

Шифр 11-1-1



Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»
Информационно - технологическое направление
Заключительный тур 2020 г.
11 класс

№	Задание	Ответы	баллы
1	На каждой грани куба написано одно натуральное число больше единицы. Для каждой вершины Ваня посчитал произведение чисел, написанных на гранях, которым принадлежит эта вершина. Сумма всех посчитанных произведений оказалась равна 105. Найдите сумму чисел, написанных на гранях куба.		10
2	Найдите наибольшее значение выражения $F = x^2 + y^2 + 14x + 12y$, если переменные x и y удовлетворяют неравенству $ x - 1 + y - 3 \leq 1$.		15
3	Из множества пятизначных чисел, записанных следующими пятью цифрами 2, 3, 4, 5, 5, наудачу выбирают одно число. Найдите вероятность того, что оно нацело делится на 4.		25
4	При передаче секретной числовой информации количеством N цифр отправитель посылает получателю $N+1$ десятичное число. Согласно принятой схеме шифрования первое десятичное число является базовым для расшифровки. Прочие N чисел – числа-фильтры, которые позволяют сформировать цифры числа-результата. Все числа преобразуются в двоичный код. Для получения цифр числа результата используются числа-фильтры, определяя значимую часть передаваемой секретной информации: 0 в разряде числа-фильтра - означает, что данный бит базового числа следует игнорировать; 1 в разряде числа-фильтра означает, что данный бит базового числа формирует результат. Например, последовательность чисел «134 224 14 7» передает число 436. Определите, какое число в десятичной системе счисления передано с использованием данной схемы кодирования, если была отправлена следующая информация: 197 7 224 28		10
5	Робот Лягушка перемещается в соответствии с инструкциями, закодированными в двоичной системе счисления. Каждая инструкция длиной 8 бит: первый бит определяет направление прыжка по оси X (0 - по оси X , 1 - против оси X); следующие три бита определяют длину прыжка в клетках; пятый бит определяет направление прыжка по оси Y (0 - по оси Y , 1 - против оси Y); следующие три бита определяют длину прыжка в клетках. На кочках заданы инструкции для робота Лягушка; на рисунке они записаны в шестнадцатеричном коде. Кочки на рисунке изображены белыми прямоугольниками; имена кочек складываются из букв английского алфавита по оси X и цифры по оси Y ; серый фон - болото. Определите кочку, единственным исправлением инструкции на которой роботу Лягушке обеспечивается благополучное возвращение на базу с любой		15

	<p>кочки болота. В ответе укажите имя кочки и новую инструкцию в шестнадцатеричном коде, которая должна быть на ней написана.</p>		
6	<p>Робот Циркуль имеет возможность рисовать любые фигуры на координатной плоскости, состоящие из дуг, с помощью команды $\text{arc}(x,y,u1,u2,r)$. По команде $\text{arc}(x,y,u1,u2,r)$ Циркуль рисует дугу окружности с радиусом r, центр которой имеет координаты (x,y), начало и конец дуги определяются углами градусной меры $u1$ и $u2$ соответственно. Ось абсцисс соответствует углу ноль градусов. Дуга рисуется от начала до конца против часовой стрелки. Например, команда $\text{arc}(3, 2, 45, 90, 2)$ приведет к рисованию следующей фигуры:</p> <p>Команда $\text{cycle } k$ (<список команд>) позволяет повторять список команд, указанный в скобках, k раз.</p> <p>Циркуль умеет работать с целочисленными переменными (тип переменных не объявляется). Определение и изменение значений переменных реализуется командой присвоения «$=$»; например, для переменной s $s=<\text{новое значение } s>$, при этом новое значение переменной может быть как числовым значением, так и арифметическим выражением с использованием классических символов «$+$», «$-$», «$/$», «$*$».</p> <p>Изобразите, что нарисует Циркуль согласно следующей программе:</p> <pre> z = 1 d = 1 u = 0 x = -7 cycle 5 (r = 0 cycle 4 (r = r + d arc (x, 0, u, u + 180, r) x = x + z z = -z) u = u + 180 x = x + 4) </pre>	25	

② $F = x^2 + y^2 + 14x + 12y$ - ναυδολομει $\Rightarrow x$ και y - παραμορφομει

$$\left. \begin{array}{l} |x-1| + |y-3| \leq 1 \\ |a| \geq 0, \text{ και } a \in \mathbb{R} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{δινει τους 3 δυνατους } \left\{ \begin{array}{l} |x-1| = 1 \text{ η } |y-3| = 0 \\ \text{η } |x-1| = 0 \text{ η } |y-3| = 1 \end{array} \right. \text{ η } x, y \text{ - μακς.}$$

λογισμ $(2; 3)$ η $(1; 4)$

προβλεψη: $2^2 + 3^2 + 14 \cdot 2 + 12 \cdot 3 = 77$ $74 > 77$
 $1^2 + 4^2 + 14 \cdot 1 + 12 \cdot 4 = 78$

Οπ βεστ: 78

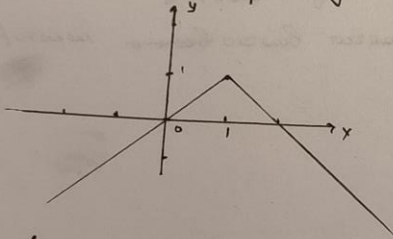
~~② η παραμορφωση της συνάρτησης~~

② 470δο παύτι ναυδ. βοζιστο πομμο x και y . ποσειμοτρησι προμμοταμο

$$|x-1| + |y-3| \leq 1$$

$$|y-3| \leq 1 - |x-1|$$

δοσειμοτρησι γραφι $y = 1 - |x-1|$



δο γραφι y βιδμο, το x μακς = 1. ποσειμοτρησι βοζιστο πομμο με βοζιστο πομμο

και δειν y μακς:

$$|1-1| + |y-3| \leq 1$$

$$|y-3| \leq 1$$

$$-3 \leq y-3 \leq 3$$

$$0 \leq y \leq 6 \Rightarrow y \text{ μακς} = 6$$

$$F = 1^2 + 4^2 + 14 \cdot 1 + 12 \cdot 4 = 78$$

Οπ βεστ: 78.

Шифр 11-1-1

③ Количество всевозможных пятизначных чисел: $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 24 \cdot 5 = 120$

Чтобы число :4, оно должно заканчиваться на двузначное число :4. Для данного случая это число

--- 24 (число: $\begin{matrix} 5524 \\ 5524 \\ 5524 \\ 5432 \end{matrix}$)
--- 32 (число: $\begin{matrix} 55432 \\ 5432 \end{matrix}$)
--- 52 (число: $\begin{matrix} 3452 \\ 4352 \\ 5432 \end{matrix}$)
(чисел: $\begin{matrix} 3452 & 5432 & 4352 \\ 4352 & 3542 & 5432 \end{matrix}$)

Получим, что кол-во чисел :4 при данных условиях: $3 + 3 + 6 = 12$.

$$P(A) = \frac{12}{5 \cdot 24} = \frac{1}{2 \cdot 5} = 0,1$$

Ответ: 0,1

④ На каждой грани куб написано число больше 1, значит в вершинах произведение будет иметь минимум 3 делителя (не считая единицу).

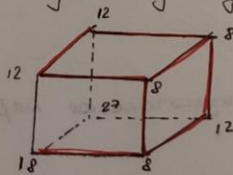
Получим минимальное такое число - 8.

В кубе 8 вершин, предположим что в каждой стоит 8

$8 \cdot 8 = 64$, это $< 105 \Rightarrow$ не подходит. Значит вместо ~~всех~~ некоторых

2 оставим числом 3.

Получим формулу кортину:

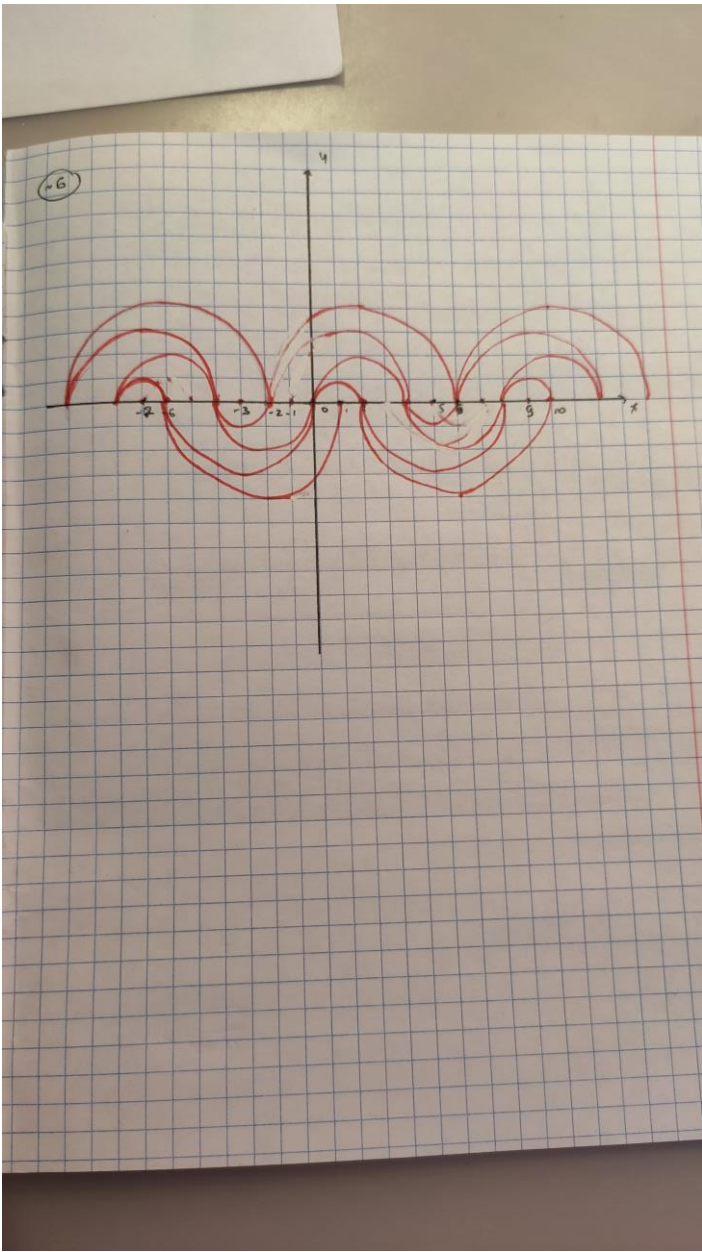


--- 3
--- 2

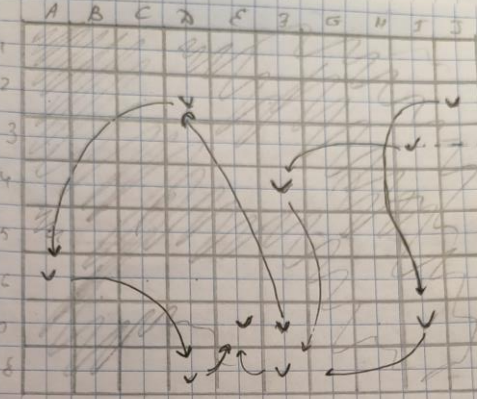
$$\underbrace{8+8+8}_{24} + \underbrace{12+12+12}_{36} + \underbrace{27}_{63} + \underbrace{12+12+12}_{42} = 105$$

$$\text{Сумма чисел: } 8 \cdot \frac{2}{6} + 4 \cdot \frac{3}{12} = 28$$

Ответ: 28



(25)



8A30

Шуфр 11-1-1

⊖5	B4 = 1011 0100	прямая шр	(-3; +4)
	95 = 1001 0101		(-1; +5)
	B1 = 1011 0001		(-5; +1)
	84 = 1000 0100	=>	(0; +4)
	32 = 0011 0010		(+3; +2)
	88 = 1000 1000		(0; 0)
	AD = 1010 1101		(-2; -5)
	19 = 0001 1001		(+1; -1)
	99 = 1001 1001		(-1; -1)

Изменим код козлу 87 на $01111011_2 = 7B_{16}$

Ответ: 87: 7B

⊖4	197 ₁₀ = 110 00101	
	7 ₁₀ = 111	10 ₂ = 5
	224 ₁₀ = 111 000 00	110 ₂ = 6
	28 ₁₀ = 111 00	001 ₂ = 1

Ответ: 5B1