

ШИФР 10-39

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
по математике

Учащегося 10 класса  
ОГБОУ «СОШ № 20 с УИОП г. Старого Оскола»

Царев Федор Романович

Педагог-наставник:  
учитель  
ОГБОУ «СОШ №20 с УИОП г. Старого Оскола»  
Примак Илонна Михайловна

### Задача 10.1

10-39

У нас есть последовательность цифр 121122111222... Мы можем заметить, что каждая цифра (1 и 2), пишется поочередно, затем ее количество увеличивается на 1, и она прописывается 2, 3, 4 раза... Мы можем разбить эту последовательность на шаги: 1 шаг - 12 (всего 2 цифры)  
2 шаг - 1122 (всего 4 цифры)  
3 шаг - 111222 (всего 6 цифр)

и так далее

Отсюда мы можем сделать вывод, что количество единиц всегда будет совпадать с числом двоек в данной последовательности, если число четное. Если же оно нечетное, то к количеству единиц нужно прибавить 1. Получается в нашем примере:  $\begin{array}{r} 1010112 \\ 1010015050 \end{array}$  1 в остатке прибавляем к частному

Ответ: 5051

5050 + 1 = 5051 - кол-во единиц

### Задача 10.2

Нам известно, что два велосипедиста движутся в одном направлении с разной скоростью, и проходят пути, отличные на 6 км. Также известно, что время пути  $\Delta t = 6$  часов, 30 мин. Значит, мы можем найти скорость отдаления двух велосипедистов друг от друга (насколько дальше первый уедет от второго):  $6 \cdot 2 = 12 \text{ км/ч}$  или  $\frac{12}{60} = 0,2 \text{ км за 1 мин.}$ , что равно  $\frac{200 \text{ м}}{\text{мин.}}$ . Теперь нужно понять как рассчитывается дополнительное время. Его количество равно километрам пути, который проехал каждый велосипедист. А значит, у первого велосипедиста в запасе есть 6 минут, когда за ним не будет ехать второй. Из условия также, что в сумме I велосипедист проехал на 11 км >, чем II. Значит, за дополнительное время Василий оторвался от Алексея на 6 км. Прогоняя какую-то часть времени (6 минут) Алексей уже не ехал, и к скорости отдаления прибавилась ~~собственная~~ скорость I велосипедиста. Теперь разделим расстояние отдаления за дан. время (6 км) на V отдаления (0,2 км/мин) и вычитим 6 минут, которые Алексей не находился в пути, и тогда мы найдем скорость Алексея:  $5 : 0,2 = 19 \text{ км/ч} - V \text{ Алексея}$   
 $19 + 12 = 31 \text{ км/ч} - V \text{ Василия}$

Ответ: 31 км/ч ; 19 км/ч

### Задача 10.3

$$(x^2 + 10x + 9)(x^2 + 10x + 9 + 18) = 0$$

$$x^2 + 10x + 9 = 0 \text{ или } x^2 + 10x + 9 + 18 = 0$$

предположим, что  $q = 1$ , тогда

$$x^2 + 10x + 1 = 0$$

10-39

$$D = 100 - 4 \cdot 1 = 96 = \sqrt{4 \cdot 24} = 2\sqrt{24}$$

$$x_1 = \frac{-10 + 2\sqrt{24}}{2} = -5 + \sqrt{24}$$

$$x_2 = \frac{-10 - 2\sqrt{24}}{2} = \frac{-5 - \sqrt{24}}{1} = -5 - \sqrt{24}$$

или

$$x^2 + 10x + 9 + 18 = 0$$

$$q = 1$$

$$x^2 + 10x + 1 + 18 = 0$$

$$x^2 + 10x + 19 = 0$$

$$D = 100 - 4 \cdot 19 = 100 - 76 = 24 = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

$$x_1 = \frac{-10 + 2\sqrt{6}}{2} = -5 + \sqrt{6}$$

$$x_2 = \frac{-10 - 2\sqrt{6}}{2} = -5 - \sqrt{6}$$

У меня получились корни:

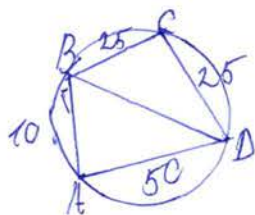
$$-5 - \sqrt{24} \quad -5 - \sqrt{6} \quad -5 + \sqrt{6} \quad -5 + \sqrt{24}$$

Они являются членами арифметической прогрессии.

Первый член наименьший, а значит это  $-5 - \sqrt{24}$

Ответ:  $-5 - \sqrt{24}$

Задача 10.4



Дано:  $AB=10$ ,  $BC=CD=25$ ,  $AD=50$ ,  $\angle A + \angle D < 180^\circ$

Найти:  $\angle A + \angle D$

Решение: проведем  $BD$

Рассмотрим  $\triangle BCD$ :

$BC=CD=25$ ,  $\Rightarrow \triangle BCD$  - равнобедр.,  $\Rightarrow \angle CBD = \angle BCD = \angle \alpha$

$$\angle C = 180^\circ - 2\alpha$$

П.р. фигура вписана в окружность, то ее противоположные углы будут в сумме давать  $180^\circ$ , значит  $\angle A = 180^\circ - (180^\circ - 2\alpha) = 2\alpha$   
 $\angle D < \angle C$  (т.к.  $\angle A + \angle C = 180^\circ$ , а  $\angle A + \angle D < 180^\circ$ )

Ответ:  $160^\circ$

Задача 10.5

10-39

Вам в прогрессии 15 чисел. Нам нужно найти максимальное, т.е.  $a_{15}$ . И мы знаем, что он равен  $2k+1$ . Также видно, что прогрессия увеличивается на 2.

$$a_{15} = a_1 + d(n-1) \leftarrow 1+2$$

$$a_{15} = 1 + 2(15-1)$$

$$a_{15} = 29$$

$$2k+1 = 29$$

$$2k = 29-1$$

$$2k = 28$$

$$k = 14$$

Ответ: 14

№	Фамилия	Подпись	РШО
1	6		Козловская Н.А.
2	6		Веровская Н.В.
3	0		Белощинская Н.В.
4	0		Киселева Н.А.
5	0		Кравченко С.А.
итого	12		