



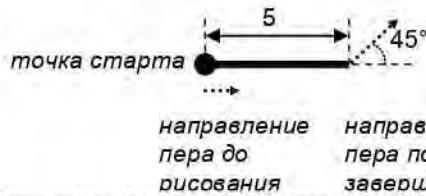
**Олимпиада «МИСИС зажигает звезды»**  
**Информационно - технологическое направление**  
**Заключительный этап 2021 г.**

**Вариант 1**  
**10 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дана окружность радиуса 17. На этой окружности взяли точки $A$ и $B$ . Известно, что расстояние от точки $A$ до касательной, проведенной к этой окружности в точке $B$ равно 3. Найдите длину $AB$ .		10
2	Даны 2 трехзначных числа, причем ни одно из них не делится на 37, а их сумма делится на 37. Припишем к одному из них другое, получим шестизначное число. Будет ли оно делиться на 37? Ответ обоснуйте.		15
3	Решите систему уравнений: $\begin{cases} x^2+xy+y^2=63 \\ x^2+xz+z^2=52 \\ y^2+yz+z^2=19 \end{cases}$		25
4	Закодируйте слово ЛИЛИЯ, 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, для кодирования буквы Л использованы как ноль, так и единица, а для кодирования буквы И единицы не применяются.		15
5	<p>Определите номера утверждений, которые <u>следуют</u> из исходного утверждения: «Кашалот – самый крупный хищник. Колибри – самая маленькая птица».</p> <p>В качестве ответа напишите номера утверждений. Решение должно объяснять ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кашалот крупнее колибри</li> <li>2. Хищник тигр меньше кашалота</li> <li>3. Птица воробей крупнее колибри</li> <li>4. Существуют хищные птицы</li> <li>5. Кашалот – не птица</li> <li>6. Колибри – хищник</li> <li>7. Кашалот – не самая маленькая птица</li> <li>8. Любая хищная птица больше, чем колибри, и меньше кашалота</li> <li>9. Любая птица меньше кашалота</li> <li>10. Кашалот не питается нектаром</li> </ol>		15

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

20

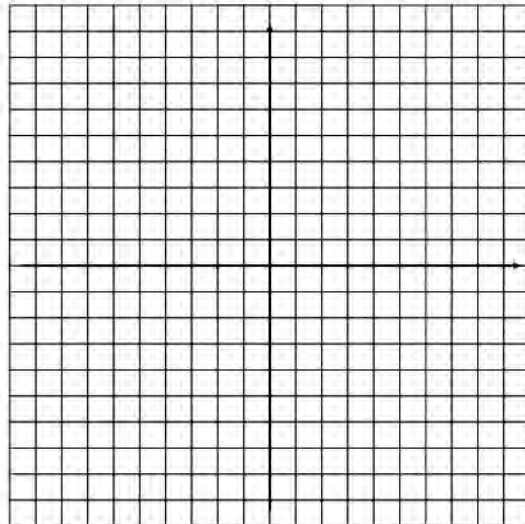
Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как `<Имя программы / подпрограммы > (Список параметров для запуска) {Команды}`, например `Main () {}`.

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

```

Linecycle(d, z, t)
{
cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
cycle 2 (
Linecycle(5, 108, 10)
lines(0, 180)
)
}

```







Дано:  $OB = 17$ ;  $AK = 3$ ;  $KB$  - касая

Найти:  $AB$

Решение:

- ① Строим  $KAOB \rightarrow AK \perp KB$  по усл.,  $OB \perp KB$  по вл. касая  $\Rightarrow BKAO$  - трапеция
- ② Проводим  $AH \perp BO \Rightarrow KAKB$  - прямоугол  $\Rightarrow KA = BH = 3$ ,  $HO = BO - BH = 14$  по вл. парал.
- ③  $\triangle AHO$  ( $\angle H = 90^\circ$ ):  $AO = 17 = r$ ,  $HO = 14 \Rightarrow$  по т. Пифагора:  $AH = \sqrt{AO^2 - HO^2} = \sqrt{93}$
- ④  $\triangle ABH$  ( $\angle H = 90^\circ$ ):  $AH = \sqrt{93}$ ,  $BH = 3 \Rightarrow$  по т. Пифагора:  $AB = \sqrt{AH^2 + BH^2} = \sqrt{102}$

Ответ:  $\sqrt{102}$

№2

Чтобы два числа, которые не делятся на 37, в сумме делились на 37, надо, чтобы остатки их деления на 37 в сумме делились на 37

Пусть у нас есть два числа  $37x + a$  и  $37y + b$ , тогда их сумма  $37x + a + 37y + b \equiv 37 \Rightarrow a + b \equiv 37$

1 Когда мы приписываем к одному числу другое получаем:  $1000(37x + a) + 37y + b$

2 Раскрываем скобки:  $37000x + 1000a + 37y + b$

3 Включим то, что нам нужно:  $37x + 37y + a + b + 36963x + 999a$

4 Разделим неизвестное на 37:

$$\begin{array}{r|l} 36963 & 37 \\ \hline 333 & 999 \\ \hline 366 & \\ \hline 333 & \\ \hline 33 & \\ \hline 33 & \\ \hline 0 & \end{array} \quad \begin{array}{r|l} 999 & 37 \\ \hline 74 & 27 \\ \hline 259 & \\ \hline 259 & \\ \hline 0 & \end{array} \Rightarrow 37x + 37y + a + b + 37 \cdot 999x + 37 \cdot 27a \equiv 37$$

ТАК КАК все его слагаемые делится на 37

Ответ: Да, будет

№3

$$\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 63 \\ x^2 + xz + z^2 = 52 \\ y^2 + yz + z^2 = 19 \end{cases} \quad \begin{cases} (x+y)^2 - xy = 63 & (1) \\ (x+z)^2 - xz = 52 & (2) \\ (y+z)^2 - yz = 19 & (3) \end{cases}$$

- выделяем полные квадраты

Решим подбором:

(1) Ближайший квадрат - это  $64 = (\pm 8)^2$ , но тогда  $xy = 1$  и  $x+y = 8$  - не решимый. Смотрим следующий -  $81 = (\pm 9)^2$ , тогда  $\begin{cases} x+y = 9 \\ xy = 18 \end{cases}$

(2) Ближайший квадрат - это  $64 = (\pm 8)^2$ , тогда  $\begin{cases} x+z = 8 \\ xz = 12 \end{cases}$

(3) Ближайший квадрат - это  $25 = (\pm 5)^2$ , тогда  $\begin{cases} y+z = 5 \\ yz = 6 \end{cases}$

Теперь сравним полученные ответы и найдем общее:  $x = \pm 6, y = \pm 3, z = \pm 2$

Ответ:  $(6; 3; 2); (-6; -3; -2)$



# Информатика

№4

Л И Л И Я

Т.к для И можно только 0, то Ч будет 0  
 Т.к для Л можно и 1, и 0, то самый маленький вариант 0, но он уже занят, следовательно возмозажно 1, значит Л будет 1 (А ещё Л не может быть 0, т.к стоит в начале слова)  
 Для Я у нас нет отраженных, значит она может быть любой, возьмём для неё значение 00

Т.е получается  $\begin{matrix} \text{Л} & \text{И} & \text{Я} \\ \hline 1 & 0 & 00 \end{matrix} \Rightarrow \text{Л И Л И Я} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 00$

Ответ: 101000

№5

Правильные утверждения: 2, 3, 7, 8, 10

Пояснение:

- 1) Сказано, что кашалот - хищник, а колибри - птица, т.к не можем сравнить два разных вида.
- 2) Кашалот - самый большой хищник, т.е больше всех остальных хищников, значит и больше тигра т.е верно
- 3) Колибри - самая маленькая птица, т.е меньше всех остальных птиц, значит и воробья тоже меньше, т.е верно
- 4) Из этого утверждения мы не можем это понять, нам не сказано птица или кашалот или хищник или колибри
- 5) Не знаем, нам сказано, что он хищник и всё
- 6) Не знаем, нам сказано, что она птица и всё
- 7) Верно, ведь самая маленькая - колибри
- 8) Да, ведь колибри - самая маленькая птица, значит любая другая птица ево больше, и кашалот - самый большой хищник, значит любой другой хищник его меньше
- 9) Не известно, может быть ево едят нехищники, которые больше кашалота
- 10) Верно, ведь он хищник (ест мясо других зверей)

№6

Наша программа:

- 1) 10 раз рисует линии длиной 5, каждый раз поворачиваясь на  $108^\circ$
  - 2) 1 раз рисует линию длиной 0 и разворачивается на  $180^\circ$
- } и так ещё 1 раз

Рисунок, который нарисует наша программа

