

Титульный лист

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Фамилия БУББ

Имя АЛИСА

Отчество ДМИТРИЕВНА

Дата рождения 19 06 2008

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория И - 503

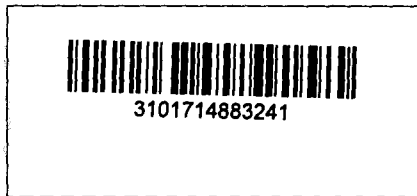
Телефон 89002154726

Дата 05 02 2024

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление информатика история математика
 обществознание русский язык физика
 химия

Класс 8 9 10 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Заполняется организаторами

Количество доп. листов _____ Количество черновиков к проверке _____

Время выхода с _____ : _____ до _____ : _____

Протокол проверки Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	25	05	00	25						
Балл члена жюри №2	25	05	00	25						

Итоговый балл 055

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

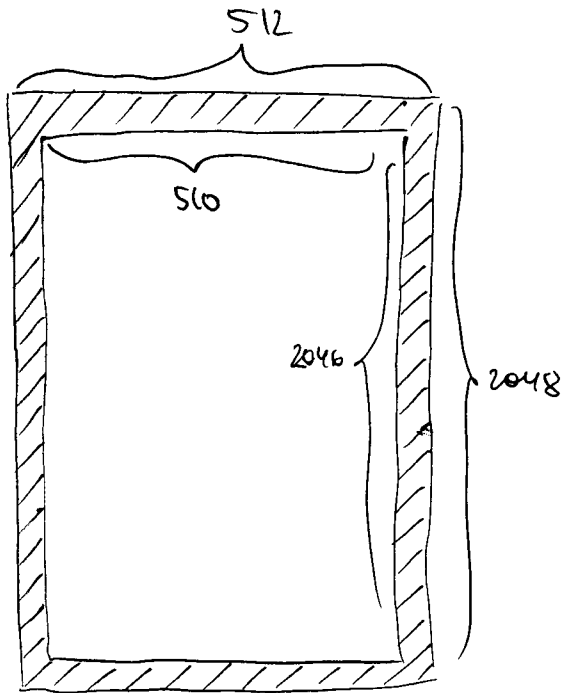
Пример заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



Бланк ответов

N1.



Чтобы найти сумму чисел по периметру, найдем сумму чисел во всей таблице и вычтем из нее сумму внутренней части таблицы (все кроме периметра)

Сумма всех чисел в таблице:

$$\frac{512}{2} \cdot \frac{2048}{2} \cdot 64 \text{ (таблицу можно}$$

разбить на 8 не пересекающихся квадратов 2×2 - по горизонтали их вылезает $\frac{512}{2}$, а по вертикали - $\frac{2048}{2}$, и сумма в каждом - 64)

Аналогично, сумма внутренней части таблицы:

$$\frac{510}{2} \cdot \frac{2046}{2} \cdot 64 \text{ (угорали по 2 столбца и по 2 строки)}$$

Сумма по периметру:

$$64 \left(\frac{512}{2} \cdot \frac{2048}{2} - \frac{510}{2} \cdot \frac{2046}{2} \right) = 64 (256 \cdot 1024 - 255 \cdot 1023)$$

Пусть $a = 256$, а $b = 1024$

тогда:

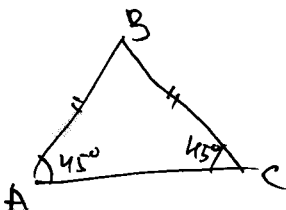
$$64 (256 \cdot 1024 - 255 \cdot 1023) = 64 (ab - (a-1)(b-1)) = 64 (ab - ab + ab + a - b + 1) = 64 (ab - 1) = 64 (256 \cdot 1024 - 1) = 64 \cdot 1279$$

$$\oplus 25 \int$$

Ответ: $64 \cdot 1279$

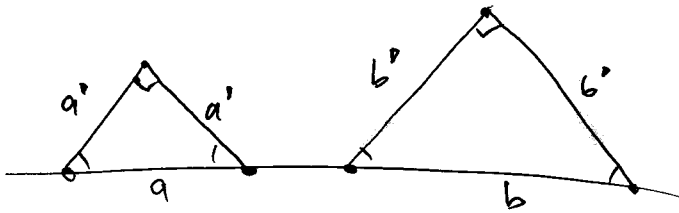
N2.

Равнобедренный треугольник с углами равными 45° будет прямоугольным: при основании



$$\angle B = 180^\circ - 45^\circ - 45^\circ = 90^\circ$$

Изобразим схематично рисунки Грешки:



Пусть гипотенузы Δ -ков
будут равны a и b , а
катеты — по a' и b' .

Тогда площади Δ -ков равны
 $\frac{a'^2}{2}$ и $\frac{b'^2}{2}$

по т. Пифагора:

$$2a'^2 = a^2$$

$$2b'^2 = b^2$$

$$a'^2 = \frac{a^2}{2}$$

$$b'^2 = \frac{b^2}{2}$$

$$\frac{a'^2}{2} = \frac{a^2}{4}$$

$$\frac{b'^2}{2} = \frac{b^2}{4}$$

Суммарная площадь: $\frac{a'^2}{2} + \frac{b'^2}{2} = \frac{a^2}{4} + \frac{b^2}{4} = \frac{a^2 + b^2}{4}$

При этом $a+b = 4096$ по условию.

Надо ~~минимизировать~~ минимизировать выражение $\frac{a^2 + b^2}{4}$.

$$\frac{a^2 + b^2}{4} = \frac{(a+b)^2 - 2ab}{4} = \frac{4096^2 - 2ab}{4} \text{ — чтобы это выражение}$$

было как можно меньше, $2ab$ должно быть как можно

больше. Мы знаем сумму чисел a и b ; произведение

чисел при их сближении (при фиксированной сумме) увеличивается \Rightarrow

\Rightarrow макс. произведение ab при $a+b = 4096$ мы получим,

если $a = b = \frac{4096}{2} = 2048$.

Тогда суммарн. площадь равна: $\frac{a^2 + b^2}{4} = \frac{2048^2 + 2048^2}{4} =$

$$= \frac{2 \cdot 2048^2}{4} = \frac{2048^2}{2} = \frac{(2^{11})^2}{2} = \frac{2^{22}}{2} = 2^{21}$$

(-)
(+)

Ответ: 2^{21}

Бланк ответов

14.

Любое натуральное число можно представить как произведение некоторых простых в каких-то степенях:

$$x = p_1^{\alpha_1} \cdot p_2^{\alpha_2} \cdot \dots \cdot p_k^{\alpha_k} \quad (p_1, p_2, \dots, p_k - \text{различн. простые числа, } \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k - \text{их степени, нат. числа})$$

Чтобы a и b в произведении давали x , они должны вместе содержать в себе все эти простые множители в ровно таких же степенях. При этом $\text{НОД}(a; b) = 1$, значит общих множителей у a и b нет. Из этого следует, что каждое простое содержится в своей степени ровно в одном из чисел (мы не можем сделать так, чтобы множитель p_i был и у числа a , и у числа b) \Rightarrow если p_i входит в число x в степени α_i , то либо $a: p_i^{\alpha_i}$, а $b \not\div p_i$, либо $b: p_i^{\alpha_i}$ и $a \not\div p_i$.

Если в числе x содержится k простых множителей в каких-то степенях, то существует 2^k способов разбить их на взаимнопростые числа a и b такие, что $ab = x$ (каждый из множителей попадает либо в a , либо в b - но 2 варианта на каждое из k чисел, но каждая из ~~тогда чем больше k , тем больше вариантов~~ k частей x).

Чар в итоге будет встречаться по 2 раза - числа a и b просто поменяются местами \Rightarrow получаем $\frac{2^k}{2} = 2^{k-1}$ вариантов)

Чем больше k , тем выше "красота" числа. \oplus 2 б. 5

Предположим, что k - хоть бы 5. 5 самых маленьких простых чисел - 2, 3, 5, 7, 11. $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 =$

$$= 30 \cdot 77 = 2310 > 1000 \Rightarrow k \text{ не больше 4-х. Для } k=4$$

можно взять число $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 210$. Для него ответ будет $2^{k-1} = 2^{4-1} = 2^3 = 8$. Это и есть максимум.

Число 101 простое \Rightarrow единственная пара натур. чисел, дающих в произведении 101 - это (1; 101). Числа взаимнопросты \Rightarrow этой пары парочкой \Rightarrow ответ - 1

Ответ: 1) 1; 2) 8

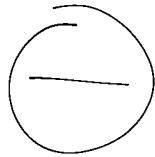
№3.

Всего вариантов как-либо разложить фишки будет 24^{18} (т.к. каждую из 18-ти фишек можно положить в одну из 24 лунок).

Однако среди таких случаев есть повторы - ~~такие~~ случаи, в которых в лунках лежит одинаковое кол-во фишек, просто разными наборами, считаются оригинальными.

Тогда пусть мы разбиваем 18 фишек на какие-то n групп (то есть раскардиваем их по n лункам, а остальные оставляем пустыми).

Вариантов выбрать эти лунки будет $\frac{24!}{n!(24-n)!}$ для каждого n от 1 до 18 (т.к. больше 18-ти лунок мы физически задействовать не сможем). Для каждого набора выбранных лунок будет еще по несколько случаев. Кол-во способов разложить 18 фишек по n лункам равняется кол-ву способов разбить 18 на n слагаемых, умноженному на $n!$ (т.к. нужно еще расставить эти n слагаемых по лункам). Также стоит учесть то, что если какие-то слагаемые повторяются, то тогда нужно будет разделить полученное число на ~~какое-то~~ факториал кол-ва повторений слагаемого (и так для каждого из слагаемых).



Бланк ответов

