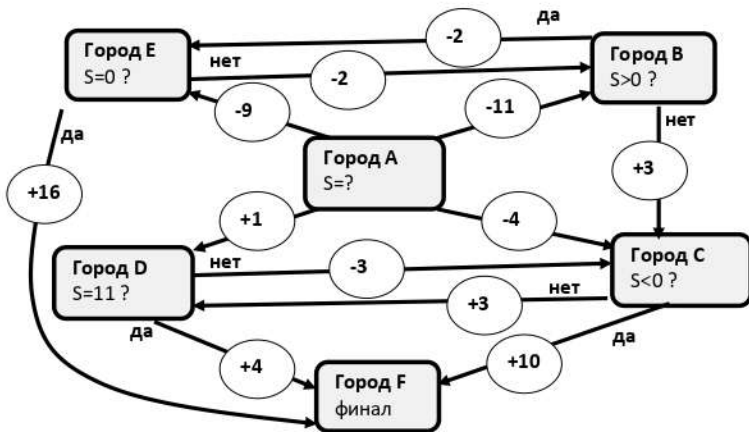




Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный этап 2021 г.

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 Р 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 «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

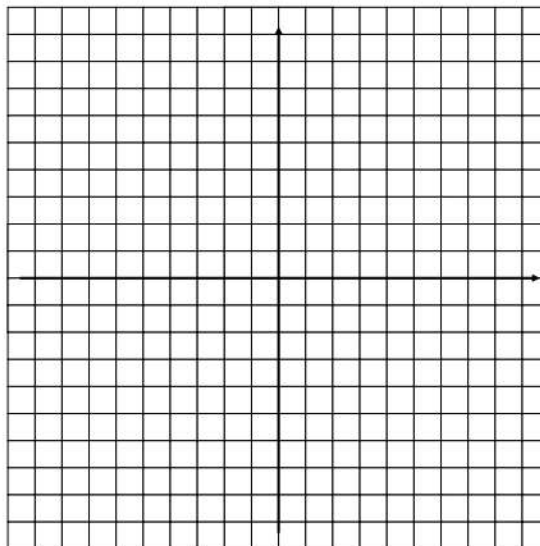
6

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



в Σ игре -2 чем
не считая матчей игры.

Задача 2

Всего 58 матчей

если оставшихся команд 4 то они сыграют еще 6 матчей.

если 6 - то 15

$$4 \Rightarrow (1+2+3+4) - 4 = 6$$

7к = ~~20~~ м
8 команд = 28 м

$$6 \Rightarrow (1+2+3+4+5+6) - 6 = 15$$

9к = 36 м

58 - 28 = 30 > матчей чем

10к = 45 м

22 оставшихся сыграли
58 - 36 = ~~22~~ м ✓

11к = 55 м

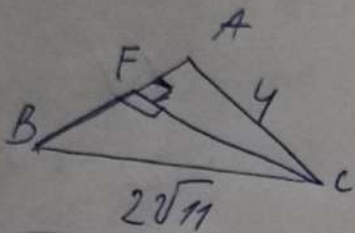
58 - 45 = 13 м } нечетное, между 2мя
58 - 55 = 3 } командами
не делится.

$$9 + 2 = 11$$

Ответ: 11 команд.

Задача 3

Т.к. $2\sqrt{11} > 4$ то $\angle A > \angle C \Rightarrow BC > AC$



пробегу высоту CF

Т.к. CF общая ~~то $\angle B = \angle B$~~

и $\angle A$ в два раза больше $\angle B$

то $\sin 2B = \sin A$

по формуле $\sin 2B = 2 \sin B \cos B$

$2 \sin B \cos B = \sin A$

пусть $CF = x$, тогда $2 \cos B \frac{x}{2\sqrt{11}} = \frac{x}{4}$

$$\cos B = \frac{2\sqrt{11}}{8} = \frac{\sqrt{11}}{4}$$

$$= \frac{11}{4\sqrt{11}} = \frac{11}{2 \cdot 2\sqrt{11}} \Rightarrow BF = 5,5$$

по г. Пифагора

$$44 - 30,25 = 13,75 \quad CF^2 = 13,75$$

$$AF^2 = 16 - 13,75 = 2,25$$

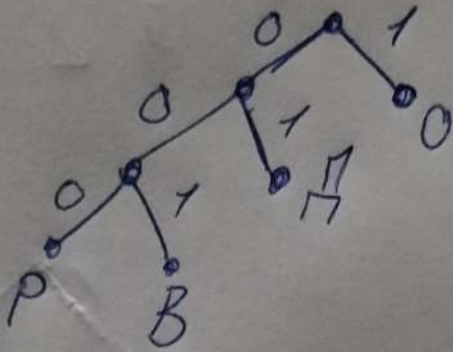
$$AF = 1,5 \quad AB = 1,5 + 5,5 = 7 \quad \text{Ответ: } 7$$

Задача 4

~~ВАЗОВО~~

ВОДРОД
3 1 2 1 3 1 2

Симв 0 - 3 \Rightarrow для них надо
нечьяе всего символов.



возьму для 0-1

тогда

для P - 000
для A - 01, тк

A встр. сразу

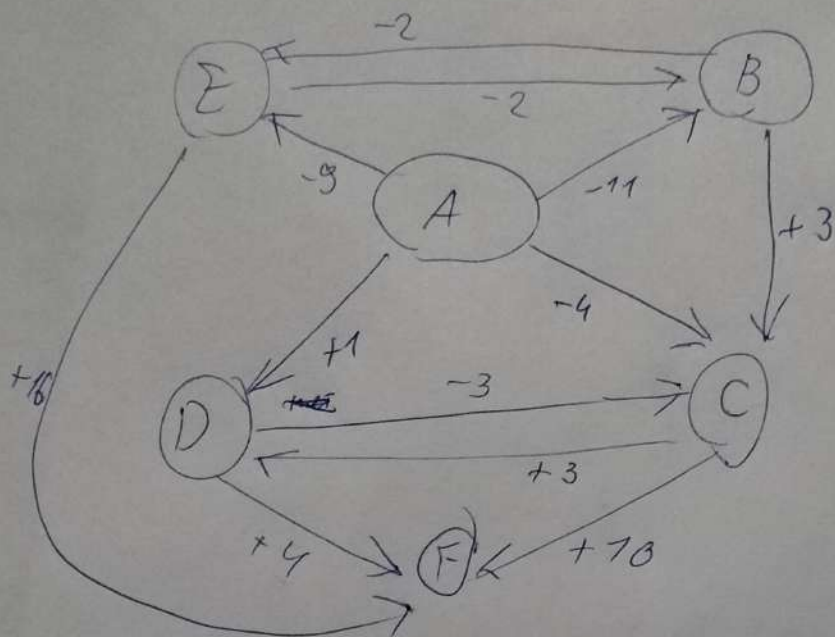
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1

Ответ: 0011011000101

если оставшихся команд 4 то они сироты

$4 \Rightarrow 1+2$

Задача 5



$E \rightarrow F +16$ скорее всего это последняя дорога
 в E лучше -2 чем -9 . в E и D трагично
 рассмотрим другие пути.

-и хуже $+1$ $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow F$
 $+1 \quad -3 \quad +10$

можно начать с 1
 $A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow F$
 $1 \quad +1 \quad -3 \quad -1 \quad +10 \quad 8$
 $2 \neq 11 \quad -1 < 0$

8 лучший вариант.

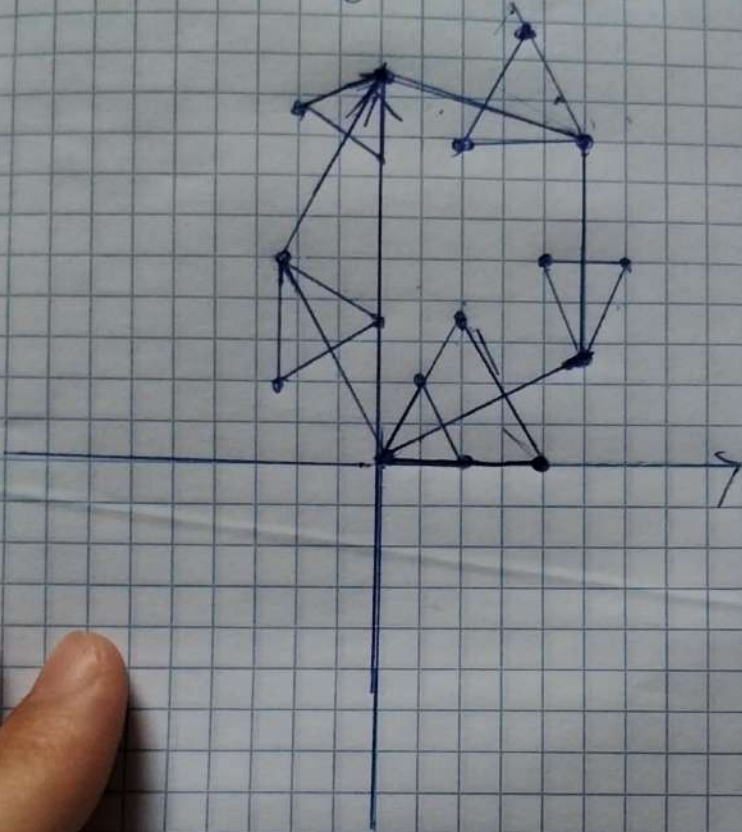
Ответ: 1, ADCF, 9

Задача 5

-2

B

Задача 6



ногго

и воююв

ооо

оу, т

зрор

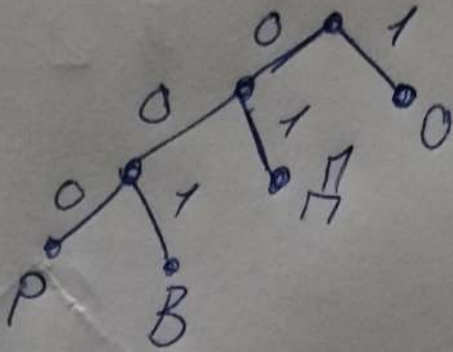
+16

Задача 4

~~ВАЗОВО~~

ВОДРОД
3 1 2 1 3 1 2

Симв 0 - 3 \Rightarrow для них надо
нечьяе всего символов.



возьму для 0-1

тогда

для P - 000
для Д - 01, тк

Д встр. сразу

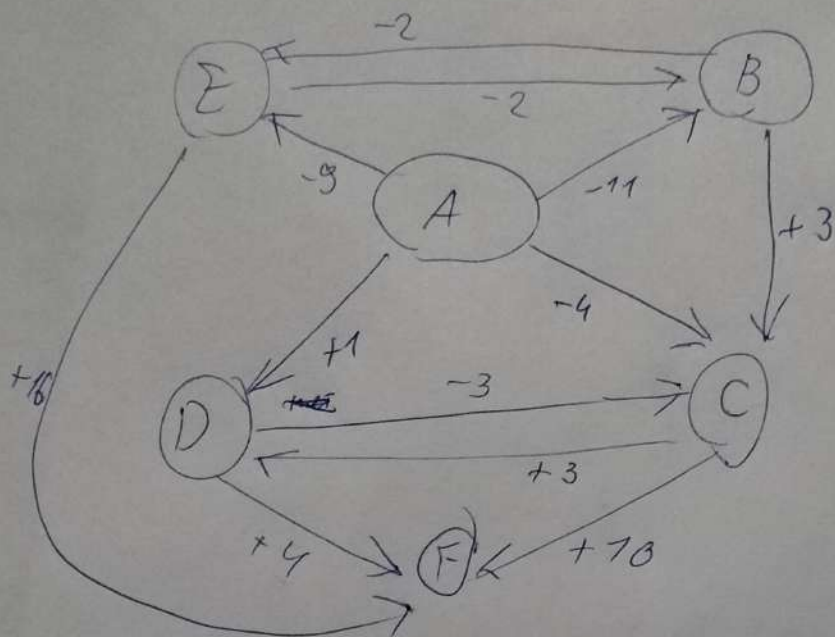
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1

Ответ: 0011011000101

если оставшихся команд 4 то они сироты

$4 \Rightarrow 1+2$

Задача 5



$E \rightarrow F +16$ скорее всего это последняя дорога

в E лучше -2 чем -9 . в E и D трагично

рассмотрю только пути.

-11 это

много

-и хуже $+1$

$A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow F$
 $+1 \quad -3 \quad +10$

можно начать с 1

$A \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow F$
 $1 \quad +1 \quad -3 \quad -1 \quad +10 \quad 9$

$2 \neq 11 < 0$

8 лучший вариант.

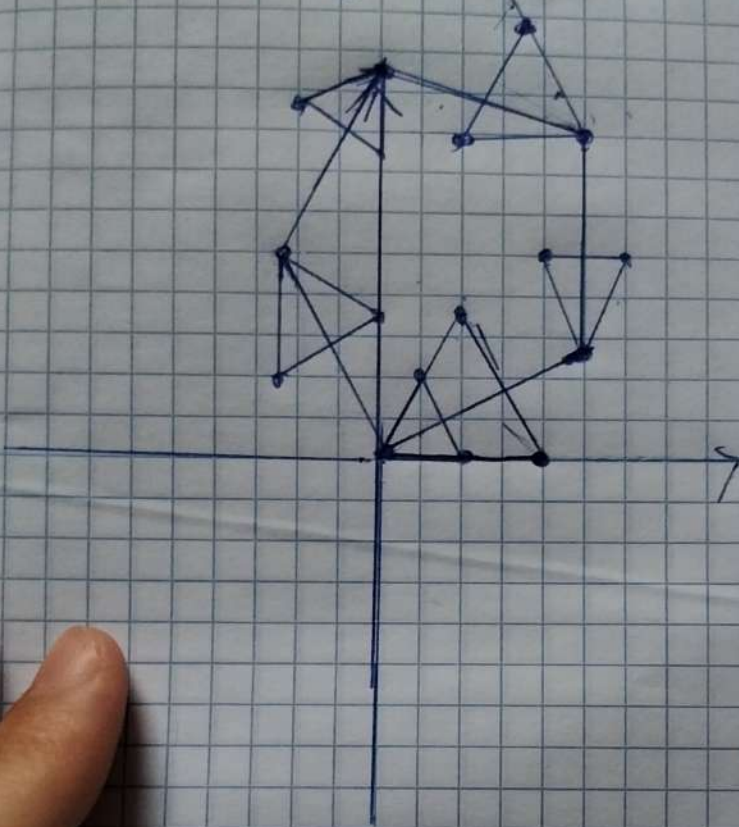
Ответ: 1, ADCF, 9

Задача 5

-2

B

Задача 6



1090

и востов

000

01, 7

2р0

+16