ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

2026692077366

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ■ 10 ☐ 11

Фамилия: СЕМЕНОВА

Имя: МАРИНА

Отчество: ДМИТРИЕВНА

Дата рождения: 23 09 2009

Город участия: КУРГАН

Аудитория: 216

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

2026692077366

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление

- [ ] анализ данных
- [ ] информатика
- [ ] история
- [x] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс [ ] 8 [ ] 9 [x] 10 [ ] 11

Город участия КУРГАН

Заполняется организаторами

Количество доп листов 00 Количество черновиков к проверке XX

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	17	3	–	0					
Балл члена жюри №2	0	17	3	–	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 3

Бесконечная последовательность натуральных чисел
a_1 1 a_2 2
$a_n + a_{n-1}$ - составное число
a_n - наименьшее, не встречавшееся ранее, натуральное число
[?] в этой последовательности встретятся все натур числа

Начинается последовательность 1 2
Попробуем подобрать третий член следуя правилам
~~[illegible]~~

Если $a_n = 3$ (берем 3 т к это наименьшее не встреч ранее натур число) то такая последовательность ~~[illegible]~~ не будет соответствовать правилу $a_n + a_{n-1}$ - составное т к 2+3 5 простое

Если a_n 4 (следущ натур число) такая последовательность подходит т к 2+4=6 - составное

Вспомним какое число называют составным. Составное число имеет кроме 1 и самого себя еще делители т е число имеет больше 2ух делителей => Все четные числа ~~[illegible]~~ (кроме 2) являются составными т к делятся на 2 √

Какие числа при сложении дают четный результат
четное + четное = четное
нечетное + нечетное = четное
=> Если ~~[illegible]~~ a_{n-1} - четное всегда под последовательность подойдет ближайшее четное a_n
Если a_{n-1} - нечетное всегда под последовательность подойдет ближайшее нечетное a_n
Т е если не подходит наименьшее натуральное число которое еще не встречалось в ряду, то без проблем "подходит следующее т к сумма у ~~[illegible]~~ a_{n-1} и a_n будет четной" А пропущенное число обязательно подойдет к другим a_{n-1} √
Чтобы убедиться действительно ли работает данный способ продолжим ~~прогрессию~~ последовательность
12, 4, 5 3 6 8 7, 9 11, 10 12 13, 14 ~~[illegible]~~ 16 17, 15 18 20 19 21 и т д =>
в такой последовательности встретятся все натуральные числа
т к число не может с бесконечным количеством слагаемых оставаться простым

не доказано

0

ч т д

Задание 2

Давайте попробуем разделить эти ряды стоящие в ряд мешки в группы по 2 и 3 мешка
Обозначим мешки M M_2 M_3 M_4 M_5
Смотрим сумму $M + M_2$
Рассмотрим все суммы которые могут получиться

продолжение на след стр

Если сумма получилась 3 то это может быть 1и2
Проделаем такие размышления со всеми суммами от 3 до 9 (т.к 5+4 9)
И запишем в таблицу

Σ	Возможные слагаемые
3	1 и 2
4	3 и 1
5	2 и 3 4 и 1
6	4 и 2 5 и 1
7	4 и 3 5 и 2
8	5 и 3
9	5 и 4

Слагаемые обведенные в кружок мы не рассматриваем т.к по условию сказано что в соседних мешках кол-во монет отличается не более чем на 2
А мы берем именно соседние мешочки => не рассматриваем 4 и 1 5 и 1 5 и 2 т.к они отличаются более чем на 2

Получается что у каждой суммы есть только один вариант разложения на слагаемые

Отлично, теперь рассмотрим 2 случая

1) Мы узнали что сумма 2ух соседних мешков равна 8 или 9 => Либо в первом либо во втором Мешке 5 монет. За вторую попытку можем узнать сумму одного мешка и гарантировано правильно назвать мешок с ~~5ю~~ 5ью монетами √

2) Мы узнали что сумма 2ух соседних мешочков равна 3-7 монет => Мешок с 5ю монетами является либо 3, либо 4, либо 5
Вспоминаем что 5 монет не может находиться рядом с мешком с 1им или 2умя монетами => Мешок с 5ю монетами находится между мешками с 4рмя или 3мя монетами (т.к. он же может находится первым или последним при условии что соседний мешок 4 или 3 монеты содержит)

Рассмотрим еще несколько случаев
Если сумма оказалась 3 то M_1 и M_2 равняются 1 или 2 =>
Пятерка не может быть M_3 => Надо проверить сумму ~~сумму~~ M_4 или M_5 (сумма 1-го мешка) √
Если сумма оказалась 7, то M и M_2 равняются 3 или 4 =>
Пятерка вообще нигде не может стоять, она не между 3 и 4 и не может быть M_1
M_5 не может быть т.к $M_4 \neq 3$ $M_4 \neq 4$ √

Если сумма 5 или 6 то M_1 или M_2 будут равняться двум
Проверим сумму M_3 и M_5
Если она равняется 7 то M_3 и M_5 это 3 4 => между ними стоит 5 т.е мешок 4
M_3 и M_5 не могут равняться 2 и 5 т.к 2 уже в мешке 1 или 2 √
А если сумма = 8?
Если сумма 4, то M и M_2 равны 1 и 3
Спросим вторую попытку сумму M_2 и M_3
Если это 3 => $M_2=1$ $M_3=2$ => M_4-4 M_5-5 т.к 5 не может стоять с 2 √
А если сумма = 7 или 8?
Если это 5 -> M_2 1 M_3-4 => такой расстановки быть не может 5 не стоит на краю и не между 3 и 4
⇓ $M_2=3$ $M_3=2$ => M_5-5 M_4-4
Других случаев быть не может

+.

Ответ алгоритм нахождения 5 монет за две попытки описан в задаче

Линия отреза

Бланк ответов

Задание 1

$f(\overline{a\ a_2}) = a$ или a_2

$f(\overline{ab})\ f(\overline{bc})\ f(\overline{ca}) = abc$ $a\ b, c \neq 0$

$f(11) + f(19) + f(21) + \ldots + f(29) + \ldots f(91) + \ldots + f(99) = ?$

Заметим что $f(\overline{xx}) = x$ (т.к. $f(\overline{xx})$ может быть равно x или x) $\Rightarrow$

$f(11) = 1$ $f(66) = 6$

$f(22) = 2$ $f(77) = 7$ $1+2+3+4+5+6+7+8+9 = 45$

$f(33) = 3$ $f(88) = 8$

$f(44) = 4$ $f(99) = 9$

$f(55) = 5$

Осталось найти значение суммы

$f(12) + f(13) + \ldots f(21) + f(23) + \ldots f(29) + f(31) \ldots + f(98)$

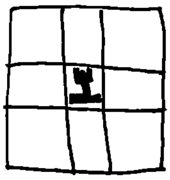
Заметим что нет слагаемых вида $f(\overline{x0})$ > ли для любых чисел может воспользоваться равенством $f(\overline{ab}) + f(\overline{bc})\ f(\overline{ca}) = abc$

продвижений нет

Задание 5

Чтобы посчитать сколькими способами можно поставить в клетки доски $2n \times 2n$ ладью и слона так чтобы ни одна из фигур не била другую, поставим ладью на любое поле а потом слона так чтобы фигуры не били друг друга

Ладья ходит по вертикали и горизонтали



и она занимает $2n+2n-1 = 4n-1$ (-1 т.к. мы два раза посчитали клетку на которой она стоит

Поле размером $2n$ $2n$ $\Rightarrow$ кол-во клеток $4n^2$

Слона можно поставить на $4n^2 - 4n + 1$ но его нужно разместить так чтоб он не бил ладью ↓

Посчитаем кол во клеток на которые нельзя ставить слона

Это зависит от положения ладьи на доске

Сейчас мы будем рассматривать случаи постановки слона в зависимости от положения ладьи

Если ладья стоит у стенки, то слон не может находиться на $2n-1$ клетке т.к. именно столько клеток занимают (бьют) диагонали на которых стоит ладья

Если ладья стоит в одной из 4ех центральных клеток то клеток диагоналей на которых стоит ладья равняется $4n-3$

И так нужно рассмотреть все случаи постановки

~~и посчитать их кол-во~~

Продвижений нет

Линия отреза

Бланк ответов