ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502739282625

Титульный лист

Направление	☐ информатика	☐ история	☒ математика
	☐ обществознание	☐ политология	☐ русский язык
	☐ социология	☐ физика	☐ химия
	☐ филология		
Класс	☒ 8	☐ 9	☐ 10 ☐ 11

Фамилия ДЕМЕНЕВА

Имя МАРГАРИТА

Отчество ВИТАЛЬЕВНА

Дата рождения 11 11 2006

Город участия ПЕРМЬ

Аудитория 115

Телефон 9128820861

Дата 26 02 2022 **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

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2502739282625

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ информатика ☐ история ■ математика ☐ обществознание ☐ политология ☐ русский язык ☐ социология ☐ физика ☐ химия ☐ филология

Класс ■ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☐ 11

Заполняется организаторами

Количество доп. листов

Время выхода с : до :

Примечание

Протокол проверки
Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	0	20	20	20	0					
Балл члена жюри №2	0	20	20	20	0					

Номер задания	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Балл члена жюри №1										
Балл члена жюри №2										

Итоговый балл 60

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

Задание 1

Пусть было x ясных дней и y пасмурных дней. Тогда 1 улитка: $40x+25y-30(x+y)=200$

(2м=200см) 2 улитка: $30x+35y-30(x+y)=200$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} 40x+25y-30(x+y)=200 \\ 30x+35y-30(x+y)=200 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 40x+25y-30x-30y=200 \\ 30x+35y-30x-30y=200 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10x-5y=200 \\ 5y=200 \end{cases}$$

$$\Downarrow$$

$$y=40$$

$$10x-5\cdot 40=200 \Rightarrow x=40$$

Значит, соревнование ~~[illegible]~~ длит.ся $40+40=80$дн.

~~[illegible]~~

Ответ: 80 дней длятся соревнования

~~[illegible]~~

Задание 3 Десятичная запись палиндрома почти $\overline{axyznzyxa}$. Поймем, что бы число было палиндромом. ~~[illegible]~~ Оно должно иметь одну из записей:

$\overline{axyznzyxl}$ $\overline{axyznzlxa}$ | то есть в любом из этих случаев l может принимать значение от 0 до 9)

$\overline{axyznzyla}$ $\overline{axyznlyxa}$

1) если ~~д~~ первое и последнее числа не равны, (то есть выглядит число $\overline{axyznzyxl}$)

a может принимать значения от 1 до 9.

l может принимать значения от 0 до 9, но, так не равно $a \Rightarrow 10$ значений $-1 = 9$ значений может принимать, при этом. x ~~но~~, y, z могут принимать 10 значений $\Rightarrow$ всего почти палиндромов при такой записи $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 9 = 81 \cdot 10^4$

2) если любое другое из оставшихся вариантов

$\overline{axyznzyla}$
$\overline{axyznzlxa}$
$\overline{axyznlyxa}$

рассмотрим случай, где $x \neq l$ на предпоследнем месте, остальные случаи аналогичны)

x может принимать значения от 0 до 10

l может принимать значение от 0 до 10, но т.к. не равно $x \Rightarrow 9$ значений.

(~~Всего вариантов при такой записи~~

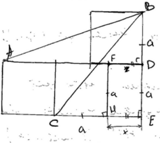
(a может принимать значения от 1 до 9, x, y, z от 0 до 10). При такой записи может быть вариантов. $9 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$, а так как ~~их~~ 3 аналог. случая, то $3 \cdot 9^2 \cdot 10^4$.

Всего таких почти палиндромов. $81 \cdot 10^4 + 3 \cdot 81 \cdot 10^4 =$
$= 81 \cdot 10^4 (1+3) = 81 \cdot 4 \cdot 10^4 = 3240000$

Ответ: 3240000

+

Задание 4



Достроим как показано на рисунке.

~~Пусть~~ (a - сторона квадрата) $HE=x$

$a, x>0$

$FD \parallel HE$ (тк стороны квадрата),

$FH \parallel DE$ (тк $\angle FHC=\angle DEH$) $\Rightarrow$

$FDEH$-пар-м $\Rightarrow DE=FH=a$

$HE=FD=x$

по т. Пифагора. $AB^2=AD^2+BD^2=(2a+x)^2+a^2=4a^2+4ax+x^2+a^2=5a^2+4ax+x^2.$

$\left(\begin{array}{l} AD=a+a+x \\ BD=a \end{array}\right.$ см. рисунок$\left.\right)$

$AB=\sqrt{5a^2+4ax+x^2}$

по. т. Пифагора $BC^2=CE^2+BE^2=(a+x)^2+(2a)^2=a^2+2ax+x^2+4a^2=5a^2+2ax+x^2$

$\left(\begin{array}{l} CE=a+x \\ BE=2a \end{array}\right.$ см. рисунок$\left.\right)$

$BC=\sqrt{5a^2+2ax+x^2}$

тк. $a, x>0 \Rightarrow 5a^2+4ax+x^2>0$

$5a^2+2ax+x^2>0$

сравним $5a^2+4ax+x^2$ и $5a^2+2ax+x^2$

вычтем $5a^2+2ax+x^2$ $\quad 2ax \quad\quad 0$

$a, x>0 \Rightarrow \quad 2ax > 0$

тк. $5a^2+4ax+x^2>5a^2+2ax+x^2 \Rightarrow \sqrt{5a^2+4ax+x^2}>\sqrt{5a^2+2ax+x^2}$, что озн: $AB>BC$ чтд. +

Задание № 2.

Ответ: нет.

Док-во: Рассмотрим квадраты чисел от 1 до 9

$1^2=1$	$6^2=36$
$2^2=4$	$7^2=49$
$3^2=9$	$8^2=64$
$4^2=16$	$9^2=81$
$5^2=2$	

, заметим, что нет нечётного числа в квадрате вида НН (Н-нечетное)

Пусть есть какое-то число:

$\overline{a_0 a_1 a_2 \dots a_n} = 10^n a_0 + 10^{n-1} a_1 + \dots + 10a_{n-1} + a_n$,

тогда в квадрате ~~это будет~~ 3 последних (в некоторых случаях 4) числа

равны $100a_{n-1}^2 + 20a_{n-1}a_n + a_n^2$

Пусть $a_{n-1}=b$, $a_n=c$ (для удобства смотреть)

$100b^2 + 20bc + c^2$, ~~если $20bc>100$~~

предпоследнее число, либо 0 (тогда доказано), либо первое число c^2 - этого числа (если c^2 однозначно, то тоже доказано)

Пусть $c^2>10$, тогда $c>3$, и c нечетное (иначе последнее число четное), то есть c либо 5, либо 7, либо 9. Если $c=5$, то $100b^2+100b+25 \Rightarrow$

Предпоследнее число $\cancel{8}$ 2 => доказано что быть не может ~~[illegible]~~

если $c=7$, то $100b^2+140b+49$, последняя цифра 9, а предпоследняя $14b+4$, заметим что $14b$ - четное => $14b+4$ - всегда четное => предпоследняя цифра четная

если $c=9$, то $100b^2+180b+81$, последняя цифра 1, предпоследняя $18b+8$, заметим $18b$ - четное => $18b+8$ - всегда четное => предпоследняя цифра четная

+

ЧТД.

Задание 5:

Поймем, что всего записано 20 цифр, 10 четных и 10 нечетных. Все простые числа (кроме двойки, но про нее пока забудем) нечетные, чтобы числа были нечетными при складывании, то либо 1 четное, либо 3 нечетных числа должно быть => рисунки последовательности могут быть

ННН~~Ч~~ЧННН Ч... / Н-нечетное
ЧЧЧНЧЧЧН... / Ч-четное

Но, тем никогда кол-во четных не будет равно кол-ву нечетных. Если же, появится сумма равная 2. тогда $2=0+0+1+1$ (0101 или 0011)

$10_a 10$ и $1_a 1 0_a 0$ считаем такими же, но только отзеркаленными от прямой а)

ЧЧН НН ЧННН $\underbrace{ЧНЧ}_{2}$ ЧЧН ЧЧНН Ч

только при таком расположении могут быть 10 четных и 10 нечетных.

или

~~ННН~~ ЧЧЧ ННЧЧ Н $\underbrace{ННЧЧ}_{2}$ ЧНЧЧЧ Н ЧЧ

Сум

Ответ: верно