

ШИФР 10-110

Олимпиадная работа  
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников  
по математике

учащегося 10 класса  
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения  
«Средняя общеобразовательная школа №30»  
Старооскольского городского округа Белгородской области

Клюева Сергея Ивановича

Педагог-наставник:  
учитель математики МБОУ  
«Средняя общеобразовательная школа №30»  
Щербинина Нина Федоровна

10.2. Пусть  $v_{Василия} = x$  км/мин,  $v_{Алексей} = y$  км/мин, а  $S = \frac{10-150}{2}$  какойто путь.

по 1) укажите пути

$$x \cdot 30 = S + 6$$

$$y \cdot 30 = S$$

№	Бомб	Трог	Имя
1	0	0	Васильев
2	5	0	Смирнов
3	1	1	Смирнов
4	0	0	Смирнов
5	0	0	Смирнов

по 2) укажите  $S+6$  (км) =  $v_1$  (ч)  $\cdot$   $t$  (по  $v_{Василия}$ ),  $S = v_2$  (ч)  $\cdot$   $t$  (по  $v_{Алексей}$ )

$$(S+6) \cdot x = L + 5$$

$L$  - путь который проехали по 2 укажите пути.

$$S \cdot y = L$$

3)  $y = \frac{S}{30}$  (из 1)  $\Rightarrow$  подставляем во 2-е ур-е получаем

$$S \cdot \frac{S}{30} = L \quad (a \ L = (S+6) \cdot x - 5 \text{ (из 2)})$$

$$S \cdot \frac{S}{30} = 3x + 6x - 5 \quad | \cdot 30$$

$$S^2 - 3^2 - S \cdot 6 - 6 \cdot S - 36 + 150 = 0$$

$$-12S = -114$$

$S = 9.5 \Rightarrow$  путь по 1-й укажите  $9.5$   
 $v_{Василия} \ 9.5 + 6 = 15.5$  (км)  
 $v_{Алексей} \ 9.5$  (км), м.к.

$v_{из}$  пост.  $\Rightarrow$  мы найдем  $v_{Василия}$  &

$$v_{Василия} = \frac{15.5 \cdot 2 \cdot 60}{60} = 35 \text{ км/ч}$$

$$v_{Алексей} = 9.5 \cdot 2 = 19 \text{ км/ч}$$

55.

Ответ:  $v_{Василия} = 35$  км/ч,  $v_{Алексей} = 19$  км/ч

10.3.

(10-110)

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

1)  $x^2 + 10x + 9 = 0$  или  $x^2 + 10x + 9 + 18 = 0$

2) т.к. по условию у нас 4 решения уравнения, то

Д первого и второго уравнений  $> 0$

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

$$D_1 = 100 - 4 \cdot 9$$

$$x_1 = \frac{-10 - \sqrt{100 - 4 \cdot 9}}{2}$$

$$x_2 = \frac{-10 + \sqrt{100 - 4 \cdot 9}}{2}$$

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

$$D_2 = 100 - 4 \cdot 27 - 4 \cdot 9 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (9 < 7)$$

$$x_3 = \frac{-10 - \sqrt{100 - 4 \cdot 27 - 4 \cdot 9}}{2}$$

$$x_4 = \frac{-10 + \sqrt{100 - 4 \cdot 27 - 4 \cdot 9}}{2}$$

из (2) и (1)  $\Rightarrow$  что  $x_1, x_3, x_4, x_2$  составляет ариф. прогрессия (по усл) в таком порядке значений  $x$ .  $\Rightarrow$  первый

или прогресси  $\frac{-10 - \sqrt{100 - 4 \cdot 9}}{2}$

при  $q = 0$  ариф. прогрессия принимает след. вид:

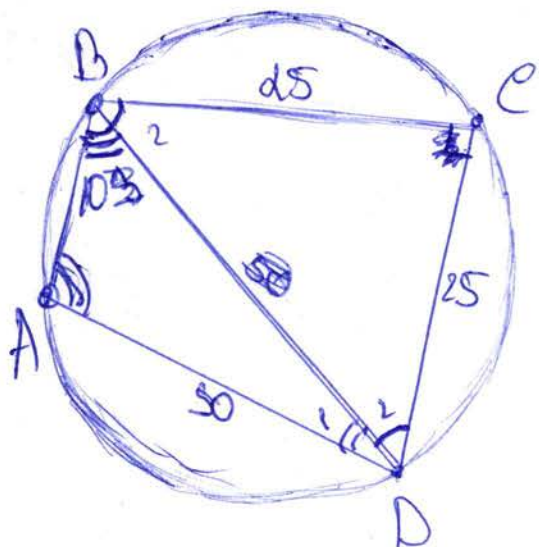
$$-10; \frac{-10 - \sqrt{100 - 4 \cdot 27 - 4 \cdot 9}}{2}; \frac{-10 + \sqrt{100 - 4 \cdot 27 - 4 \cdot 9}}{2}; \frac{-10 + \sqrt{100 - 0}}{2} \dots$$

$$-10; \frac{-10 - \sqrt{28}}{2}; \frac{-10 + \sqrt{28}}{2}; \frac{-10 + 10}{2}$$

~~$-10$~~

Ответ: первый член ариф. пр. при параметре  $q < 7 = \frac{-10 - \sqrt{100 - 4 \cdot 9}}{2}$

10.4.



Решо.  $ABED$  - вписанен <sup>(10-110)</sup>  
четирик.

$ABED$  вписанен в окръг  $(O; R)$

$$AB = 10, BC = CD = 25$$

$$AD = 50$$

$$\angle A + \angle D < 180^\circ$$

$$\text{Като следствие: } \angle A + \angle D$$

1) м.к.  $ABCD$  вписанен в окръг  $(O; R)$ , мо.  $\angle A + \angle C = 180^\circ$   
 $\angle B + \angle D = 180^\circ$

2) м.к.  $BC = CD$ , мо  $\triangle BCD$  - р/с  $\Rightarrow \angle DBE = \angle BDE$

3) м.к.  $\angle BDE$  и  $\angle CDE$  съставляват голямото правъе ъгъл,  
мо  $\angle BDE = \angle CDE$

$$4) \angle D (\text{както външ.}) = \frac{\angle A + \angle BDE}{2}$$

$$\angle A = \frac{2 \angle BDE}{2} = \angle BDE$$

$$\angle DBE = \angle CDE = \frac{1}{2} \angle BDE \quad | \Rightarrow \angle A = 2 \angle BDE$$

$$5) \angle A + 2 \angle BDE + \angle A = 360^\circ$$

$$6) \text{ ~~резултат~~ } \angle A = \frac{1}{2} \angle BDE \quad \angle ABD = \angle A, \text{ т.к. } AD = 50, BC = 25, CD = 25, \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle A + \angle D = 180 - \angle DBE \quad \triangle ABD - \text{р/с.}$$

10.5.  $a_1, a_2, \dots, a_{15}$

10-110

$$a_1 \cdot a_2 \cdot a_3, a_2 \cdot a_3 \cdot a_4, a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15}, \dots, a_{15} \cdot a_1 \cdot a_2$$

$$1, 3, 5, 7, \dots, 2k+1$$

1) Т.к. известно, что полученные ряд из четных натуральных чисел, но  $a_1, \dots, a_{15} \neq 0$  на четное

2) т.к. при умножении числа четного мы получили четное, но  $a_1, a_2, \dots, a_{15}$  нечетные

3)  $\underbrace{1, 3, 5, 7, 9}_{\text{одно число}}, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, \dots, 2k+1 \Rightarrow$   
 $27, 29, 31, 33, 35, 37$

предположим, что  $a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 = 1$

$a_1 \cdot a_3 \cdot a_4 = 3$  и т.д. можем

сделать вывод, что среди чисел  $a_1, \dots, a_{15}$

есть 3 числа = 1. (остаток 12)

минимум 1 число = 3

1 число = 5

1 число = 7

остаток 9  $\Rightarrow$

$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 31 \\ \hline 23 \\ + 69 \\ \hline 713 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 13 \\ \times 29 \\ \hline 117 \\ + 1040 \\ \hline 377 \\ + 20674 \\ \hline 20677 \end{array}$$

+ 1 число = 3 + 1 число = 23  
 + 1 число = 11 + 1 число = 5  
 + 1 число = 13 + 1 число = 19  
 + 1 число = 17 + 1 число = 31  
 + 1 число = 19

4) но т.к. надо найти k максимальное, а 6 чисел

5) комбинация чисел из предложенных выше это 23, 29, 31

$$\Rightarrow 23 \cdot 29 \cdot 31 = 2k+1$$

$$10677 = 2k+1 \Rightarrow k = \frac{10676}{2} = 5338$$

Ответ: k максимальное = 5338

6) при предположении, что числа повторяются, и можно умножить число само на себя, но

$a_{13} = 37$   
 $a_{14} = 39$   
 $a_{15} = 41$   
 $\Rightarrow a_{13} \cdot a_{14} \cdot a_{15} = 2k+1 \Rightarrow 2k+1 = 59163$   
 $\Rightarrow 2k = 59162 \Rightarrow k = 29581$   
 Ответ: 29581.