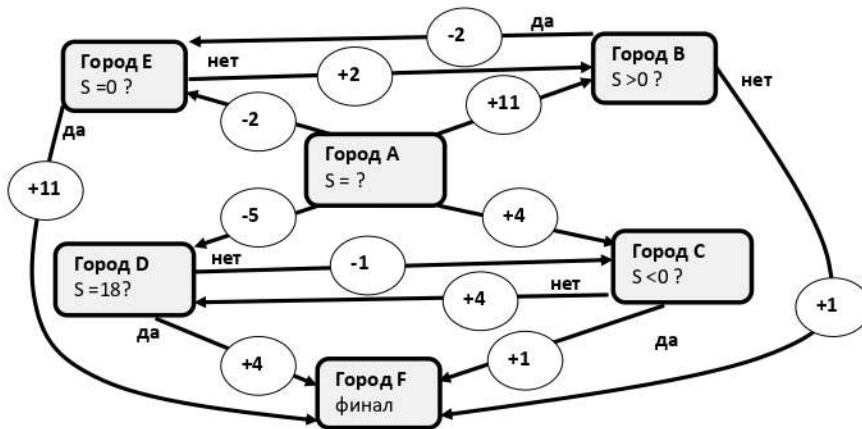




**Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»**  
**Информационно - технологическое направление**  
**Заключительный этап 2021 г.**

**Вариант 4**  
**11 класс**

| № | Задание   | Ответы | Баллы |
|---|---|--------|-------|
| 1 | Дан многочлен восьмой степени с целочисленными коэффициентами. Известно, что при пяти различных целочисленных значениях аргумента он равен 13. 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 84 матча. 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, $AC = 5$ и $BC = 4\sqrt{5}$ . Найдите $AB$ .   |        | 25    |
| 4 | Закодируйте слово МИНИМУМ, 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 У использованы только единицы.   |        | 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.<br><br>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 «`+`», «`-`», «`/`», «`*`».

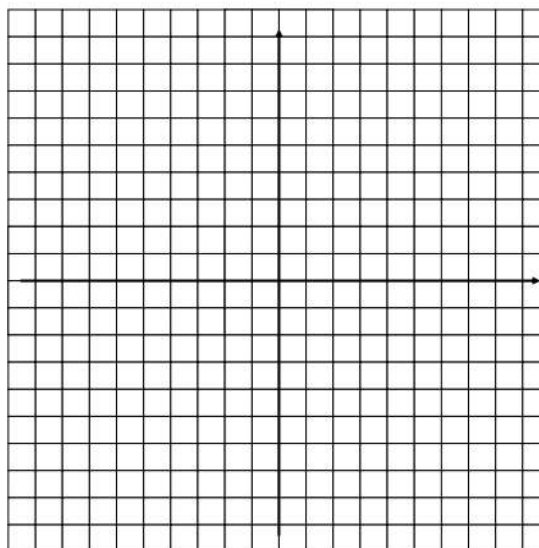
6

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 ()
{
  s = 2
  k = -1
  cycle 6 (
  Linecycle(s + k, 120, 3)
  lines(0, -90)
  lines(s, 30)
  k = -k
  )
}
  
```



20

$$P(x) = ax^8 + bx^7 + cx^6 + dx^5 + ex^4 + fx^3 + gx^2 + hx + i$$

$$f(y_1) = 13$$

$$f(y_2) = 13$$

$$f(y_3) = 13$$

$$f(y_4) = 13$$

$$f(y_5) = 13$$

по 7. Тежеу для любого многочлена  $P(x)$  с целыми коэффициентами любых различных целых  $a$  и  $b$

$$P(a) - P(b) \vdots (a-b)$$

$$13 - 13 \vdots (a-b) \Rightarrow \text{верно} \Rightarrow \text{момент}$$

не более 8

Ответ: момент

$$\frac{n(n-1)}{2} = 84, \quad n - \text{количество команд}$$

$$n(n-1) = 168$$

$$n^2 - n - 168 = 0$$

$$D = 1 + 168 \cdot 4 = 672 + 1 = 673$$

$$n_1 = \frac{1 + \sqrt{673}}{2}$$

$$n_2 = \frac{1 - \sqrt{673}}{2} - \text{не принимаем, т.к. по условию } n > 0$$

$$25 < \sqrt{673} < 26$$

$$26 < 1 + \sqrt{673} < 27$$

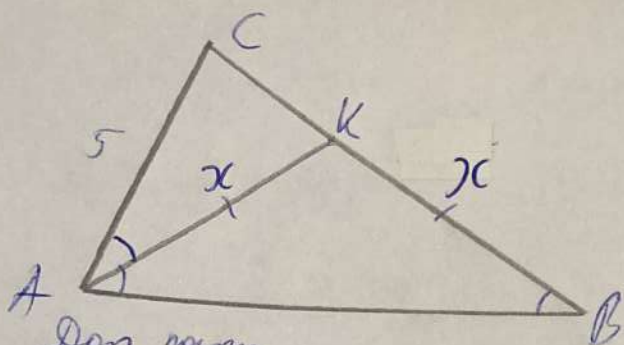
$$13 < \frac{1 + \sqrt{673}}{2} < 13,5$$

Значит 14, т.к. возможно число вариантов равное группам, если взять 13, но означит лишние мамы

т.к. нам нужно число всего же мамки, команд  
 вариант 91  $\Rightarrow$  7 мамки не производно  $\Rightarrow$   
 $\parallel$   
 $\frac{14 \cdot 13}{2}$   $\Rightarrow$  Значит и себе могут  
 не вариант безразлично  
 $\frac{6}{7}$ , или  $\frac{7}{7}$  - что значит

Ответ: 14 и  $\frac{7}{7}$  - что значит вариант

n3



$$\angle CAB = 2 \angle ABC$$

$$AC = 5$$

$$BC = 4\sqrt{5}$$

$$AB = ?$$

Don't worry.

$$1) \text{ AK - bisect } \angle CAB \Rightarrow \angle KAB = \angle CAK = \angle ABC \Rightarrow \text{AKB - } \pi/5 \Rightarrow AK = KB.$$

$$2) \begin{array}{l} \triangle ACK \text{ u } \triangle ABC \\ \angle ACB - \text{odg.} \\ \angle CAB = \angle CAK \end{array} \Rightarrow \triangle ACK \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AK}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{CK}{AC} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow CK = \frac{AC \cdot AC}{BC} = \frac{25}{4\sqrt{5}}$$

$$3) \text{ (uy 1) } AK = KB = BC - CK = 4\sqrt{5} - \frac{25}{4\sqrt{5}} = \frac{(4\sqrt{5})^2 - 25}{4\sqrt{5}} =$$

$$= \frac{16 \cdot 5 - 25}{4\sqrt{5}} = \frac{20 - 25}{4\sqrt{5}} =$$

$$= \frac{55}{4\sqrt{5}} = \frac{55 \cdot \sqrt{5}}{4 \cdot 5} = \frac{11\sqrt{5}}{4}$$

$$4) AK = \sqrt{AC \cdot AB - CK \cdot KB}$$

$$AK^2 = AC \cdot AB - CK \cdot KB$$

$$AK^2 + CK \cdot KB = AC \cdot AB \Rightarrow AB = \frac{AK^2 + CK \cdot KB}{AC}$$

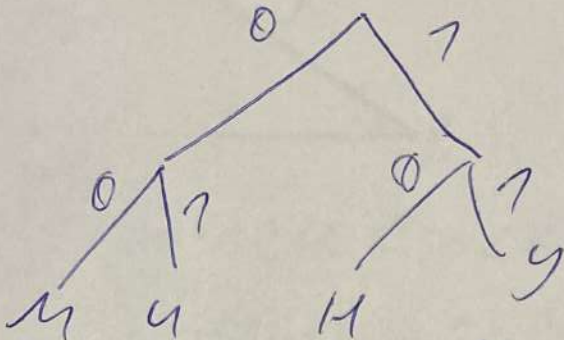
$$= \frac{\frac{121 \cdot 5}{16} + \frac{275}{16}}{5} = \frac{\frac{605 + 275}{16}}{5} = \frac{\frac{880}{16}}{5} = \frac{55}{5} = 11$$

Answer: 11

у-мощно едѣнаго 24

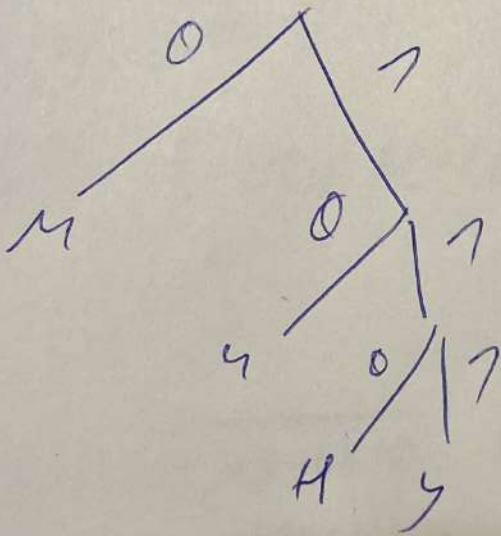
$m-3$   
 $u-2$   
 $H-1$   
 $y-1$

- кол-во букв



$$2 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 = 6 + 4 + 2 + 2 = 14$$

можга



$0101101001110$   
 $m \quad u \quad H \quad u \quad m \quad y \quad m$

$$1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 3 \cdot 1 = 3 + 4 + 3 + 3 = 13$$

мы выдвигает между 2 т.к. больше всего  
 встречается буква m  $\Rightarrow$  группа группа  
 букв наименьшей  $\Rightarrow$  во 2 варианте меньше  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  Ответ:  $0101101001110$

и конечная сумма равна <sup>15 (проверяем)</sup> 11

4) при сумм AE на нулю равнозначны, когда  $S \neq 0$ , т.е. при  $S = 0$ , сумма будет 11 т.е. AEF,  $S = S + 9 \Rightarrow$  равнозначны когда  $S \neq 0$ , тогда мы переходим в точку B и за сумм AEB сумма не увеличивается  $\Rightarrow$  тем больше равнозначность факторы т.е. в пункте B можно получить 11, т.е. AB

И  
Из всех сумм, самым выгодной ABEF,  $S = -9$  - минимальная сумма, а сумма 11 - конечная

$$S_n = -9 + 11 - 2 + 11 = 11$$

Ответ:  $-9$ ; ABEF; 11

$-9$  — начальная сумма  
ABEF — путь  
11 — конечная сумма

$s=2$

№6

$k=-1$

for  $i$  in range(1, 7):

Linecycle( $s+k, 120, 3$ )

каждое поворотов цикла в  
гипотенуза  
отрезка

lines(0, -90) — прямо поворот на 90 по часовой

lines( $s, 30$ ) — линия +30°

$k=-k$

Linecycle( $d, z, t$ )

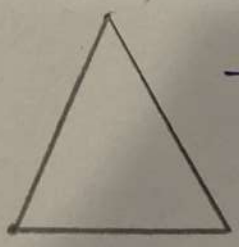
for  $i$  in range( $t$ )

lines( $d, z$ )

Тупую точку в (0,0)

1 шаг: Linecycle(1, 120, 3)

3 раза линия длиной 1 и поворотом на 120° т.е.  
т.е. шаг проходим 360° за 3 шага



равносторонний  
Δ т.к. получаемся  
после поворота  
на 120° - внешним  
углом, сторона

равна  $s+k$ , линия  
направление пера отстоит изначальным



не(программная)  
получаем, что на берега речки  $\Delta$ , можно  
вернуться группа солдат

все выполняется по условию на  $90^\circ$

1 шаг  $k=-1, s=2 \Rightarrow d=1$

2 шаг  $k=1, s=2 \Rightarrow d=3$

3 шаг  $k=-1, s=2 \Rightarrow d=1$

4 шаг  $k=1, s=2 \Rightarrow d=1$

5 шаг  $k=-1, s=2 \Rightarrow d=3$

6 шаг  $k=1, s=2 \Rightarrow d=3$

опорный / 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

3/4  
= -  
= 1  
= -1  
1,  
-1,  
1/ 5

№6 (рисунки)

