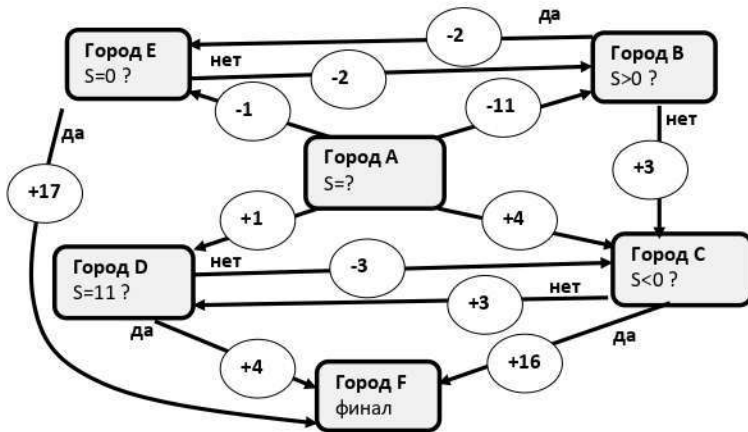




Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

Вариант 3
11 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен седьмой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при пяти различных целочисленных значениях аргумента он равен 7. Может ли этот многочлен иметь целочисленные корни? Ответ обоснуйте.		10
2	В шахматном турнире каждый участник должен был сыграть по одной партии со всеми остальными. Гроссмейстеры Иванов и Сидоров сыграли одинаковое число партий, после чего заболели и выбыли из турнира. Остальные участники турнира доиграли до конца, и в итоге оказалось, что всего сыграно 39 партий. Каким могло быть общее количество участников турнира, и успели ли Иванов и Сидоров сыграть между собой? Дайте аргументированный ответ.		15
3	В треугольнике ABC угол A вдвое больше угла B, $AC = 3$ и $AB = 5$. Найдите BC .		25
4	Закодируйте слово ПЕРЕПЕЛ, 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 Л использованы только нули.		10
5	Путешественник начинает свой путь в городе А, имея на своем банковском счету некоторое количество монет S. Сумма на счету – целое число, как положительное, так и отрицательное. Идти из города А 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 «`=`»;

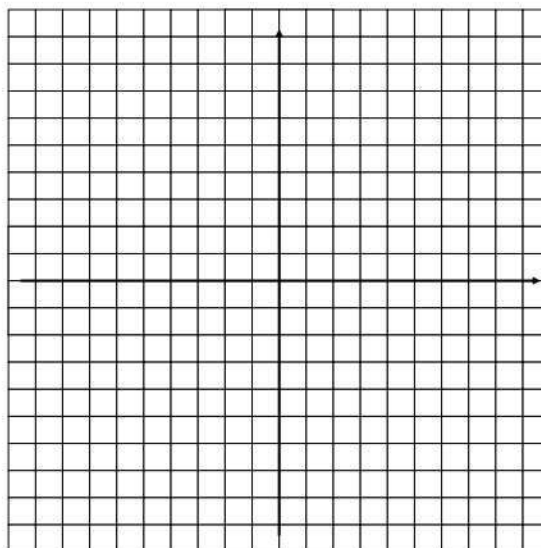
например, для переменной `s`
`s=<новое значение s>`, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы > (Список параметров для запуска) {Команды}`, например `Main ()`.

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

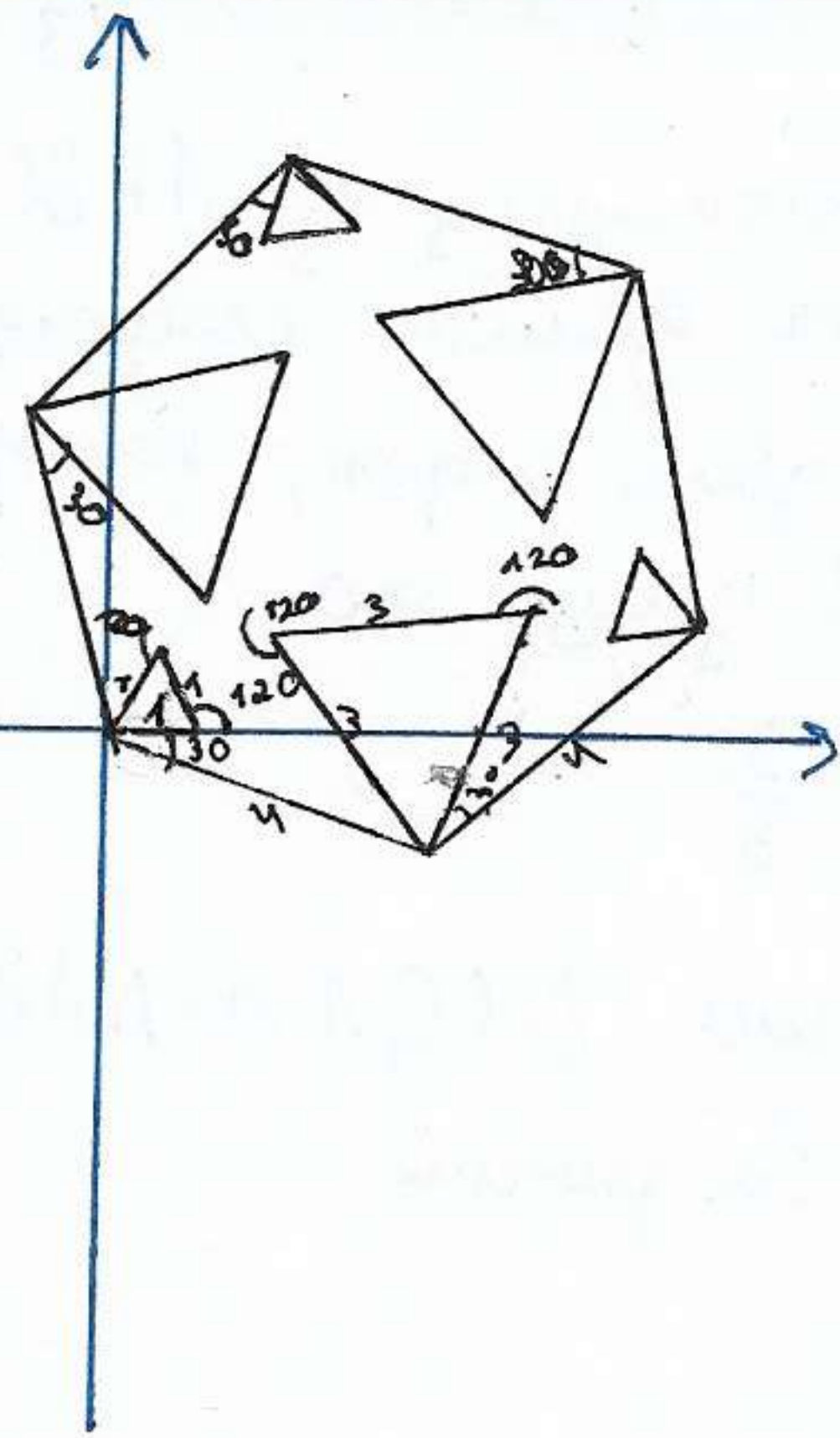
```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  v = 2
  w = -1
  cycle 6 (
  Linecycle(v+w, 120, 3)
  lines(0, -30)
  lines(v*2, 90)
  w = -w
  )
}
  
```



№ 6

Алгоритм имеет 6 циклов, в каждой из которых рисуется равносторонний треугольник длиной либо 3, либо 1 в зависимости от того $W = -1$ или $W = 1$, в конце цикла оно постоянно поворачивается. Далее переход к другому треугольнику отрезком в осн -30° . Получается равносторонний шестиугольник с треугольниками в углах внутри.



№ 2

П.к турнир односторонний, то количество партий считается по формуле $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$, где n - количество человек.

Но т.к 2 человека заданы и не успели сыграть одинаковое число партий, значит из общего кол-ва надо вычесть ~~какое-то~~ либо $2x$ (если они успели сыграть между собой) и $2x+1$, если нет (т.к игра между ними должна быть учтена 1 раз)

• когда пусть $n = 8$

$$\frac{8 \cdot 7}{2} = 28 < 39 \Rightarrow n > 8$$

• пусть $n = 9$

$$\frac{9 \cdot 8}{2} = 36 < 39 \Rightarrow n > 9$$

• пусть $n = 10$

$$\frac{10 \cdot 9}{2} = 45 > 39$$

$$45 - 2x = 39$$

$x = 3$ (каждый не сыграл по 3 партии, $n = 10$ - между собой сыграли)

• $n = 11$

$$\frac{11 \cdot 10}{2} = 55$$

$$55 - 2x = 39$$

$$2x = 16, x = 8$$

Каждый не сыграл 8, между собой сыграли т.к. человек всего 11, то ~~каждый~~ каждый человек мог сыграть по 10 партий максимум \rightarrow

• $n = 12$

$$\frac{12 \cdot 11}{2} = 66$$

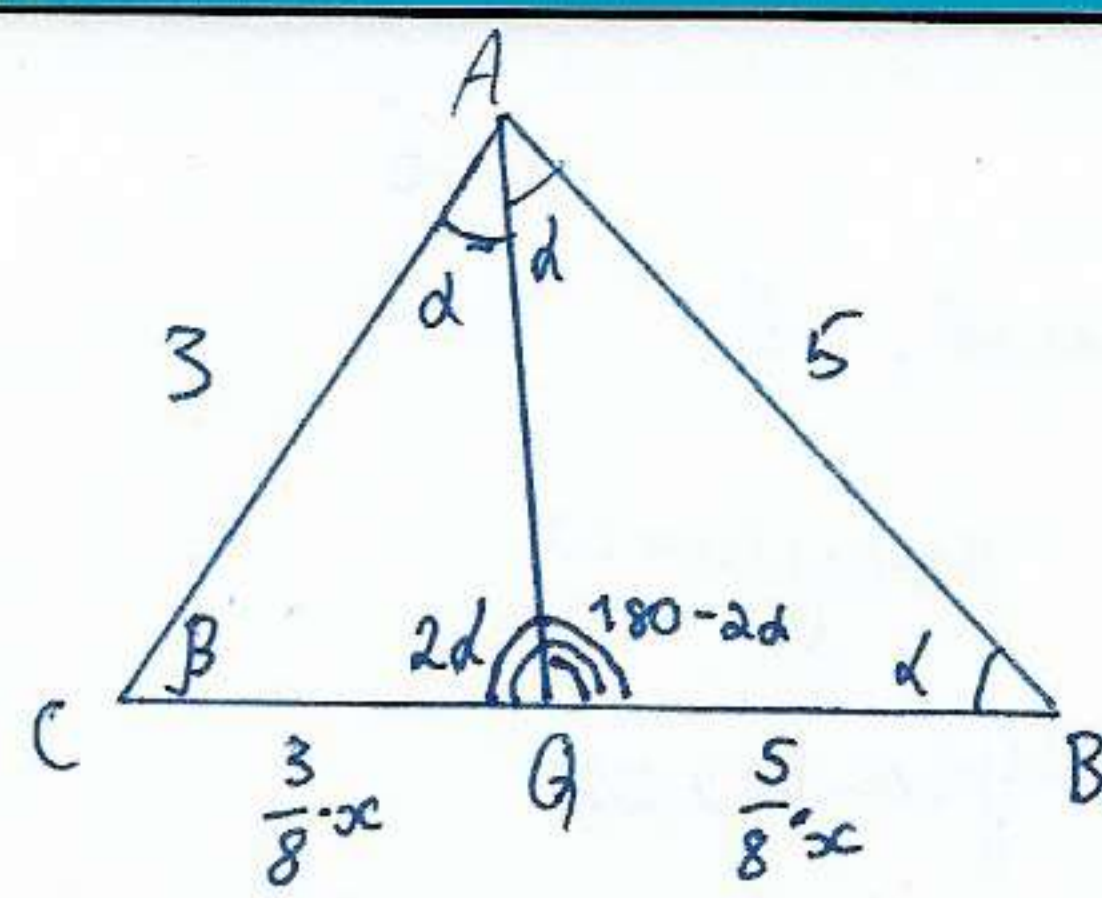
$$66 - (2x+1) = 39$$

$x = 13 > 11$ партий каждый - противоречие

Ответ: $n = 10$ или $n = 11$

№3

- 1) Проведем биссектрису из $\triangle ABC$
- 2) т.к. биссектриса делит сторону в отношении смежных сторон, которые прилегают к углу, то



$$\frac{CG}{GB} = \frac{AC}{AB} = \frac{3}{5}$$

- 3) Заметим, что $\triangle CGA \sim \triangle ABC$ по трём углам, $\angle A$ общий

$$\frac{3}{x} = \frac{\left(\frac{3}{8}\right)x}{3}$$

след-но

$$\frac{3}{8} \cdot x^2 = 9$$

$$3x^2 = 72$$

$$x^2 = 24$$

$$x = \pm \sqrt{24}$$

$$CB = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

№4

ПЕРЕЛЕЛ - состоит из 4-х букв: П, Е, Р, Л

след-но 2 бита на символ, и т.к. Л только из нуля, то

П - 11

Е - 10

Р - 01

Л - 00

11100110111000

№5

1) у купца свертка изначально 1 монета

2) идет в город Е, у него забират монету, условие $S=0$? выполняется.

3) из Е он идет в город Б и получает 17 монет.

у купца свертка 17 монет в итоге