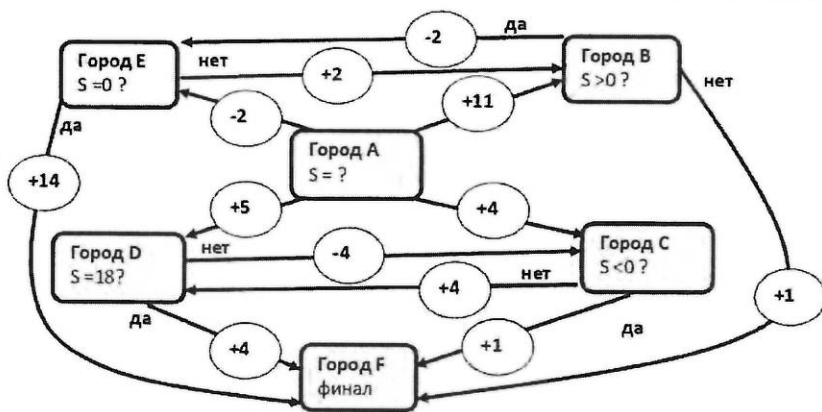




Олимпиада «МИСИС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

Вариант 1
11 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дан многочлен пятой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при трех различных целочисленных значениях аргумента он равен 1. 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 было сыграно 23 партии. 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, $AC = 2$ и $AB = 3$. Найдите BC .		25
4	Закодируйте слово КОЛОСОК, 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 С использованы только единицы.		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 «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

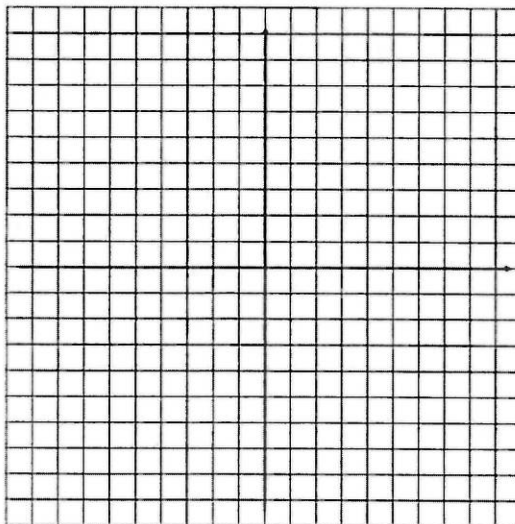
6

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 ()
{
  b = 4
  k = 1
  cycle 6 (
    Linecycle(b + k, 120, 3)
    Linecycle(b, 120, 3)
    lines(6, 60)
    k = -k
  )
}
  
```



20

Участников может быть 8 и 9, и.к. 7 и меньше.

всего партий (с учётом И и С)

$$6+5+4+3+2+1 = 21 < 23,$$

а 10 и больше:

всего партий (без учёта И и С)

$$7+6+5+4+3+2+1 = 28 > 23.$$

1) Если участников 9:

партий без И и С:

7 чел. — 21 партия

у И и С на двоих 2 игры, значит каждый

играет одну партию с другим игроком — между

собой они не играют, играе кто-то из них

будет играть на одну партию больше другого.

2) Если участников 8:

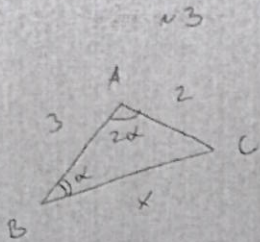
партий без И и С:

6 чел. — 15 партий

у И и С на двоих $23 - 15 = 8$ игр,

аналогично 1), между собой они не играют.

Ответ: 8 или 9; не знаем.



$$\begin{cases} x^2 = 9 + 4 - 12 \cos 2\alpha & \text{— formula trigonometric} \\ 4 = 9 + x^2 - 6x \cos \alpha & \\ \frac{x}{\sin 2\alpha} = \frac{2}{\sin \alpha} & \text{— formula sinusoidal} \\ 3 < 180^\circ \\ 1 < x < 5 \end{cases}$$

$$1) x = 9 + 9 + 4 - 12 \cos 2\alpha - 6x \cos \alpha \quad | :6$$

$$3 = 2 \cos 2\alpha + x \cdot \cos \alpha$$

$$x = \frac{3 - 2 \cos 2\alpha}{\cos \alpha}$$

$$2) \frac{x}{2 \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{2}{\sin \alpha}$$

$$x \sin \alpha = 4 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$x = 4 \cos \alpha$$

$$3) 4 \cos^2 \alpha = 3 - 2 \cos 2\alpha$$

$$9 - 24 \cos^2 \alpha + 16 \cos^4 \alpha = 4 \cos^2 \alpha \quad = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$9 - 24 \cos^2 \alpha + 16 \cos^4 \alpha = 4 - 16 (\sin^2 \alpha) \cos^2 \alpha$$

$$5 - 24 \cos^2 \alpha + 16 \cos^4 \alpha = -16 \cos^2 \alpha + 16 \cos^4 \alpha$$

$$5 = (24 - 16) \cos^2 \alpha$$

$$\cos \alpha = \sqrt{\frac{5}{8}}$$

$$4) x = 4 \sqrt{\frac{5}{8}}$$

$$x = \frac{4 \cdot \sqrt{5}}{\sqrt{2}}$$

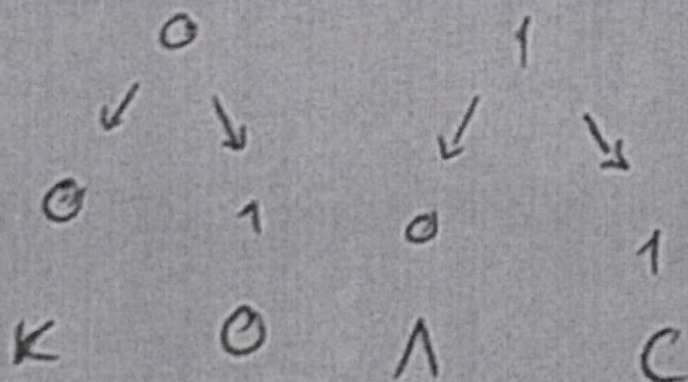
$$x = \sqrt{10}$$

$$\text{Answer: } BC = \sqrt{10}$$

24

К О Л О С О К

К, О, Л, С



К - 00

О - 01

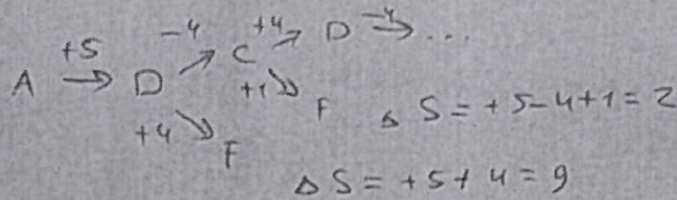
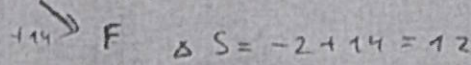
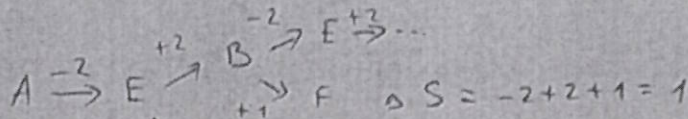
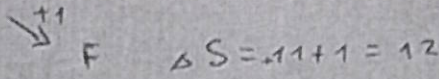
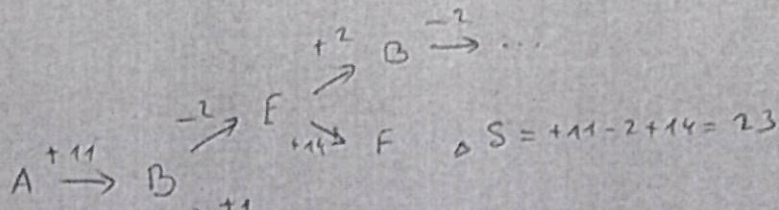
Л - 10

С - 11

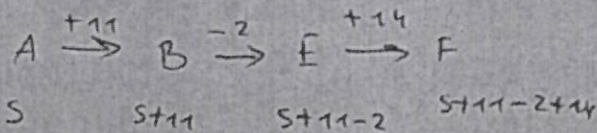
Итого: 00011001110100.

~5

1)



2) $\max \Delta S = 23$



$$\begin{cases}
 S+11 > 0 \\
 S+11-2 = 0 \\
 S > -11 \\
 S = 2-11 \\
 S = -9
 \end{cases}$$

4) $S + \Delta S = -9 + 23 = 14$

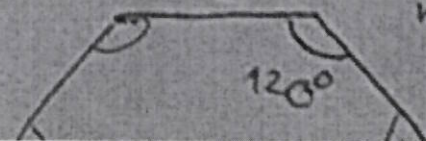
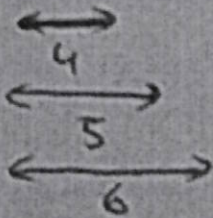
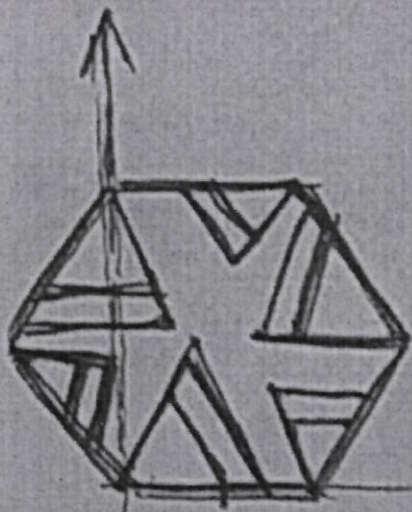
Ответ: ~~ABEF~~

наибольшая сумма $S = -9$;

пути: ABEF;

сумма в конце пути $S_k = 14$.

№ 6



правильный
шестиугольник
с правильными
прямоугольниками
внутри