ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101568352328

Титульный лист

Направление

- ☐ анализ данных
- ☐ информатика
- ☐ история
- ■ математика
- ☐ обществознание
- ☐ русский язык
- ☐ физика
- ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ■ 10 ☐ 11

Фамилия ЯБЛОНЦЕВА

Имя МАРГАРИТА

Отчество АЛЕКСЕЕВНА

Дата рождения 13 04 2009

Город участия КРАСНОЯРСК

Аудитория 315

Дата 02 02 2026 **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

3101568352328

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
☐ анализ данных ☐ информатика ☐ история
■ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ■ 10 ☐ 11

Город участия КРАСНОЯРСК

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	0	20	0	0	0					
Балл члена жюри №2	0	20	0	0	0					

Итоговый балл 20

Подпись члена жюри №1

Подпись члена жюри №2

Пример заполнения

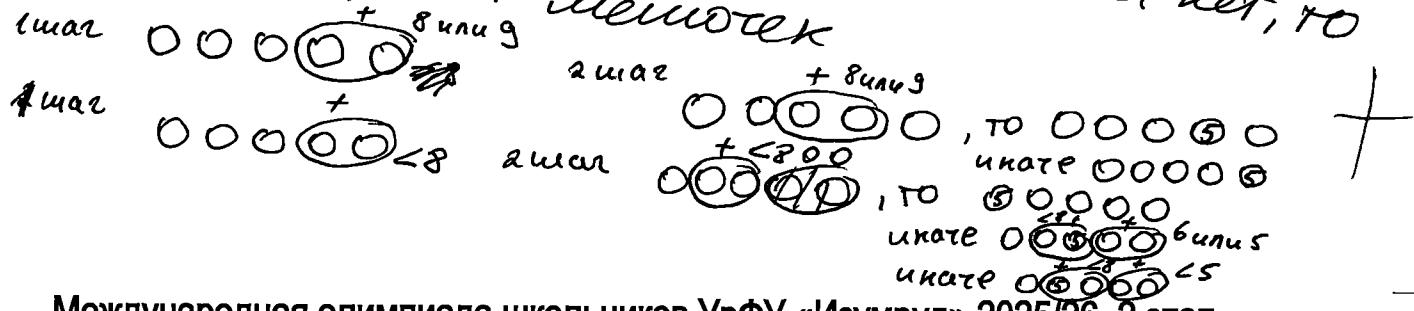
А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Линия отреза

Бланк ответов

Задание 2

Чтобы выяснить в каком из мешочков 5 монет надо первым вопросом спросим сумму двух крайних мешочков например, справа, если ответом окажется число меньше 8, то в этих мешочках не может лежать 5 монет, т к соседние мешочки отличаются не более, чем на 2, тогда мы берём следующие два мешочка и спрашиваем сумму этих мешочков, если она оказывается меньше 8 или 9, то мешочек с 5 монетами-крайний левый, если 8 или 9, то по сумме прошлых двух мешочков мы понимаем, где будет 5 монет, т е чтобы третий мешочек, если считать с правой стороны оказался с 5-ю монетами, то сумма предыдущих должна быть равна 6 или 5 (т к рядом с 5 должна стоять 4 или 3 а рядом с ними 2 или 1), если 4 и менее, то 5 монет в дальнем мешочке если считать справа стороны если же сумма двух крайних правых мешочков оказалась 8 или 9, то мы задаём вопрос про 2 и 3 мешочек с правого края и если, то сумма будет 8 или 9, то мешочек с 5-тью монетами крайний правый или будет второй с правого края, если нет, то



Задача 3

$a_1, a_2, a_3,$

$a_1 = 1$

$a_2 = 2$

Найдём a_3, чтобы оно было составным, неверно
нужно, чтобы $a_3 + a_2$ равнялось минимум
10-ти т.к. это наше сост число
т.е. $a_3 = 8$, $a_4 = 3$ и так далее, т.е. такими
способом числа не будут повторяться и тем
самым окажется, что встретяться все
натуральные числа от одного до бесконечности
что

Док-ть
все натур числа
встретятся

Задача 5

Т.к. доска $2n \times 2n$, то кол-во клеток/окраженных
четных

Задание 1

$f(11) + f(19) + f(21) + \dots + f(29) + f(91) + f(99)$

Заметим, что в данной сумме нет функции с четным числом

1) Найдём сумму чисел ~~с одним~~ у которых составное число из одной цифры

$f(11) + f(33) + f(55) + f(77) + f(99) = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$

Всего функций 45 (т.к. $\frac{99-11}{2} + 1 = 44 + 1 = 45$) Из них мы нашли сумму 5 функций, т.е. осталось 40 функций. Есть ф-ции у которых первое стоящее число в десятках ~~чётное~~, а т.е. есть 13 и 31, 51 и 15

Заметим, что $f(13) \cdot f(35) f(51) = f(31) f(15) f(53)$ и их сумма равна по 9, т.е. сумма 6 чисел равна 18, остаётся 40 - 18 = 22 числа, также можно сделать и для $f(17) f(79) f(91) = f(71) f(19) f(97)$ и их сумма равна по 17, т.е. сумма этих 6-ти чисел равна 34, 34 - 6 = 28 чисел осталось

Линия отреза

Бланк ответов

$f(51)\,f(17)\,f(75) = f(15)\,f(57)\,f(71)$ – сумма будет равна $1+5+7=13$, и общая равна 26, но у нас уже есть $f(71)$ и $f(17)$. Запомним

это. Продолжим дальше $f(19)\,f(93)\,f(31) =$

$= f(91)\,f(13)\,f(39)$ и их сумма равна по 13, общая у 6-ти чисел 26, но повторяются $f(13)$ и $f(31)$ ~~$f(17)\,f(73)\,f(37) = f(71)$~~, чтобы равенства данные

~~$f(37)\,f(7$~~ равенства ранее были равны, то $f(71)$ и $f(17)$, а также $f(13)$ и $f(31)$ должны быть различны по значению

т.е. $f(71)+f(17)=8$ и $f(13)+f(31)=4$

Посчитаем получившуюся сумму на данном моменте $25+18+34+26+26-4-8=$

$= 117$, при этом мы использовали 25 чисел, т.е осталось посчитать сумму оставшихся 20 чисел

Но так как у нас нет чётных чисел таких, как 12, 14 и т.д, то значит у нас нет функций, которые равны четному значению, ведь в этом случае для них было верно $f(ab)\,f(bc)\,f(ca) = abc$

т.е функции будут равны числу, стоящие в единицах

$f(21)=1$, $f(23)=3$, $f(25)=5$, $f(27)=7$, $f(29)=9$ и их общая сумма равна ~~20~~ 25 и таких 5 у нас есть 4

группы, т е 25 4 = 100

Общая сумма будет равна 117 + 100 =
= 217

Ответ 217 неверно

Задание 5

Т к у нас доска 2n × 2n, то следовательно количество клеток чётное Чтобы примерно понять кол-во способов возьмём n = 1, т е доску 2 × 2 Первый вариант, если ладья ходит первая, то будет 4 способа, как их расставить, если же первым будет ходить слон, то таких способов будет равно 0, т е для n = 1 4 способа, неверно
Для n = 2 будет 72 способа, т е в 18 раз больше и Для n = 3 будет 228 способов
Из этого делаем вывод, что конечная фор-ла для количества способов

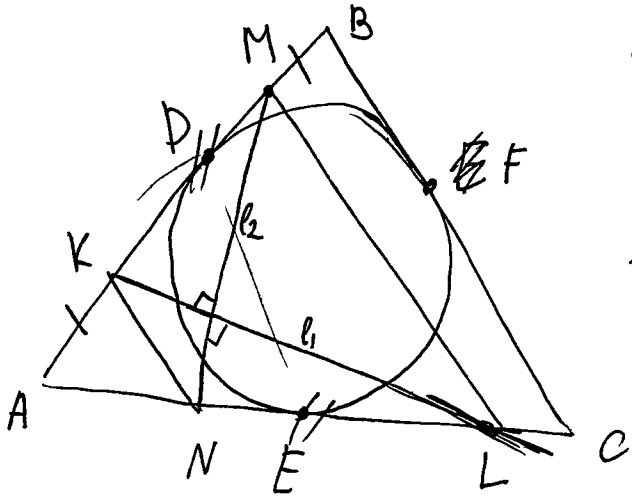
4n (n+1) неверно

Ответ 4n(n+1)

Линия отреза

Бланк ответов

Задание 4
~~Задание 5~~



$AM = BK$

Док-ть $AL = CN$

Док во

1) тк $\triangle ABC$ – равносторонний, то

$AB = BC = AC$

При этом вписанная окр-ть касается треугольника в середине его сторон

т е $AD = AE = EC = CF = BF = BD = \frac{x}{2}$, пусть сторона равна x

2) тк l_1 и l_2 перпендикулярны, то $NKML$ – трапеция с диагоналями l_1 и l_2 ($MN \nparallel KL$)

т е $KN \parallel ML$ неверно

~~3) DE – ф линия $\triangle ABC$ и равна $DE = \frac{x}{2}$~~

3) тк $AM = BK$ они имеют общую часть MK и тогда $AK = MB$ Из этого тк у нас диагонали трапеции пересекаются под прямым углом, то трапеция $NKML$ – равнобокая, т е $KM = NL$ А тк $\triangle ABC$ – равносторонний и $AK = MB$, то $AN = LC$ соответственно т е $AL = CN$ что и требовалось доказать

$AL = NL + AN$ и $NC = NL + LC$