



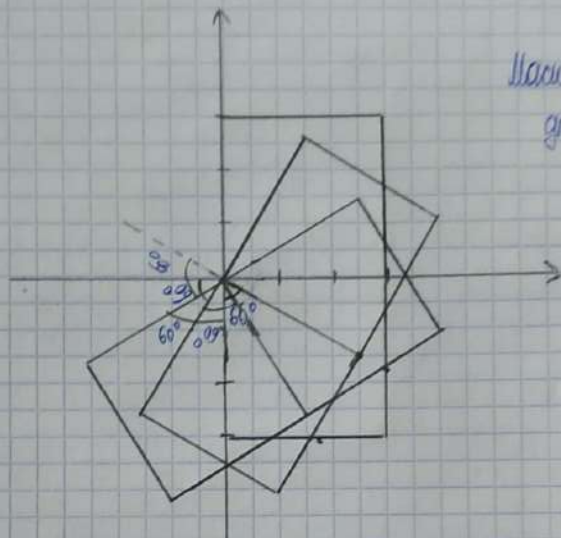
Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
 Информационно - технологическое направление
 Заключительный этап 2021 г.

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	Определите номера утверждений, которые <u>следуют</u> из исходного утверждения: «В лесах средней полосы живут бурые медведи. В Арктике живут белые медведи». В качестве ответа напишите номера утверждений. Решение должно объяснять ответ. 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

6	Робот Отрезок имеет возможность рисовать любые фигуры, состоящие из линий с помощью команды <code>lines(a,u)</code>. По команде <code>lines(a,u)</code> Отрезок рисует отрезок длиной <code>a</code>, и поворачивает перо на угол <code>u</code> градусов против часовой стрелки. Например, команда <code>lines(5, 45)</code> приведет к рисованию линии и повороту пера: Команда <code>cycle k (<список команд>)</code> позволяет повторять список команд, указанный в скобках <code>k</code> раз. Отрезок умеет работать с целочисленными переменными. Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «<code>=</code>»; например, для переменной <code>s</code> <code>s=<новое значение s></code>, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «<code>+</code>», «<code>-</code>», «<code>/</code>», «<code>*</code>». Программы и подпрограммы Отрезка оформляются как <code><Имя программы / подпрограммы > (Список параметров для запуска) {Команды}</code>, например <code>Main ()</code>. Изобразите, что нарисует Отрезок при запуске программы <code>Main()</code>: <pre> Linecycle(d, z, t) { cycle t (lines(d, z)) } Main () { cycle 6 (Linecycle(3, 90, 4) lines(0, 60)) } </pre>	20
----------	--	-----------

N6



Получено: 1 единица
группы - 50 2 ал.

N1

Решение: $OA = OB = \text{радиус} = 6,5$.

Затем $\triangle AOB$.

По т. косинусов в $\triangle AOB$:

$$AB^2 = AO^2 + OB^2 - 2AO \cdot OB \cdot \cos \angle AOB$$

$$\cos \angle AOB = \frac{AO^2 + OB^2 - AB^2}{2 \cdot AO \cdot OB}$$

$$\cos \angle AOB = \frac{6,5^2 + 6,5^2 - 5^2}{2 \cdot 6,5 \cdot 6,5} = \frac{59,5}{84,5} =$$

$$= 0,704142 \Rightarrow \angle AOB \approx 45^\circ$$

$AO = OB \Rightarrow \triangle AOB$ - равнобедренный. Тогда по теореме о сумме углов в $\triangle$: $\angle OAB = \angle OBA = \frac{180^\circ - \angle AOB}{2} = \frac{135^\circ}{2} = 67,5^\circ$

Радиус OB опущен в т. касания B касательной b .

Тогда $OB \perp b, \Rightarrow \angle OBK = 90^\circ$

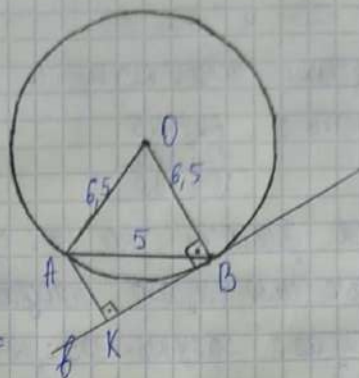
Необходимо найти кратчайшее расстояние от т. A до касательной b , то есть найти AK - перпендикуляр, опущенный из т. A на кас. b .

Т.к. AK - перпендикуляр, то $AK \perp b, \Rightarrow \angle AKB = 90^\circ$. Значит $\triangle AKB$ - прямой, $\angle ABK = \angle OBK - \angle OBA = 90^\circ - 67,5^\circ = 22,5^\circ$

$$\sin \angle ABK = \frac{AK}{AB}$$

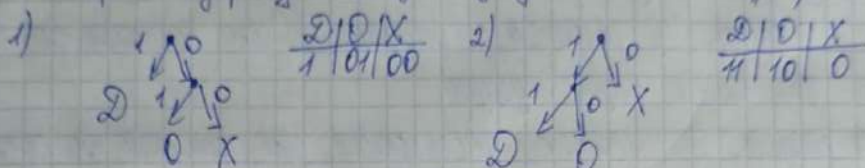
$$AK = \sin \angle ABK \cdot AB = 5 \cdot \sin 22,5^\circ = 1,91$$

Ответ: $AK = 1,91$



№4

Закодировать слово ДОХОД. (число 0 не выписывается)
 Выбери кодировку исходя из условия: X - только "0", D - нет "1"



В слове ДОХОД буква "Д" встречается 2 раза, поэтому её выгоднее кодировать 2 битами, а буквы "Х" и "О" 1 битом.
 (Закодировать 2 буквы 1 битом не получится)

Жили образы, для 1 варианта длина слова = $1+2+2+2+1=8$,
 а для 2 варианта длина слова = $2+2+1+2+2=9$. Получаем,
 что вариант №1 выгоднее, в том числе ДОХОД = 10100011

Ответ: 10100011

- 1) Не следует. В исходном утверждении нет информации о том, что бурый медведь умеет плавать.
 - 2) Следует. Из исходного утверждения мы понимаем, что есть уже хотя бы 2 вида медведей.
 - 3) * Следует. Из исходного утверждения мы понимаем, что есть хотя бы 2 зоны обитания медведей: Африка и лес.
 - 4) Не следует. В лесу может обитать и другой вид медведя, который не указан в исходном утверждении.
 - 5) Не следует. В Африке могут обитать и другие виды животных.
 - 6) Не следует. Про птиц в исходном утверждении ничего не сказано.
 - 7) Не следует. Про панду в утверждении ничего не сказано.
 - 8) Следует. В исходном утверждении уже указаны 2 природные зоны: Африка и лес ^{исходного} средней полосы.
 - 9) Следует. Из утверждения ясно, что белые и бурые медведи живут в разных природных зонах.
 - 10) Не следует. О силе медведей в исходном предложении ничего не сказано.
- Ответ: 2), 3), 8), 9)

№2.

Пример: 125 4 62 9

Полученные числа: 629125 и 125629.

$$\begin{array}{r} \text{Разность:} \\ 629125 \\ - 125629 \\ \hline 503496 \end{array}$$

Признак делимости на 37: суммы трех (3-значных чисел), на которые было разбито исходное число, должна делиться на 37.

В нашем случае: $503 + 496 = 999 : 37 = 27$.

В нашей задаче суммы всегда будут получаться 999, поэтому разность шестизначных чисел всегда будет делиться на 37.

Ответ: да, будет.