



Вариант № 3

51.

515 - цена товара в магазине

Пусть y - цена товара ~~на~~ перед отправкой в магазин (без округления)

$$1,7 \cdot y = 515$$

$$y = 302 \frac{16}{17}$$

Предположим, что дробь $\frac{16}{17}$ округляется в большую сторону

$$\begin{array}{r} 5150 \\ - 51 \\ \hline 50 \\ - 34 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ 302 \\ \hline \end{array}$$

65

$y = 303$ - цена товара в оптовой компании после округления

По условию

$$1,7 \cdot x = y, \text{ где } x - \text{натуральное число (первоначальная цена)}$$

y - это цена товара в оптовой компании после округления

$$x = \frac{303}{1,7} = 178 \frac{4}{17}$$

Так как оптовая торговая компания округляет цену, $x = 178$ ($\frac{4}{17}$ округляют в меньшую сторону до 0)

178 - цена товара у производителя

52.

$$3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x}$$

Значение выражения зависит от суммы

$$\left(\frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} \right)$$



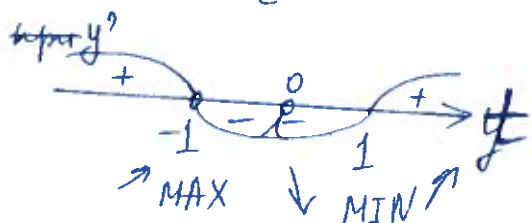
Рассмотрим функцию $y = \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x}$

$$y = \left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)^2 + \frac{1}{\left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)^2}$$

Пусть $\left(\frac{\cos x}{\cos y}\right)^2 = t, t > 0$.

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

Исследуем функцию на наименьшее значение

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


Нули y' :
 $\begin{cases} t=1 \\ t=-1 \end{cases}$

45

$t=1$ - точка минимума $\Rightarrow$ при $t=1$ функция будет достигать наименьшего значения

$$y_{\min} = 1 + \frac{1}{1} = 2.$$

Вернемся к первоначальному выражению

$$3 + \frac{\cos^2 x}{\cos^2 y} + \frac{\cos^2 y}{\cos^2 x} = 3 + y \Rightarrow \text{Наименьшее значение выражения равно } 5.$$

БН.

$$673m + pq = 2018$$

m, p, q - положительные простые числа

Так как m, p, q - простые положительные числа

m, p, q - простыми нечетными числами и числом 2

Предположим, что m, p, q - нечетные числа

тогда $673m$ - нечетное число

$(2018 - 673m)$ - четное число $\Rightarrow$

$$(2018 - 673m) : 2 \Rightarrow pq : 2$$



Вариант № 3

Но pq не может быть кратно 2, так как по ^{нашему} предположению p и q - нечетные числа $\Rightarrow$ мое предположение неверно $\Rightarrow$ хотя бы одно из чисел m, p, q должно быть равно числу "2".

① $m=2$

уравнение принимает следующий вид:

$$673 \cdot 2 + pq = 2019$$

$$pq = 2019 - 1346$$

$$pq = 673$$

П.к. p и q - простые числа
 673 - простое число

$$\begin{cases} p=1 \\ q=673 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} p=673 \\ q=1 \end{cases}$$

② $p=2$

$$673m + 2q = 2019$$

Только $m=1$

$$q = 673$$

удовлетворяют условию уравнения

③ $q=2$

$$673m + 2p = 2019$$

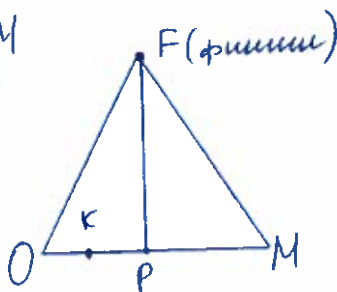
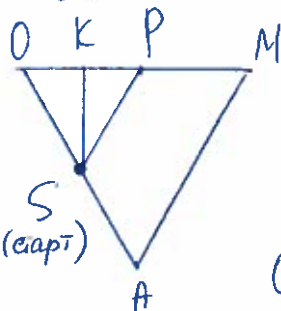
$$\begin{cases} m=1 \\ p=673 \end{cases}$$

Аналогично (2) вторую

115

Ответ: $\begin{cases} m=2 \\ p=1 \\ q=673 \end{cases}$; $\begin{cases} m=2 \\ p=673 \\ q=1 \end{cases}$; $\begin{cases} p=2 \\ m=1 \\ q=673 \end{cases}$; $\begin{cases} q=2 \\ m=1 \\ p=673 \end{cases}$

55.



т.к. P - середина $OM \Rightarrow AP$ - медиана в равнобедренном $\triangle OMA$
Проведу $SK \perp KP$
 $\triangle SKP$ прямоугольный
 $SP < SK + KP$

т.к. $OS = \frac{1}{2}OA = \frac{1}{2} \cdot 6 = 3$ $OK = \frac{1}{2}OP = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}OA = \frac{1}{4} \cdot 6 = \frac{3}{2} = KP$
из подобия $\triangle OSA$ и $\triangle OKP$



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

По т. Пифагора $SP = \sqrt{SK^2 + KP^2}$

$$SK = \frac{1}{2} PA$$

PA - высота в равностороннем Δ -ке по свойству

$$PA = \frac{OA \sqrt{3}}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

$$SK = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$SP = \sqrt{\frac{9 \cdot 3}{4} + \frac{9}{4}} = 3$$

$$PF = \frac{3\sqrt{3}}{2} - \text{высота в } \Delta OFM$$

Маршрут из старта в финиш: $S \rightarrow P \rightarrow F$

P - точка пересечения с продолжением ребра

$$SP + PF = 3 + 3\sqrt{3} = (\sqrt{3} + 1) \cdot 3 - \text{длина маршрута}$$

Ответ: маршрут: $S \rightarrow P \rightarrow F$ P - точка пересечения с пр. ребром

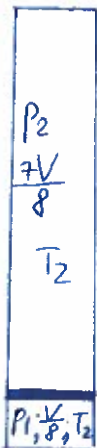
Длина маршрута равна $3(\sqrt{3} + 1)$

2 —



Вариант № 3

7. $\left[\frac{P}{2}, \frac{V}{2}, T_1 \right] \left[\frac{P_2}{2}, \frac{V}{2}, T_1 \right]$ — первоначальное состояние труба
Пусть объем труб равен V



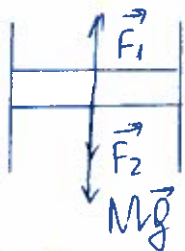
II. к. $T_1 = T_2$ найдем уравнение Менделеева-Клапейрона для правой части сосуда
$$\frac{P}{2} \cdot \frac{V}{2} = P_2 \cdot \frac{V}{8}$$

$$P_2 = 2P$$

III. к. при давлении P пар конденсируется в правой части (итого) и давление будет равно P ($P_1 = P$)
Рассмотрим левую (верхнюю) часть
 $T_1 = T_2 \Rightarrow \frac{P}{2} \cdot \frac{V}{2} = P_2 \cdot \frac{7V}{8}$

$$P = \frac{7}{2} P_2 \quad P_2 = \frac{2P}{7}$$

Рассмотрим силы, действующие на поршень



то 2 3 и: $F_2 + Mg = F_1$ (т.к. поршень покоится)

$$F_2 = P_2 \cdot S_2$$

$$S_2 = \frac{1}{4} S \quad S - \text{площадь поршня}$$

$$F_1 = P_1 S_1 \quad S_1 = S$$

$$\frac{2P}{7} S + Mg = PS$$

$$Mg = T \quad \text{т-е поршня}$$

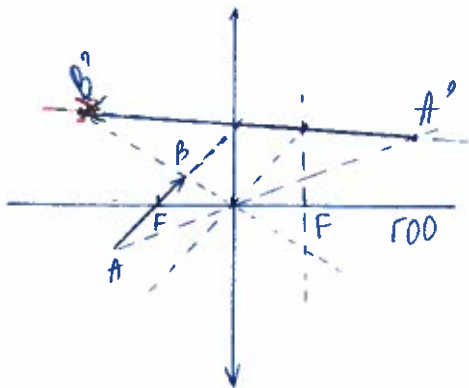
$$T = \frac{5P}{7} S$$

8



Ответ: $\frac{5}{7} PS$

8.



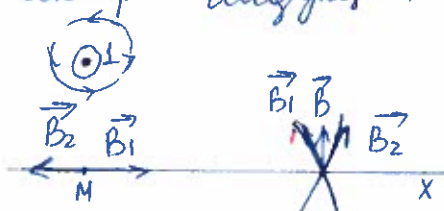
2

9.



Так как в т. М, расположенной между проводниками посередине индукция равна 0, векторы индукций 1 и 2 проводников должны быть противоположными и равными по длине

По правилу буравчика определим направление тока в проводниках, зная, что вектор индукции направлен вверх



Токи в проводниках 1 и 2 направлены к наблюдателю и равны по значению +

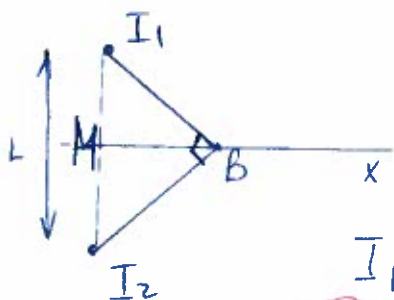


Максимальное значение индукции будет в точке

$$x = \frac{L}{2}$$



Вариант № 3



Рассмотрим $\triangle I_1 I_2 B$:
прямоугольный

$$I_1 B = \frac{L}{\sqrt{2}}$$

$$I_1 M = \frac{L}{2}$$

- по т. Пифагора $|MB|$ - ?
- по условию произвольно!

$$MB = x = \sqrt{I_1 B^2 - I_1 M^2}$$

- по т. Пифагора

$$x = \sqrt{\frac{L^2}{2} - \frac{L^2}{4}} = \frac{L}{2}$$

Ответ: токи направлены к наблюдателю

$$I_1 = I_2$$
$$x = \frac{L}{2}$$

так! дек-во

(7)



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ