



Вариант № 1

№1. ① Определить округленную цену прямо до отправки.

$$\begin{array}{r} 1) \quad 3300 \quad 117 \\ -17 \\ \hline 160 \\ -153 \\ \hline 70 \\ -68 \\ \hline 20 \\ -17 \\ \hline 30 \end{array}$$

194,11...

→ 194 рубль - прямо до отправки в магазин.

Для проверки получим, что $194 \cdot 1,7 = 329,8$, т.е. число 194 уг-т условие. Других чисел быть не может, т.к. при умножении 194 на 1 данною результата мы не получим.

② Ан - но найдём начальную цену: $\frac{1940}{1,7} = 114,11$
Т.е. получим, что $x = 114$, т.к. $x \in \mathbb{N}$

Ответ: 114 рублей.

№2. Для первого вписанного круга $d = a$, где d - диаметр впис. круга. Этот же круг является описанным для следующего квадрата и его диаметр отн-но этого квадрата будет равен $b\sqrt{2}$, где b - сторона нового квадрата. Тогда имеем ур-е:

$a = b\sqrt{2} \Rightarrow b = \frac{a}{\sqrt{2}}$. Аналогично для следующего квадрата со стороной c : $\frac{a}{\sqrt{2}} = c\sqrt{2} \Rightarrow c = \frac{a}{2}$. Сумма площадей будет иметь вид бесконечно убывающей геометрической прогрессии: $a^2 + \frac{a^2}{2} + \frac{a^2}{4} + \dots$

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

Ответ: $2a^2$

№3. $1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x}$ ~~$x > 0, x \neq 1, y > 0, y \neq 1$~~
где $x > 0, x \neq 1, y > 0, y \neq 1$

Пусть $\frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} = a$, т. $\frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} = \frac{1}{a}$. Из неравенства Коши мы знаем, что $\left| a + \frac{1}{a} \right| \geq 2$, а наше выражение имеет

вид $1 + a + \frac{1}{a} \geq 2$. Значит все выражение $\geq 3 \Rightarrow$
Анализ = 3

Ответ: 3.



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

№4. $3m - pq = 2019$, m, p, q - простые числа.

Решим 2 простых числа нечетными, т.к. четные делились бы на 2. Еще 2 делится одновременно четным числом. Требуем анализировать варианты.

$$3m - pq = 2019 \quad | : 3$$

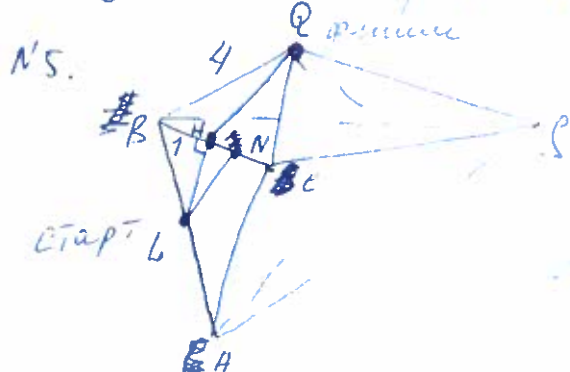
$$m - \frac{pq}{3} = 673$$

(1) $m \neq 2 \Rightarrow m$ - нечет.

(2) $\frac{pq}{3}$ - делит число $\Rightarrow p$ или q делится на 3. Если бы они делились и на 3, и на 1 и на само себя, то они бы не были простыми $\Rightarrow p$ или $q = 3$. Например, $p = 3, q = 5$.

$m - q = 675$, где m - может быть получено из нечетного числа нечетное, умноженное из нечетного получится нечетное число. Т.к. q - простое, то единственное четное число - это 2. Тогда $m = 675$, что не является простым, т.к. оно делится еще и на 5 и т.д. $\Rightarrow$ решение нет.

Ответ: нет решения.



1) кратчайшее расстояние от точки старта до точки АВ - это перпендикуляр. Рассмотрим $\triangle ABC$:

(1) $\triangle ABC$ - правильный $AB = 4$.

L, N - ср. линии $\Rightarrow$

$LN = 2$ $BL = LN = 2$, т.к.

L и N - середины сторон $\Rightarrow$

$\Rightarrow \triangle LBN$ - прав.

Перпендикуляр из точки

L будет равен $\frac{a\sqrt{3}}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} =$

$$c = \sqrt{3}$$

(Ан - по формуле
соединить с
гранью BS)

(2) По теореме Пифагора найдем отрезок HN
 $4 = 3 + HN^2$ $HN = 1 \Rightarrow HN = 1$.

(3) QH - оставшееся расстояние.

$\triangle QBC$: $\angle B = 60^\circ$, $\triangle QBN$:

$$BQ = 4$$

$$BN = 1$$

т.к. HN - высота

$$QH^2 = BQ^2 + BN^2 - 2 \cdot BQ \cdot BN \cdot \cos 60^\circ$$

$$QH = \sqrt{16 + 1 - 4} = \sqrt{13}$$

Итак, расстояние
от старта до
точки равно

$$\sqrt{3} + \sqrt{13}$$



Вариант № 1

N6.

$$\Delta d = k \lambda_{ш}$$

$$\lambda_{ш} = \frac{\Delta d}{2} = \frac{60 \cdot 10^{-3}}{2} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$

$$\frac{n_B}{n_{ш}} = \frac{\lambda_B}{\lambda_{ш}} \Rightarrow n_{ш} = \frac{1,000292 \cdot 30 \cdot 10^{-3}}{6 \cdot 10^{-7}} = 1,00029,2$$

N7.

D-0:

$$\Delta v = 1 \text{ Гц}$$

$$E_{n1} = 2,25 E_{n2}$$

$$m_1 = m_2$$

$$\Delta l = ?$$

$$\begin{aligned} 1) T &= 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} \\ \left| \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right| &= 1 \\ l_1 > l_2 \Rightarrow \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} &= 1 \\ \frac{T_1 - T_2}{T_1 T_2} &= 1 \end{aligned}$$

$$T_1 T_2 = T_1 - T_2$$

$$2\pi \cdot \sqrt{\frac{2,25 l_2}{g}} \cdot 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l_2}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{2,25 l_2}{g}} - 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g}} \quad | : 4\pi^2$$

$$\frac{1,5 l_2}{g} = \frac{\sqrt{l_2}}{g \cdot 2\pi} (1,5 - 1)$$

$$1,5 l_2 = \frac{\sqrt{l_2}}{4\pi}$$

$$l_2 - \frac{\sqrt{l_2}}{6\pi} = 0$$

$$6\pi l_2 - \sqrt{l_2} = 0$$

$$\sqrt{l_2} (6\pi \sqrt{l_2} - 1) = 0$$

$$6\pi \sqrt{l_2} = 1$$

$$l_2 = \frac{1}{36\pi^2}$$

$$\Delta l = 1,25 l_2 = \frac{1,25}{36\pi^2}$$

$$\text{Ответ: } \Delta l = \frac{1,25}{36\pi^2}$$

$$\begin{aligned} 2) 2mgh_1 &= E_{n1} \\ E_{n2} &= 5mgh_1 \end{aligned}$$

$\frac{E_{n2}}{E_{n1}} = \frac{h_2}{h_1} = 2,25$. Высота над землей уменьшается в 2,25 раз $\Rightarrow$ она имеет значение $h_2 = 2,25 h_1$. Их разность равна $2,25 l_2 - l_2 = 1,25 l_2$, где $l_1 = 2,25 l_2$.

+48



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

№9.

$$a_y = \frac{v^2}{R} \quad v = \omega r$$

$$a_y = \frac{4r^2 \cdot \omega^2}{R}$$

+25

№10.

D - 0.

$$x = 310 \text{ км}$$

$$l = 2500 \text{ км}$$

$$\lambda = 120 \text{ МГц}$$

$$R_s = 6370 \text{ км}$$



$$F = mg$$

+25

$$\frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{(R_s + x)^2} = \frac{mg}{R}$$

№8.

D - 0.

L

m

B

C

R

U_{ср}

$$\textcircled{1} \quad \mathcal{E}_{\text{gl}} = B l v \sin \alpha$$

$$W = \frac{\mathcal{E}_{\text{gl}}^2}{2}$$

$$F_A = B I L \sin \alpha$$

$$mg - B I L = \frac{m v^2}{2}$$

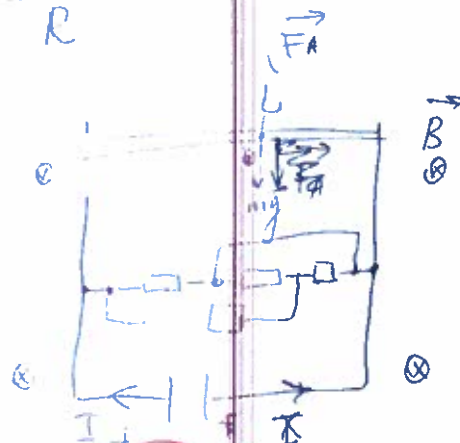
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + R_{\text{ср}}}$$

$$W_{\text{ср}} = \frac{m g L}{2} - \frac{B^2 I^2 L^2}{2} = 111 \text{ Дж}$$

$$\frac{m g L}{2} - \frac{B^2 I^2 L^2}{2} = 111$$

$$v = \sqrt{\frac{m g L - B^2 I^2 L^2}{2 m}}$$

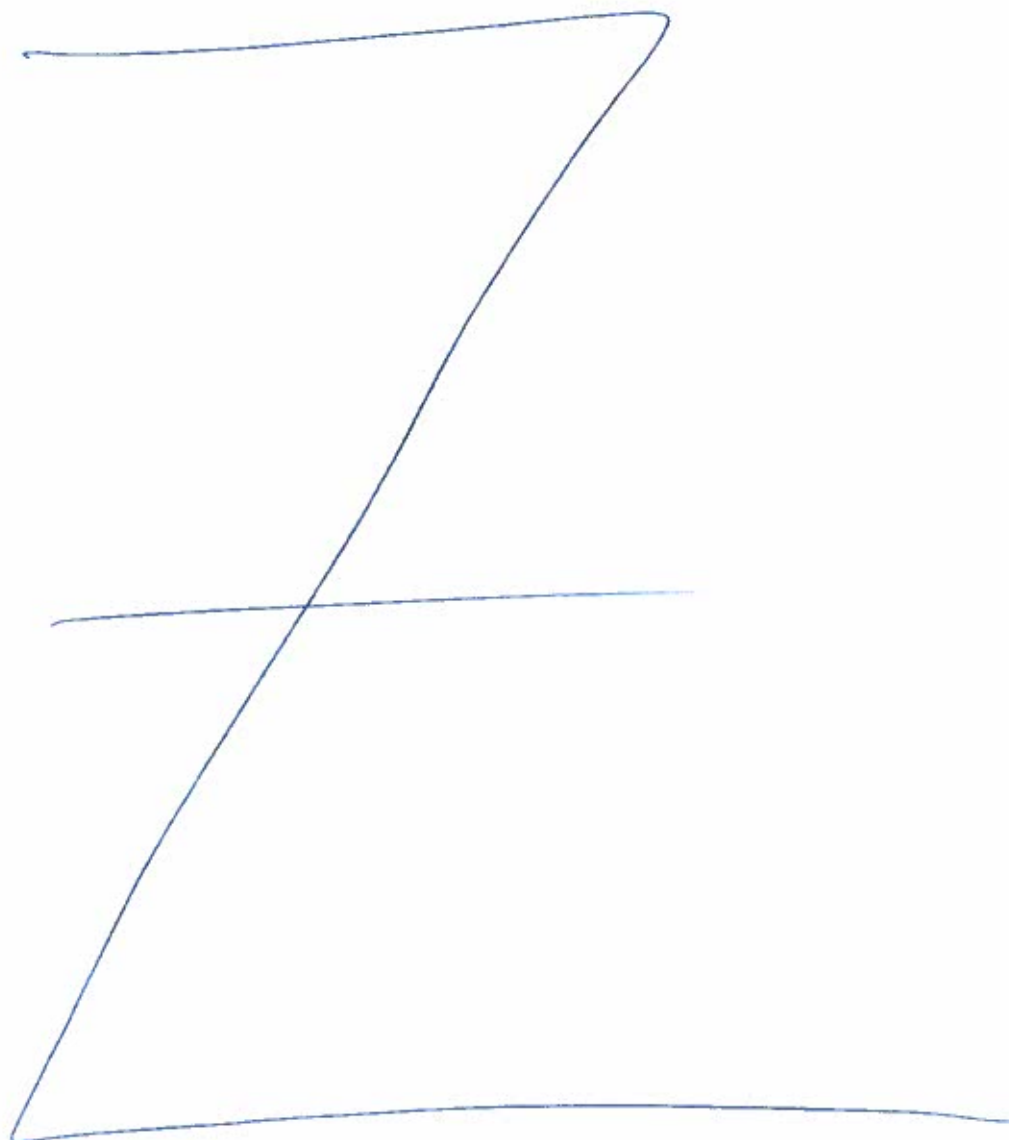
$$W = C \cdot \sqrt{\frac{m g L - B^2 I^2 L^2}{2 m}}$$



+25



Вариант № 1





Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

