



Вариант № 1

1. производитель оптовая компания магазин
X 1,7x 1,7 · 1,7x

(1,7x ∈ Z) сокруш. (1,7 · 1,7x ∈ Z) сокруш

Т.к. конечная цена 330 руб ⇒ её можно окружить с 330,1 (2,3,4) или с 329,5 (6,7,8,9)
рассмотрим окружение с 330,...

1,7x ∈ Z ⇒ 1,7x = $\frac{330y}{17}$, где y - неизвестное

$$\begin{array}{r} 330y \\ - 17 \cdot 19 \\ \hline 168 \end{array}$$

нет такого числа, которое бы делилось на 17 без остатка
⇒ 330, ... не подходит

аналогично рассмотрим окружение до 194
193, ...

$$\begin{array}{r} 193z \\ - 17 \cdot 11 \\ \hline 23 \\ - 17 \\ \hline 6z \\ - 68 \\ \hline 0 \end{array}$$

на 17 будет делиться только 68 ⇒ z = 8

$$\begin{array}{r} 194z \\ - 17 \cdot 11 \\ \hline 24 \\ - 17 \\ \hline 7z \end{array}$$

нет чисел с z ∈ Z, что делилось бы на 17

Значит цена производителя 114 руб. Проверка:

$$\begin{array}{r} 114 \\ \times 1,7 \\ \hline 1358 \\ + 114 \\ \hline 3298 \approx 330 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 114 \\ \times 1,7 \\ \hline 798 \\ + 114 \\ \hline 193,8 \approx 194 \end{array}$$

Ответ: 114 рублей.

2. Диаметр каждой вписанной окружности - сторона описанного квадрата,
Диаметр каждой описанной окружности - диагональ вписанного квадрата,
пусть S₁ - площадь квадрата со стороной a ⇒ S₁ = a². Сторона следующего
квадрата равна диагонали предыдущего ⇒ a₂ = √2a ⇒ a₃ = 2a. Тогда
S₁ = a²; S₂ = 2a²; S₃ = 4a²; S₄ = 8a² и т.д. Тогда сумма площадей всех
квадратов есть сумма геометрической прогрессии с q = 2 ⇒ ?



Олимпиада школьников «Гранит науки» БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

N3

$$1 + \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} + \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} ; \left. \begin{array}{l} \ln^2 y \neq 0 \Rightarrow y \neq 1 \\ \ln^2 x \neq 0 \Rightarrow x \neq 1 \end{array} \right| \Rightarrow \begin{array}{l} \ln^2 y > 0 \\ \ln^2 x > 0 \end{array}$$

Т.к. нам нужно найти наименьшее значение $\Rightarrow \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y}$ - наим и $\frac{\ln^2 y}{\ln^2 x}$ - наим

$$\begin{cases} \frac{\ln^2 x}{\ln^2 y} - \text{наим} \\ \frac{\ln^2 y}{\ln^2 x} - \text{наим} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \ln^2 x - \text{наим} \\ \ln^2 y - \text{наим} \end{cases}$$

Т.к. ~~такая~~ такая система не имеет смысла при всех значениях кроме $\ln^2 x = \ln^2 y$ то наименьшее значение выражения будет только при соблюдении данного равенства. Если вводим $\ln^2 x = \ln^2 y$, то $\ln^2 x > 2$.

$1 + 1 + 1 = 3$ - наименьшее значение

Ответ: 3

N4

Известно, что m, p и q - положительные простые числа, тогда

$pq = m - 2019$,

$pq = 3(m - 673)$

$\frac{pq}{3} = m - 673 \Rightarrow m > 673$ и $m \equiv 3$, т.к. pq - простое положительное число (как произведение таких же) числа

тогда, все допустимые $m = 675, 678, 681, \dots, 675 + 3n$, n - номер ряда

тогда, все возможные $pq = 3(675 + 3n - 673) = 9n$, n - номер ряда для m

пример: пусть $n=5$

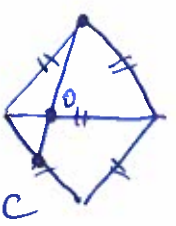
$pq = 3 \times (690 - 673) = 45$ и $\frac{45}{3} = 9$ что

Ответ: $m = 675 + 3n$, где n - номер числа; $pq = 9n \Rightarrow p = \frac{9n}{q}$ и $q = \frac{9n}{p}$; из

произведений также можно найти числа подбором.

N5

1) Развернем два ребра, где лежат точки и преобразуем пространственную фигуру (с её частью) в плоскую:



СФ - самая короткая линия, непосредственно соединяет 2 т.

Т.к. на плоскости это самая короткая линия, то и в пространстве она будет такой же.

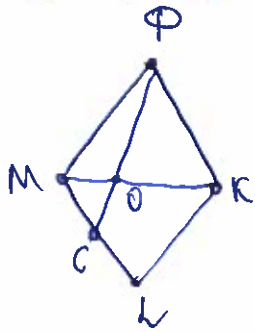
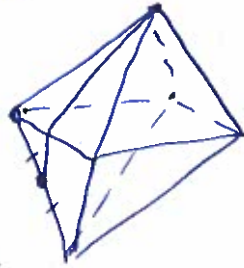
ан. след. имеет



Вариант № 1

В пространстве путь выйдет так:
и длина её не будет отличаться
т.к. Δ не изменяются.

Найдём длину:



1) Т.к. ΔMKP и ΔMKL — правильные,
то $\angle PMOK = \angle KMO = 120^\circ$

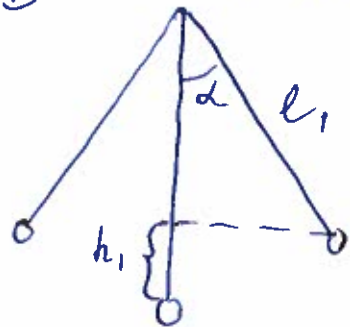
2) Т.к. C — середина $ML \Rightarrow MC = 2$

3) ΔPMC : $\angle PMC = 120^\circ$; $PM = 4$; $MC = 2$

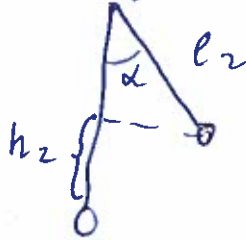
$$\Rightarrow PC = \sqrt{PM^2 + MC^2 - 2PM \cdot MC \cos \angle PMO} \\ = \sqrt{16 + 4 - 2 \cdot 4 \cdot 2 \cdot (-\frac{1}{2})} = \sqrt{28}$$

+

пусть у первого маятника нить длиннее:



2) нить длиннее:



Механическая энергия маятника равна его максимальной потенциальной энергии.

$$\frac{E_{M1}}{E_{M2}} = 2,25$$

$$\frac{mg l_1 (1 - \cos \alpha)}{mg l_2 (1 - \cos \alpha)} = 2,25 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = 2,25$$

$$\Rightarrow l_1 = 2,25 l_2$$

$$2) \text{ Т.к. } T \sim \sqrt{l} \Rightarrow \frac{1}{\nu} \sim \sqrt{l} \Rightarrow \nu_2 > \nu_1 \\ \nu_2 - \nu_1 = 1; \sqrt{\frac{g}{l_2}} - \sqrt{\frac{g}{l_1}} = 1 \quad \uparrow^2 \\ \frac{g}{l_2} - \frac{2g}{\sqrt{l_2 l_1}} + \frac{g}{l_1} = 1$$

$$\frac{g}{2} - \frac{2g}{1,5 l_2} + \frac{g}{2,25 l_2} = 1 \Rightarrow \frac{2,25g - 3g + g}{2,25 l_2} = 1 \Rightarrow l_2 = \frac{0,25g}{2,25} \Rightarrow l_1 = 0,25g$$

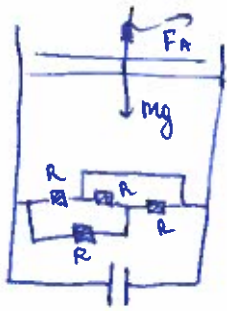
$$\Delta l = 0,25g - \frac{0,25g}{2,25} = \frac{0,5525g - 0,25g}{2,25} = 0,3025g \approx 3 \text{ м}$$

Ответ: $\Delta l = 0,3025g \approx 3 \text{ м}$

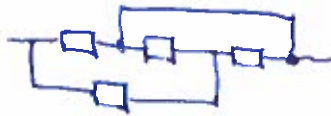
25.



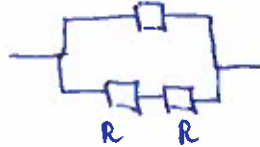
N3



1) Рассмотрим соединение резисторов:



его можно видоизменить сохранив св-ва:



тогда $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2R+R}{2R^2}$

$R_0 = \frac{2R^2}{3R} = \frac{2}{3}R$ (*)

2) Т.к. стержень под действием силы тяжести и силы ампера движется равномерно $\Rightarrow$ силы направлены в противоположные стороны (сила ампера возникает из-за силы тока, которая возникает из-за напряжения, которое возникает из-за того, что проводник движется в магнитном поле).

$F_A = mg$

$BIL = mg$

3) $BvL = U$ (2) (отбрасываем тригонометрический функции т.к. все $\perp$)

$3) BvL = U$ (2)

1) $I = \frac{U}{R}$ и из (1) $I = \frac{mg}{BL}$

$\frac{mg}{BL} = \frac{BvL}{R}$

3) $I = \frac{U}{R} = \frac{BvL}{R_0}$

из (1) $mg = \frac{B^2 L^2 v}{R_P} \Rightarrow v = \frac{mg R_P}{B^2 L^2}$

20.

4) $U = BvL = \frac{mg R_P}{BL} = \frac{2}{3} \frac{mg}{BL}$

5) $W = \frac{CU^2}{2} = \frac{C}{2} \cdot \frac{4}{9} \frac{m^2 g^2}{B^2 L^2} = \frac{2}{3} \frac{Cmg}{BL}$

Ответ: $W = \frac{2}{3} \frac{Cmg}{BL}$

N9



1) Рассмотрим колесо:



Т.к. колесо не проскальзывает, то у всех точек обода скорость одна. $v = \omega R$
 $\Rightarrow$ скорость колеса тоже равна ωR (относительно земли)



2) Тогда $a_y = \frac{v^2}{R} = \frac{\omega^2 R^2}{R}$

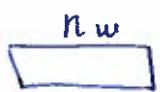
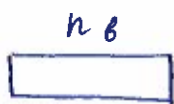
10.

Надо $\Sigma!$

Ответ: $a_y = \frac{\omega^2 R^2}{R}$



Вариант № 1



N6

1) для 2 с воздухом

$$\Delta_1 = \int k$$

для 1 с возд 2 с м

$$\Delta_2 = \int (k-2)$$

полезен

18.

$$\Delta_1 = S_1 - S_2 = l_1 \frac{c}{n_0} - l_2 \frac{c}{n_0} = \frac{c}{n_0} (l_1 - l_2)$$

$$\Delta_2 = S_1 - S_2 = l_1 \frac{c}{n_0} - l_2 \frac{c}{n_m} = c (l_1 - l_2) \left(\frac{1}{n_0} - \frac{1}{n_m} \right)$$

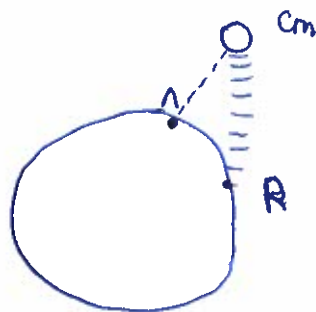
n = ?

$$2) \frac{\Delta_2}{\Delta_1} = \frac{\int (k-2)}{\int k}$$

$$1) \int = T \dot{V} \Rightarrow \int = \frac{V}{V}$$

N10

$$2) \dot{V}_{cm} = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$$



08.



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

