Шифр

Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

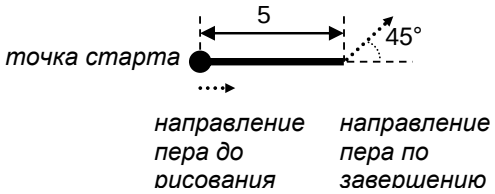
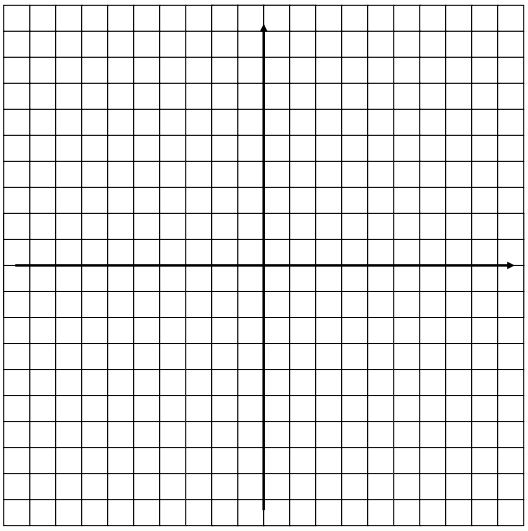
Информационно - технологическое направление

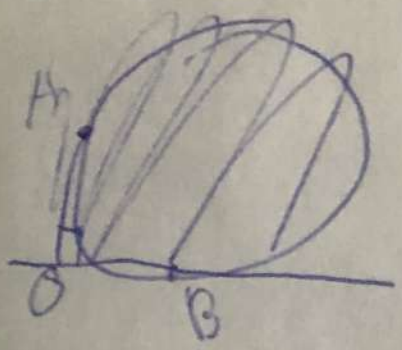
Заключительный этап 2021 г.

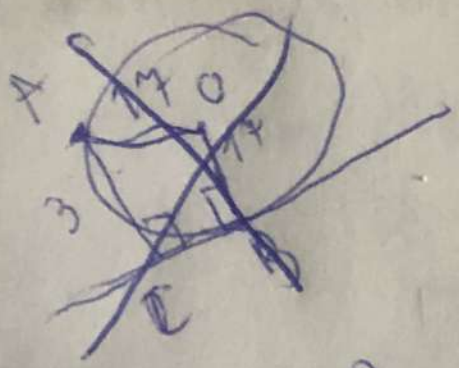
Вариант 1

10 класс

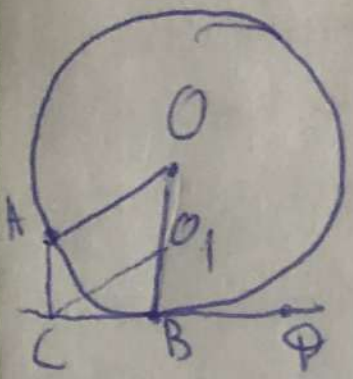
№	Задание	Ответы	Баллы
1	Дана окружность радиуса 17. На этой окружности взяли точки A и B. Известно, что расстояние от точки A до касательной, проведенной к этой окружности в точке B равно 3. Найдите длину AB.		10
2	Даны 2 трехзначных числа, причем ни одно из них не делится на 37, а их сумма делится 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	Определите номера утверждений, которые следуют из исходного утверждения: «Кашалот – самый крупный хищник. Колибри – самая маленькая птица». В качестве ответа напишите номера утверждений. Решение должно объяснять ответ. 1. Кашалот крупнее колибри 2. Хищник тигр меньше кашалота 3. Птица воробей крупнее колибри 4. Существуют хищные птицы 5. Кашалот – не птица 6. Колибри – хищник 7. Кашалот – не самая маленькая птица 8. Любая хищная птица больше, чем колибри, и меньше кашалота 9. Любая птица меньше кашалота 10. Кашалот не питается нектаром		15

6	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 «+», «-», «/», «*».
	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)
	)
	}
	 
			20





№1



Дано: окр$(O; 17)$; $A \in$ окр.; $B \in$ окр.; (BD) - касательная
$AC \perp BD$; $AC = 3$
Найти: AB
Решение:
$CO_1 \parallel AO$; $AC \perp BD$ по условию; $OB \perp BD$ - по свойству касательной ~~AOCB - трапеция~~ ~~AOBC~~ ~~прямоуг. трапеция~~
$\Rightarrow AC \parallel OB$ - по ~~он~~ признаку по двум односторонним внутренним углам ($\angle ACB + \angle OBC = 180°$)
$\Rightarrow CAOO_1$ - параллелограмм по определению
$\Rightarrow CO_1 = AO$, $AC = OO_1$, $O_1B = OB - OO_1 = OB - AC = 14$
$\triangle CBO_1$: по теореме пифагора: $CO_1^2 = CB^2 + O_1B^2$
$17^2 = 14^2 + CB^2$ $289 = 196 + CB^2$ $CB^2 = 93$

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

ΔABC: по теореме пифагора:

$AB^2 = CB^2 + AC^2$

$AB^2 = 9^3 + 3^2 = 102$

$AB = \sqrt{102}$

Ответ: $\sqrt{102}$

$\sqrt{x^2 + xy + y^2} = 63$

~~Пусть~~ № 2

Пусть $\overline{abc}$; $\overline{def}$ – числа

$\overline{abc} \vdots 37$; $\overline{def} \vdots 37$

~~Рассмотрим 2 случая, когда к $\overline{abc}$ прибавляют $\overline{def}$ и наоборот~~

~~Получится 2 числа~~

$\overline{abcdef} = f + 10e + 100d + 1000c + 10000b + 100000a = a \cdot 100 + b \cdot 10 + c + d \cdot 100 + b \cdot 10 + e + (99900a + 9990b + 999c) = \overline{abc} + \overline{def} + 37(2700a + 270b + 27c)$

$\overline{abc} + \overline{def} \vdots 37$ – по условию

$37(2700a + 270b + 27c) \vdots 37$

$\vdots 37$

$\Rightarrow \overline{abcdef} \vdots 37$

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

№3

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

~~(1) − (2)~~

~~$y^2+xy-z^2-xz=11$~~

~~$y(y+x)-z(z+x)=11$~~

~~(1)+(2)+(3)~~

~~$2x^2+2xz+z^2+2y^2+xy+xz+yz=134$~~

Решим методом подбора.

Пусть $x=6$; $y=3$

тогда (1) решается.

$9+3z+z^2=19$.

$z^2+3z=10$.

$z=2$

Ответ: $x=6$; $y=3$; $z=2$

$y^2+yz+z^2=19.$

№ 4

Дано: ЛИЛИЯ

закодируем букву И как 0, так, как единицы не применяются, тогда букву Л, согласно условию задачи закодируем как 10, тогда букву Я закодируем как 11, таким образом слово ЛИЛИЯ однозначно кодируется и декодируется в 10010011

№ 5

1) - верно по условию,

~~2 - это не следует из условия, про тигра~~
~~ничего не сказано~~

~~3 - про воробья~~

2) верно, так как любой хищник меньше каталота

3) - верно, так как любая птица больше колибри

4) - не следует из условия, нет данных

5) - не следует из условия, нет данных

6) - не следует из условия, нет данных

7) верно, так как самая маленькая птица - колибри

8) верно, так как самая маленькая птица - колибри а самый большой хищник - каталот.

9) не следует из условия, нет данных.

10) ~~не~~ верно, каталот - хищник.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»