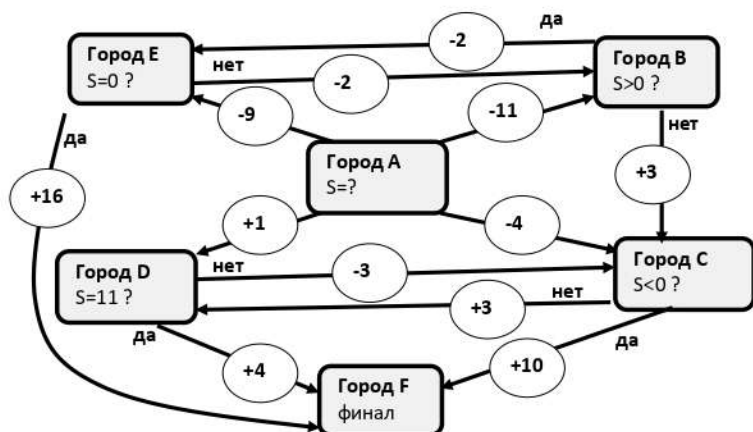




**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
**Информационно - технологическое направление**  
**Заключительный этап 2021 г.**

**Вариант 2**  
**11 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен тринадцатой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при пяти различных целочисленных значениях аргумента он равен 11. Может ли этот многочлен иметь целочисленные корни? Ответ обоснуйте.		10
2	В процессе розыгрыша первенства по футболу каждая команда должна была сыграть по одному разу со всеми остальными. Команды Зеленых и Белых провели одинаковое количество матчей, после чего были сняты с соревнований. Остальные участники первенства доиграли до конца, и в итоге оказалось, что всего сыграно 58 матчей. Каким могло быть общее количество команд, участвовавших в розыгрыше, и успели ли Зеленые и Белые сыграть между собой? Дайте аргументированный ответ.		15
3	В треугольнике ABC угол A вдвое больше угла B, $AC = 4$ и $BC = 2\sqrt{11}$ . Найдите $AB$ .		25
4	Закодируйте слово ВОДОРОД, если известно, что для его кодирования выбран код переменной длины таким образом, что слово занимает минимально возможное количество символов, кодирование и декодирование производится с начала кодовой последовательности и для кодирования буквы P использованы только нули.		10
5	Путешественник начинает свой путь в городе A, имея на своем банковском счету некоторое количество монет S. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города A он может в любом направлении. Каждая дорога увеличивает или уменьшает имеющуюся у него сумму денег. В следующем городе стражники отправляют путешественника далее в зависимости от того, сколько у него денег в настоящее время.  При какой исходной сумме путешественник сможет максимально увеличить сумму на счету к концу маршрута (в городе F) относительно начальной? Каким путем это достигается? Сколько денег на счету будет у путешественника в конце пути в этом случае? Решение должно объяснять Ваш ответ и описывать путь путешественника, который обеспечит максимальный <u>прирост</u> суммы денег на счету в финальном городе. Ответ должен содержать исходное значение, путь (как цепочку городов) и сумму в итоге.		20



Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды `lines(a,u)`. По команде `lines(a,u)` Отрезок рисует отрезок длиной  $a$ , и поворачивает перо на угол  $u$  градусов против часовой стрелки.

Например, команда `lines(5, 45)` приведет к рисованию линии и повороту пера:



Команда `cycle k (<список команд>)` позволяет повторять список команд, указанный в скобках  $k$  раз.

Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения « $=$ »; например, для переменной  $s$

$s = \langle \text{новое значение } s \rangle$ , при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов « $+$ », « $-$ », « $/$ », « $*$ ».

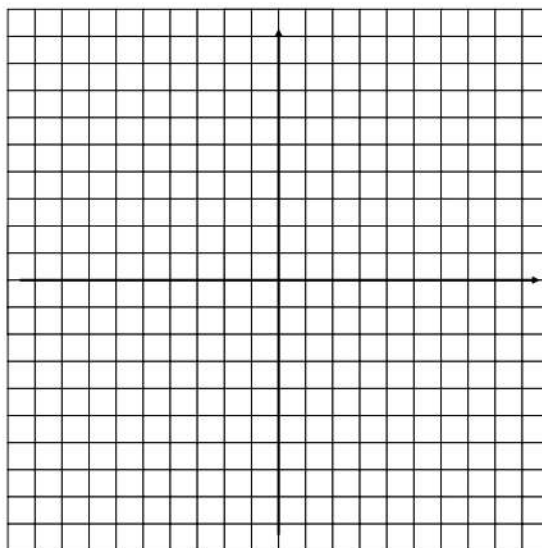
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как  $\langle \text{Имя программы / подпрограммы} \rangle$  (Список параметров для запуска) {Команды}, например `Main()`.

Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы `Main()`:

```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  a = 3
  b = 1
  cycle 6 (
  Linecycle(a + b, 120, 3)
  lines(0, 30)
  lines(a*2, 30)
  b = -b
  )
}

```



N1

$$(x+k)^{13} = 11$$

$$(x+k)^{13} - 11 = 0$$

$$((x+k)^{6,5} - \sqrt{11})((x+k)^{6,5} + \sqrt{11}) = 0$$

$$(x+k)^{6,5} = \sqrt{11}$$

$$x+k = 11^{-6}$$

$$x+k = \frac{1}{11^6}$$

$$x = \frac{1}{11^6} - k$$

$$\text{или } (x+k)^{6,5} = -\sqrt{11}$$

$$x+k = -11^{-6}$$

$$x+k = -\frac{1}{11^6}$$

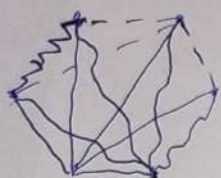
$$x = -\frac{1}{11^6} - k$$

Из выше упомянутых выражений можно сделать вывод что  $x$  не может быть целым числом.

Ответ: не может.

№2

11 команд в шахматы Белых и Черных, без мат 9  
 посчитаем игры  $8+7+6+5+4+3+2+1+0=36$



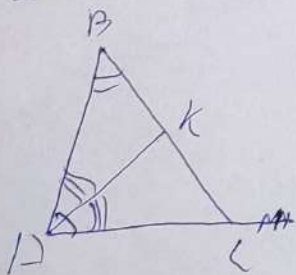
каждая последующая команда играет  
 на одну меньше

$$58 - 36 = 22$$

$$22 : 2 = 11 - \text{Ком-во игр. Б и Ч}$$

Они сыграли по 11 игр,  $\Rightarrow$  что они  
 сыграли и с друг группами и по одной партии  
 Ответ: 11 команд; укрепи сыграть.

№3



Дано:  $\triangle ABC$

$$\angle A = 2\angle B$$

$AK$  - бисек.

$$\angle BAK = \angle KAC$$

Решение

Рассмотрим  $AK$  - бисек.  $\Rightarrow \angle BAK = \angle KAC =$   
 $= \angle ABC.$

Рассмотрим  $\triangle ABC$  и  $\triangle AKC$ ;  $\angle ABC = \angle CAK$  и  
 $AC$  - общий, по второму третьему углам будут равны  
 отсюда  $\triangle ABC \sim \triangle AKC$  (по трем углам)

III. в треугольнике высоты имеют

$$\frac{AC}{BC} = \frac{KC}{AC} \Rightarrow \frac{u}{2\sqrt{11}} = \frac{x}{u} \Rightarrow x = \frac{8\sqrt{11}}{11}$$

III. к.  $\angle BAK = \angle ABK$  имеют  $\Rightarrow \triangle ABK$  - р/о:

$$AK = BK = BC - KC = 2\sqrt{11} - \frac{8\sqrt{11}}{11} = \frac{14\sqrt{11}}{11}$$

$$\frac{KC}{AC} = \frac{AK}{AB}$$

$$\frac{\frac{8\sqrt{11}}{11}}{u} = \frac{\frac{14\sqrt{11}}{11}}{x}$$

$$\frac{8 \times \sqrt{11}}{11} = \frac{56 \sqrt{11}}{11}$$

$$8 \times \sqrt{11} = 56 \sqrt{11}$$

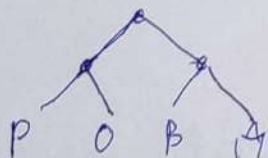
$$8x = 56$$

$$x = 7$$

Ответ:  $AB = 7$

~~14~~ 14

ВОАРОРА B-1 O-3 A-2 P-1



10|01|11|01|00|01|11|  
B O A O P O A

минимальное 14

№5

Пусть:  $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow F$

Увеличится на: ~~9~~ 8

Начальное: 01

Конечное: 9

$$A \rightarrow D \quad 1+1=2 - 5$$

$2 \neq 11 \Rightarrow$  ~~мы~~ мы идем в C

$$D \rightarrow C \quad 2-3=-1$$

$-1 \leq 0$ , да  $\Rightarrow$  мы идем в F

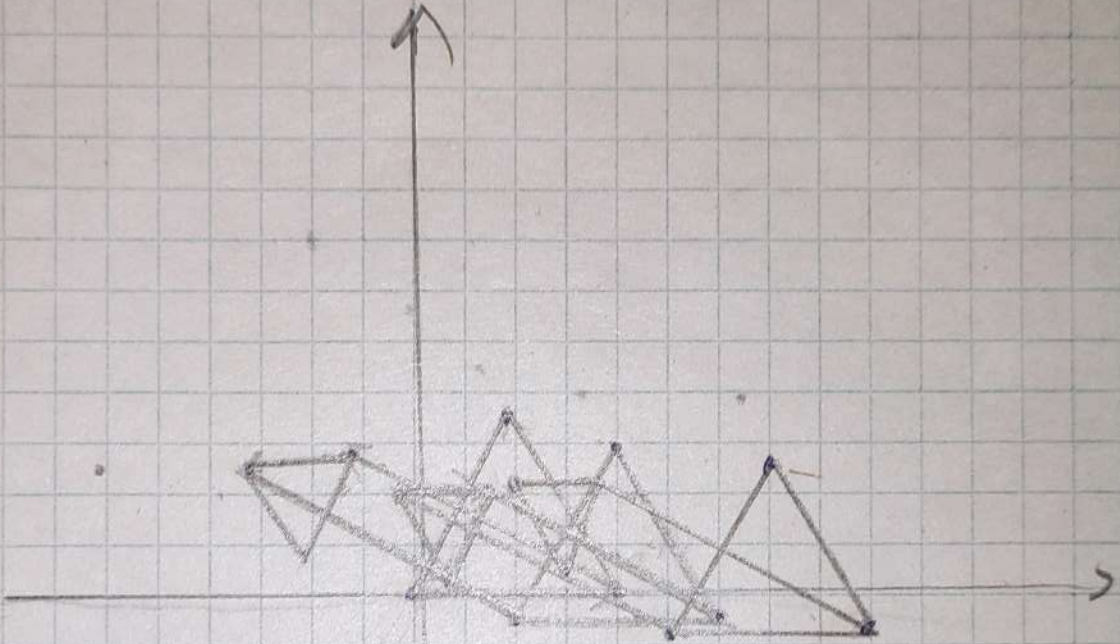
$$C \rightarrow F \quad -1+10=9$$

$$B \text{ в } F \text{ ето } S=9$$

$$\Delta S = S_k - S_n = 9 - 1 = 8$$

наименьший исход.

N6



$1 \equiv 0, 5$  килемккк

$2 = 1$

$4 = 2$

$6 \equiv 3$