114 \frac{2}{17}$$

Округлив, мы получим исходное число x .

Проверка:

$$x = 114 \text{ р.}$$

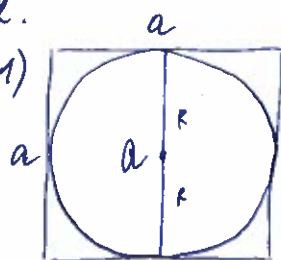
$$114 \cdot 1,7 = 193,8. \text{ Округлим до } 194.$$

$$194 \cdot 1,7 = 329,8. \text{ Округлим до } 330. \Rightarrow \text{цена произведена } 114 \text{ р.}$$

Ответ: 114.

2.

1)

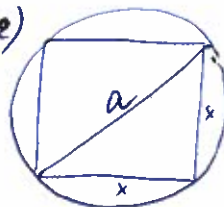


$$R_{\text{вп}} = \frac{a}{2}, \text{ а } D = a$$

$$S_1 = a^2$$

(Площадь квадрата)

2)



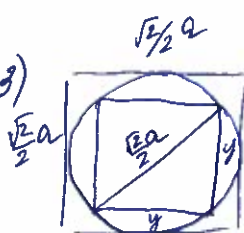
По т. Пифагора
измени стороны
впис. квадр.

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

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

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

3)



$$R_{\text{вп}} = \frac{\sqrt{2}a}{2}$$

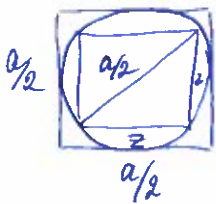
по т. Пифагора

$$y = \frac{a}{2}$$

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

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



4)  $D = \frac{a}{2}$
по т. Пифагора $2z^2 = \frac{a^2}{4} \Rightarrow z = \sqrt{\frac{a^2}{8}}$

$$S_1 = z^2 = \frac{a^2}{8}$$

Заметим, что площади квадратов образуют геометрическую прогрессию.

$$S_1 = a^2, \quad q = \frac{1}{2} \Rightarrow S_2 = S_1 \cdot q = \frac{a^2}{2}, \quad S_3 = S_1 \cdot q^2 = \frac{a^2}{4}, \quad S_4 = S_1 \cdot q^3 = \frac{a^2}{8} \text{ и т.д.}$$

Значит, сумма площадей всех квадратов считается по формуле.

$$\Sigma = S_1 \frac{q^n - 1}{q - 1} = S_1 \frac{1 - q^n}{1 - q}$$

Значит, $\Sigma = a^2 \cdot \frac{1 - (\frac{1}{2})^n}{1 - \frac{1}{2}} = 2a^2 \cdot (1 - (\frac{1}{2})^n)$, т.к. n — бесконечно большое число $\Rightarrow (\frac{1}{2})^n$ стремится к 0.

$$\Sigma = 2a^2$$

Ответ: $2a^2$

3. $1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x}$

Замена: $\frac{\ln x}{\ln y} = t$, ООЗ: $\ln y \neq 0$
 $\ln x \neq 0$

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

$$\frac{(t^2 - 1)^2}{t^2} = \left(\frac{t^2 - 1}{t^2}\right)^2 = \left(1 - \frac{1}{t^2}\right)^2 \Rightarrow \text{минимум при } t = 1 \Rightarrow (1 - 1)^2 = 0$$

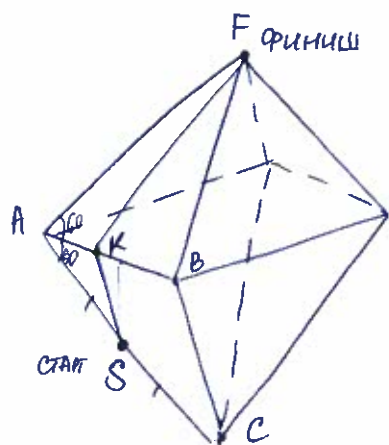
$$0 + 3 = 3$$

Ответ: 3.



Вариант № 1

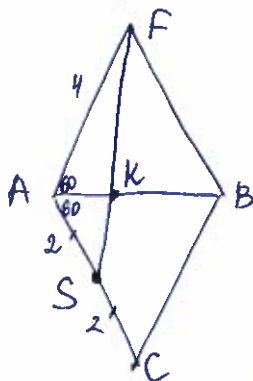
5.



S - середина AC $\Rightarrow AS = 2$.

$$SF = \sqrt{28}$$

Сделаем развертку двух треугольников, по которым проходит наш маршрут



Кратчайший путь = SF

По т. косинусов где $\triangle ASF$

$$SF^2 = AF^2 + SA^2 - 2 \cdot AF \cdot SA \cdot \cos \angle FAS$$

$$SF^2 = 4^2 + 2^2 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot \cos 120$$

$$SF^2 = 16 + 4 + 8$$

+

Ответ: $\sqrt{28}$, точка K?

4.

$$3m - pq = 2019, \quad 3m = 2019 + pq \Rightarrow m = \frac{2019 + pq}{3} - \text{целое простое} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2019 + pq : 3 \quad 2019 : 3 \Rightarrow pq : 3 \Rightarrow \text{либо } p=3, \text{ либо } q=3, \text{ т.к.}$$

pq - произведение простых чисел.

$$\text{Пусть } p=3, \text{ тогда } 3m - 3q = 2019 \Rightarrow m - q = \frac{2019}{3}$$

$m = 673 + q$, если число m будет оканчиваться на 2, 4, 5, 6, 8, 0 - оно не простое $\Rightarrow m$ оканчивается на 1, 3, 7, 9. Разберем случаи, как можно получить 1, 3, 7, 9.

$$1) \dots 3 + \dots 8 = \dots 1, \text{ но } \dots 8 - \text{не простое (кратно 2)}$$

$$3) \dots 3 + \dots 0 = \dots 3, \text{ но } \dots 0 - \text{не простое (кратно 2 и 5)}$$

$$4) \dots 3 + \dots 4 = \dots 7, \text{ но } \dots 4 - \text{не простое (кратно 2)}$$

$$9) \dots 3 + \dots 6 = \dots 9, \text{ но } \dots 6 - \text{не простое (кратно 2)}$$

Значит, таких чисел нет. $\Rightarrow$ решений нет.



7.

Дано:

$$E_1 = 2,25 E_2$$

$$\Delta V = 1 \text{ м}$$

$$\Delta l = ?$$

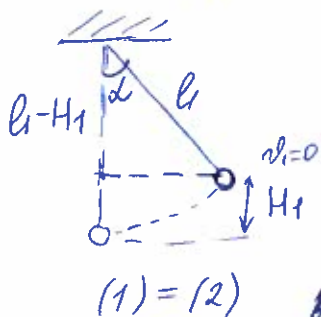
Решение:

$$T_1 = \frac{1}{\nu_1} = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} \Rightarrow \nu_1 = \sqrt{\frac{g}{l_1}} \cdot \frac{1}{2\pi}$$

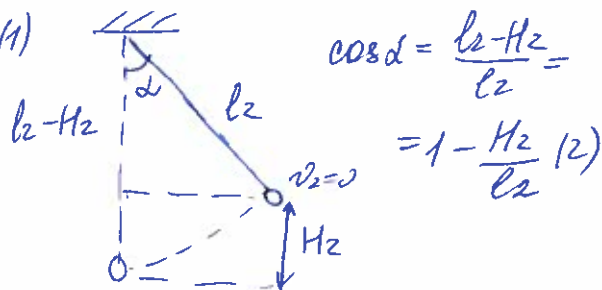
$$T_2 = \frac{1}{\nu_2} = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow \nu_2 = \sqrt{\frac{g}{l_2}} \cdot \frac{1}{2\pi}$$

$$\Delta V = |V_2 - V_1| = \left| \frac{1}{2\pi} \left(\sqrt{\frac{g}{l_2}} - \sqrt{\frac{g}{l_1}} \right) \right|$$

$$\left| \frac{\sqrt{g}}{\sqrt{l_2}} - \frac{\sqrt{g}}{\sqrt{l_1}} \right| = 2\pi \Delta V \Rightarrow \left| \frac{1}{\sqrt{l_2}} - \frac{1}{\sqrt{l_1}} \right| = \frac{2\pi \Delta V}{\sqrt{g}} \quad (3)$$



$$\cos \alpha = \frac{l_1 - H_1}{l_1} = 1 - \frac{H_1}{l_1} \quad (1)$$



$$1 - \frac{H_1}{l_1} = 1 - \frac{H_2}{l_2} \Rightarrow \frac{H_1}{l_1} = \frac{H_2}{l_2}$$

$$E_1 = mgH_1$$

$$E_2 = mgH_2$$

$$\Rightarrow mgH_1 = 2,25 mgH_2 \Rightarrow H_1 = 2,25 H_2$$

$$\frac{2,25}{l_1} = \frac{1}{l_2} \Rightarrow l_1 = 2,25 l_2 \quad (4)$$

$$(4) \rightarrow (3): \left| \frac{1}{\sqrt{l_2}} - \frac{1}{\sqrt{2,25 l_2}} \right| = \frac{2\pi \Delta V}{\sqrt{g}}; \quad \frac{1,5 - 1}{1,5 \sqrt{l_2}} = \frac{2\pi \Delta V}{\sqrt{g}}$$

$$\frac{1}{3\sqrt{l_2}} = \frac{2\pi \Delta V}{\sqrt{g}} \Rightarrow l_2 = \frac{g}{36\pi^2 \Delta V^2} \Rightarrow \Delta l = l_1 - l_2 = 2,25 l_2 - l_2 = 1,25 l_2$$

$$\Delta l = \frac{5}{4} \cdot \frac{g}{36\pi^2 \Delta V^2} = \frac{5}{144\pi^2 \Delta V^2}$$

$$\Delta l = \frac{5}{144\pi^2 \cdot (1 \text{ м})^2} = \frac{5}{144\pi^2}$$

$$\text{Ответ: } \Delta l = \frac{5}{144\pi^2}$$

3



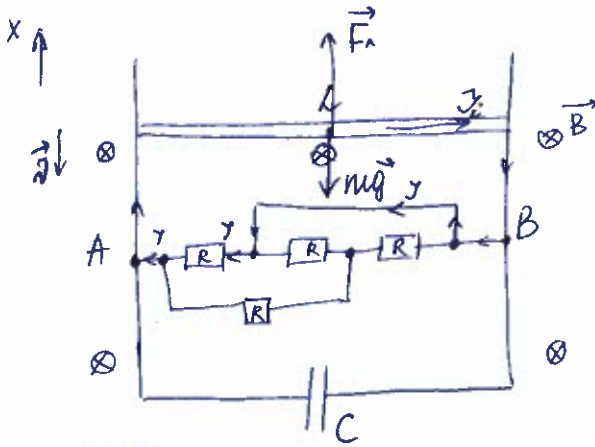
Вариант № 1

8.
Дано:

L
 m
 B
 R
 C

$W_2 = ?$

Решение:



$$W_2 = \frac{C U_c^2}{2} \quad (3)$$

Когда конденсатор зарядится, ток по нему не потечет.

Направим ток в стержне слева направо.
(по правилу левой руки) т.е. скорость вниз

По 2 з. Ньютона:

$$\vec{F}_A + m\vec{g} = 0 \quad (\text{ор}) \quad F_A = mg$$

т.к. $a=0$
(равновесие)

$$F_A = BIL \sin 90^\circ \Rightarrow mg = BIL$$

$$I = \frac{mg}{BL} \quad (1)$$

$$U_c = U_{AB} = R \cdot I$$

$R = R$, т.к. ток пойдет только через один резистор.

$$U_c = U_{AB} = RI \quad (2)$$

Подставим ур-е (1) в ур-е (2): $U_c = \frac{R \cdot mg}{BL} \quad (4)$

Подставим ур-е (4) в ур-е (3): $W_2 = \frac{C}{2} \cdot \left(\frac{Rmg}{BL} \right)^2 = \frac{CR^2 m^2 g^2}{2B^2 L^2}$ - макс. заряд. электр.

Ответ: $W_2 = \frac{CR^2 m^2 g^2}{2B^2 L^2}$

4

6.

Дано:

$$d = 60 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$k=2$$

$$n_0 = 1000292$$

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

$n_2 = ?$

Решение:

$$d \cdot \sin \alpha = k \cdot \lambda$$

$$\sin \alpha = \frac{k \lambda}{d}$$

1

3. применение:

$$\frac{\sin \beta}{n_2} = \frac{\sin \alpha}{n_0}$$

$$n_2 = \frac{\sin \beta \cdot n_0}{\sin \alpha}, \quad \sin \beta = 1$$



$$\sin \alpha = \frac{2 \cdot 600 \cdot 10^{-9} \text{ м}}{60 \cdot 10^{-3} \text{ м}} = 20 \cdot 10^{-6} = 0,00002$$

$$n_2 = \frac{1,000292}{0,00002} =$$

9.

Дано:

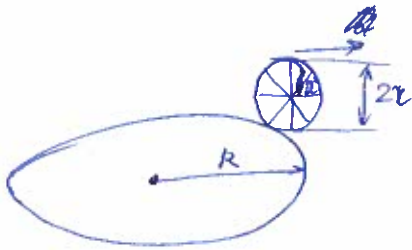
$$D = 2r$$

R

ω

$a - ?$

Решение:



$$a = \omega^2 \cdot r$$