

75.

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ № 104 Г. МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ
ИНН 2630027800 ОГРН 1022601453060
357203, Россия, Ставропольский край,
г. Минеральные Воды, ул. Ленина, 36

М11-1

Олимпиадная работа
школьного этапа всероссийской олимпиады школьников

по математике

обучающегося 11Б класса

ШКОЛЫ ИЩУСЯ №104
наименование образовательного учреждения

Портвэй Трашеш Чорвешо

ФИО участника

Педагог-наставник:

Воробьева В. А.

«22» сентября 2020 г.

Задача 1.

M 11-1

$$(x^2 + 2x + 3)^2 - 9x(x^2 + 2x + 3) + 18x^2 = 0$$

Пусть $(x^2 + 2x + 3) = t$

$$t^2 - 9x \cdot t + 18x^2 = 0$$

$$D = 81x^2 - 4 \cdot 1 \cdot 18x^2 = 81x^2 - 72x^2 = 9x^2 = (3x)^2$$

$$t_1 = \frac{9x - 3x}{2} = \frac{6x}{2} = 3x$$

$$t_2 = \frac{9x + 3x}{2} = \frac{12x}{2} = 6x$$

Вернемся к замене:

$$x^2 + 2x + 3 = 3x$$

$$x^2 - x + 3 = 0$$

$$D = 1 - 12 = -11$$

$D < 0$, нет корней
действительных

$$x^2 + 2x + 3 = 6x$$

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$D = 16 - 12 = 4$$

$$x_1 = \frac{4 - 2}{2} = 1 \quad x_2 = \frac{4 + 2}{2} = 3$$

Ответ: 1, 3.

20

Задача 2.

Пусть x - количество денег в том случае, когда у
всех братьев поровну, тогда

$$\left. \begin{array}{l} \text{I} - (x+2) \\ \text{II} - (x-2) \\ \text{III} - 2x \\ \text{IV} - \frac{x}{2} \end{array} \right\} = 45 \text{ руб}$$

Исходя из этого составим уравнение

$$(x+2) + (x-2) + 2x + \frac{x}{2} = 45 \quad | \cdot 2$$

$$2(x+2) + 2(x-2) + 4x + x = 90$$

$$2x + 4 + 2x - 4 + 4x + x = 90$$

$$9x = 90$$

$$x = 10; \quad \text{Подставим все } x:$$

$$\text{I} - 10 + 2 = 12 \text{ руб}$$

$$\text{II} - 10 - 2 = 8 \text{ руб}$$

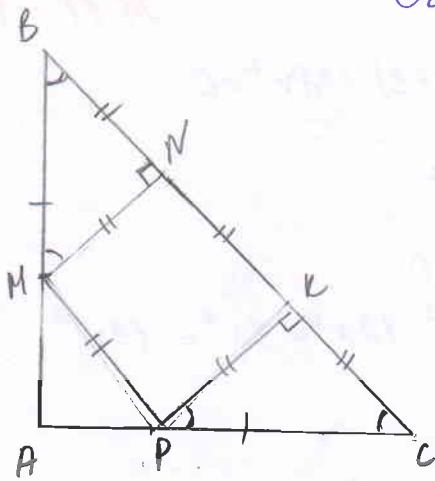
$$\text{III} - 2 \cdot 10 = 20 \text{ руб}$$

$$\text{IV} - \frac{10}{2} = 5 \text{ руб.}$$

Ответ: I - 12 руб; II - 8 руб; III - 20 руб; IV - 5 руб.

5.

Задача 3. М11-1



Дано: $\triangle ABC$, $AB = AC$, $\angle A = 90^\circ$

$MNKP$ - квадрат, $MN = \frac{3\sqrt{2}}{4}$

Найти: $AC = CB = ?$

Решение:

Пусть $\triangle ABC$ - равнобедренный, тогда
 $\angle ABC = \angle ACB = \frac{1}{2}(180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$

$\triangle PKC$ - равнобедренный, т.к. $\angle PKC = 90^\circ$, $\angle ACK = 45^\circ$,
 тогда и $\angle KPC = 45^\circ$, значит $PK = KC$.

Аналогично, в $\triangle BMN$ $\angle MBN = \angle BMN = 45^\circ \Rightarrow MN = NB$.

(Пусть) $MN = NB = PK = KC$ (т.к. $MNKP$ - квадрат),

тогда $BC = BN + NK + KC = 3 \cdot NK = 3 \cdot \frac{3\sqrt{2}}{4} = \frac{9\sqrt{2}}{4}$.

Пусть $AB = AC = a$, тогда по т. Пифагора:

$$\left(\frac{9\sqrt{2}}{4}\right)^2 = a^2 + a^2$$

$$2a^2 = \frac{81 \cdot 2}{16}$$

$$a^2 = \frac{81}{8} \cdot \frac{1}{2}$$

$$a^2 = \frac{81}{16}$$

$$a = \frac{9}{4}$$

$$a = 2,25 \Rightarrow AB = AC = 2,25 \quad 20 \text{ б}$$

Ответ: 2,25.

Задача 4.

Пусть x - кол-во цехов I типа

y - кол-во цехов II типа

z - кол-во цехов III типа

тогда

Цех	Рабочие	Технологи
I	350x	91x
II	80y	19y
III	30z	8z
Итого	980	252

Исходя из данных в таблице составим систему:

M11-1

$$\begin{cases} x+y+z \leq 15 \\ 350x + 80y + 30z = 980 \\ 91x + 19y + 8z = 252 \end{cases}$$

Используя метод перебора, предположим, что все числа четные, 0 не подходит, тогда $x=2, y=2, z=2$; получаем

$$\begin{cases} 2+2+2 \leq 15 \\ 700 + 160 + 60 \neq 980 \\ 182 + 38 + 16 \neq 252 \end{cases}$$

Исходя из этого понимаем, что коэффициент z нужно увеличить в 2 раза, получаем $x=2, y=2, z=4$; проверим

$$\begin{cases} 2+2+4 \leq 15 \\ 700 + 160 + 120 = 980 \\ 182 + 38 + 32 = 252 \end{cases}$$

Ответ: мехов I типа - 2; II типа - 2; III типа - 4. 20.

Задача 5.

$$\begin{aligned} x^2 + 13 &= y^2 \\ x^2 - y^2 &= -13 \\ (x-y)(x+y) &= -13 \end{aligned}$$

Так как 13 - простое число, оно имеет всего 2 множителя, можно разложить 13: $\pm 1, \pm 13$; рассмотрим возможные варианты:

$\begin{cases} x-y=1 \\ x+y=-13 \end{cases}$ \Downarrow $\begin{cases} x=1+y \\ 1+y+y=-13 \end{cases}$ $1+2y=-13$ $2y=-14$ $y=-7;$ $x=1-7=-6$	$\begin{cases} x-y=-1 \\ x+y=13 \end{cases}$ \Downarrow $\begin{cases} x=-1+y \\ -1+y+y=13 \end{cases}$ $-1+2y=13$ $2y=14$ $y=7;$ $x=-1+7=6$	$\begin{cases} x-y=-13 \\ x+y=1 \end{cases}$ \Downarrow $\begin{cases} x=-13+y \\ -13+y+y=1 \end{cases}$ $-13+2y=1$ $2y=14$ $y=7$ $x=-13+7=-6$	$\begin{cases} x-y=13 \\ x+y=-1 \end{cases}$ \Downarrow $\begin{cases} x=13+y \\ 13+y+y=-1 \end{cases}$ $13+2y=-1$ $2y=-14$ $y=-7$ $x=13-7=6$
$\{x_1 = -6$	$\{x_2 = 6$	$\{x_3 = -6$	$\{x_4 = 6$

МН-1

1	2	3	4	5
20	5	20	20	10

Председ *[Signature]* Воробьева В А
Член *[Signature]* Ахмедов Ф В
[Signature] Мухоморова Т А