



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

Вариант 4
10 класс

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Радиус окружности равен $6,5$, а длина хорды AB этой окружности равна 5 . Найдите расстояние от точки A до касательной проведенной к окружности в точке B .		10
2	Даны 2 трехзначных числа, причем ни одно из них не делится на 37. Припишем к первому числу второе, получится шестизначное число. Затем ко второму припишем первое, получим другое шестизначное число. В итоге получим 2 шестизначных числа. Вычтем из большего меньшее. Будет ли эта разность делиться на 37? Ответ обоснуйте.		15
3	Решите систему уравнений: $\begin{cases} x^2 + xy + y^2 = 61 \\ x^2 + xz + z^2 = 39 \\ y^2 + yz + z^2 = 28 \end{cases}$		25
4	Закодируйте слово ДОХОД, 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 Х использованы только нули, а для Д нули не применялись.		15
5	<p>Определите номера утверждений, которые <u>следуют</u> из исходного утверждения: «В лесах средней полосы живут бурые медведи. В Арктике живут белые медведи».</p> <p>В качестве ответа напишите номера утверждений. Решение должно объяснять ответ.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бурый медведь умеет плавать 2. Не все медведи бурые 3. Не все медведи живут в лесах 4. Если Вы встретили медведя в лесу, то он бурый 5. Если Вы встретили животное в Арктике, то это – белый медведь 6. На экваторе живут гризли 7. Панды не живут в лесах 8. Медведи живут в разных природных зонах 9. В естественной среде обитания белые и бурые медведи не пересекаются 10. Белый медведь сильнее бурого 		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

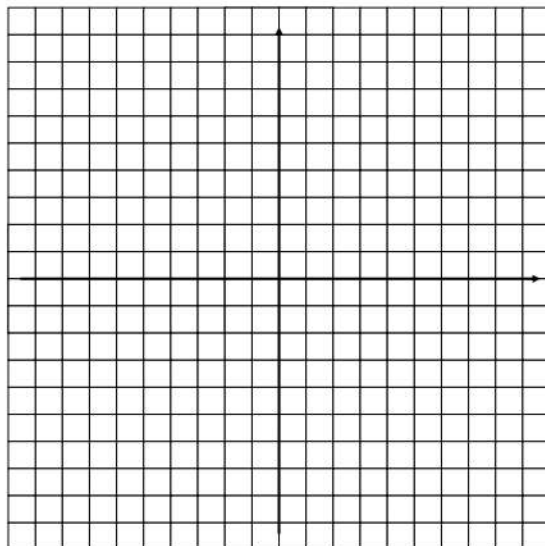
20

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

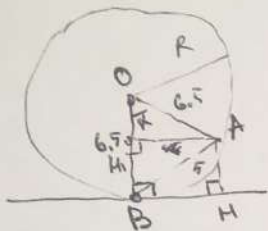
Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы `Main()`:

```

Linecycle(d, z, t)
{
  cycle t (lines(d, z))
}
Main ()
{
  cycle 6 (
  Linecycle(3, 90, 4)
  lines(0, 60)
  )
}
  
```



21



Дано: $R = OB = OA = 6.5$
 $AB = 5$

Воловий Армагит

Найти: AH

Решение:

Теорема косинусов:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{a^2 - (b^2 + c^2)}{-2bc}$$

$a = AH, b = OB, c = OA, \alpha = \angle AOB$

$$\cos \alpha = \frac{25 - (6.5^2 + 6.5^2)}{-2 \cdot 6.5^2} = \frac{25 - 84.5}{-84.5} = \frac{118}{169}$$

$$\frac{118}{169} \cdot 6.5 = \frac{118}{26} = \frac{59}{13}$$

Рассмотрим $\triangle ABH$, $OH_1 = \cos \alpha \cdot AO = \frac{118}{169} \cdot 6.5 = \frac{59}{13}$

$$H_1B = OB - OH_1 = 6.5 - \frac{59}{13} = \frac{51}{26} = 1 \frac{25}{26}$$

$AH = H_1B$, т.к. AH, H_1B - высоты опущенные на BH

$AH = H_1B$, т.к. $\triangle AHB, \triangle H_1BH$ - прямоугольные ($\angle AHB = \angle H_1BH = 90^\circ$)

$$AH = 1 \frac{25}{26}$$

Ответ: $1 \frac{25}{26}$

22

$$\begin{matrix} * abc & / & 37 \\ def & / & 37 \end{matrix}$$

$$abcdef = 1000 \cdot abc + def$$

$$defabc = 1000 \cdot def + abc$$

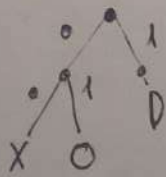
ищем $abcdef$ - простое

$$abcdef - defabc = 1000 \cdot abc + def - 1000 \cdot def - abc =$$

$$= 999 abc - 999 def = 999 (abc - def)$$

$$999 ; 37 \Rightarrow 999 (abc - def) ; 37 \Rightarrow abcdef : 37$$

4 роход (если использовать метод по битам, то роход занимает 10 байт, алфавит $\{i, x, o\}$ будет делиться на 37)
построим дерево, каждая буква не может быть закодирована как начало другого кода.



0 и 1 самые частые буквы, поэтому лучше закодировать их одним байтом.

роход роход 8 байт.

Сильнее уменьшить объем нельзя. x закодирована нулем, o и D нули не исп.

роход \rightarrow 10100011

Ответ: 10100011

29. В лесах средней полосы живут бурые медведи. В арктике живут белые медведи.

1 - ничего не сказано о плавании

2. + Есть бурые и белые. \Rightarrow не все бурые

3. + В арктике нет леса, но есть медведи \Rightarrow не все медведи живут в лесах

4. - Не сказано, что в лесу живут только бурые медведи. Не известно, лес может не быть не в средней полосе.

5. - Не сказано, что в арктике живут только белые медведи.

6. - нет информации, не следует из высказывания

7. - нет информации, не следует из высказывания

8. + Да, бурые в лесах средней полосы, белые в арктике, это разные зоны

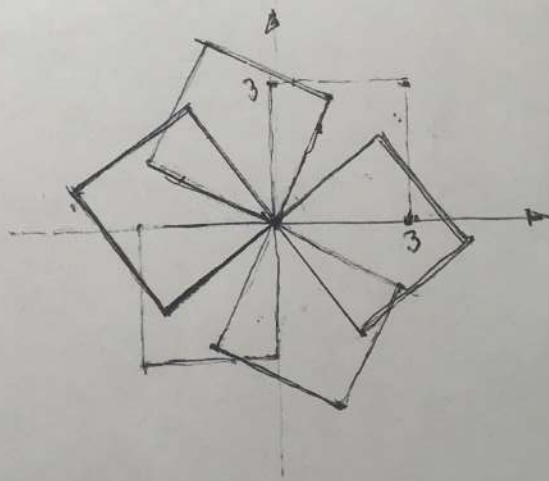
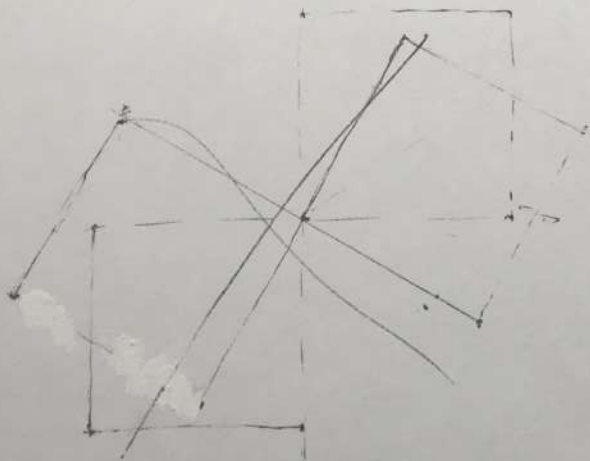
9. + высказывание можно читать как "Все медведи ... и (если не все, то высказывание ложно) ~~то~~ бурые живут в лесах, белые в арктике, ~~то эти медведи обитают в разных местах~~ это разные места обитания,

\Rightarrow белые и бурые медведи не пересекаются.

10. Не следует из высказывания.

Ответ 2, 3, 8, 9

~ 6



Вольный Аркадий