

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ 2024/2025 УЧЕБНОГО ГОДА

по математике

Код/шифр участника

М	1	1	1	3			
---	---	---	---	---	--	--	--

Исупов Илья Михайлович

(фамилия, имя, отчество)

11

(класс обучения)

11

(класс участия)

Муниципальное общеобразова-
тельное бюджетное учреждение
"Средняя образовательная школа №1"
Арсеньевского городского округа

(полное наименование образовательной организации)

ТЕТРАДЬ

для _____

учени _____ класса _____

_____ школы _____

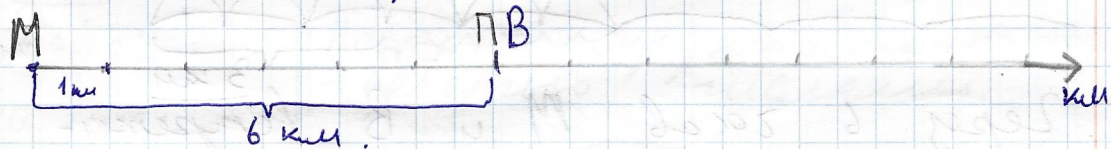
	1	2	3	4	5	%	Статус воспитания
Исупов Илья Михайлович	7	7	7	0	7	80	победитель

11.1

Решение.

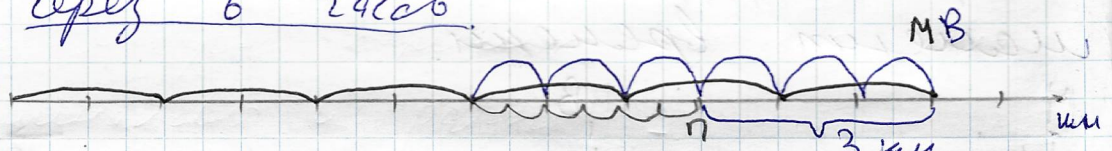
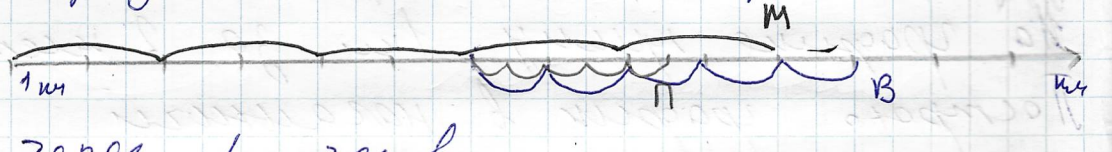
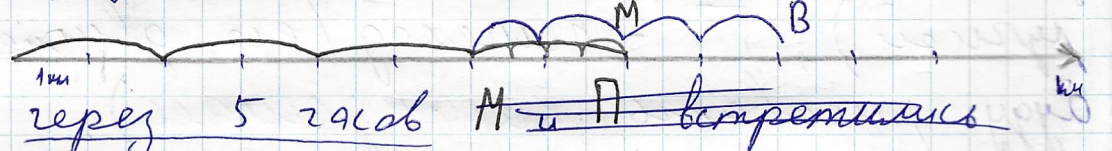
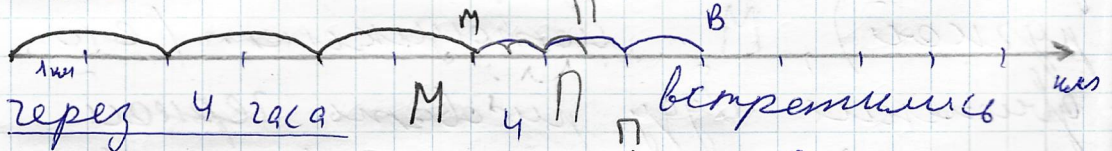
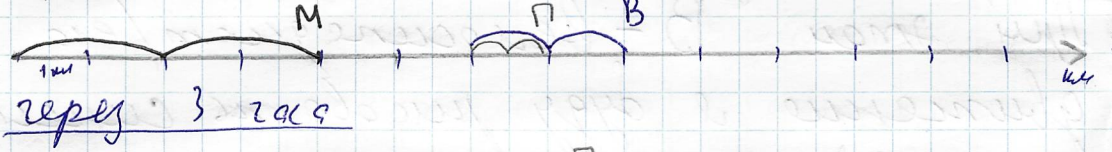
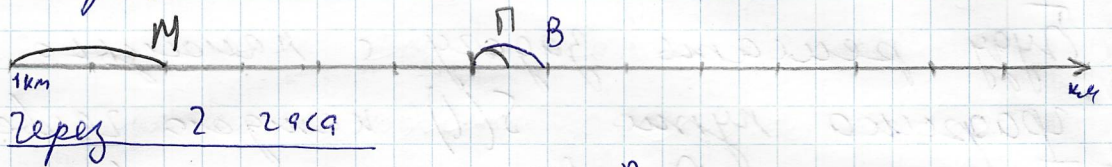
Буду решать задачу с помощью графика пути $S(t)$ каждого из них. При этом В - велосипедист (его движение я буду рисовать синей ручкой), М - мотоциклист (его движение буду рисовать черной ручкой), П - пешеход (его движение буду рисовать карандашом).

На графике приму 1 км за 2 клетки. Построю график в начальный момент времени.



Пусть М за один час проезжает 2 км, В за один час проезжает 1 км, и П за один час проходит 0,5 км. Следовательно $v_M = 2 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v_B = 1 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$; $v_P = 0,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

Тогда через 1 час будет следующая ситуация.



Через 6 часов М и В встретились в одной точке. Тогда по графику явно видно, что расстояние между М и П = 3 км

Из этого можно сделать вывод
т.е. что скорости велосипедиста,

математиком и пешеходом
в начале решения были заданы
верно (это предположение я сделал
после подбора различных скоростей
для каждого участка движения).

Вернемся к графику через 4 часа.



Из графика мы отчетливо видим,
что расстояние между В и П = 2 км.

Ответ: на 2 км.

11.2

Дано:

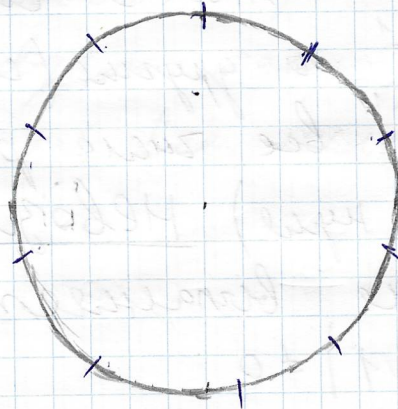
10 чисел на
окружности

Найти

все набранные
возможные
числа с
учетом
условия *

Решение

Построю окружность с
десятью числами.

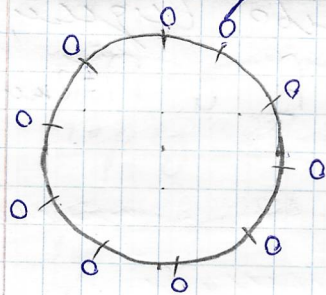


75

Условие*: ~~каждое число по модулю~~
каждое число равно модулю раз-
ности двух его соседей.

Из этого можно сделать вывод
о том, что все числа будут больше
или равно нулю.

Рассмотрю вариант, где все
числа одинаковы и равны 0.

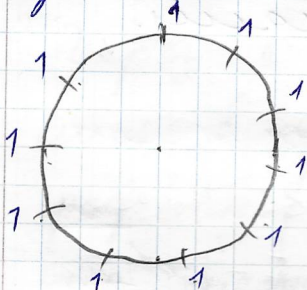


Такая ситуация
может быть, т.к.

$$0 = |0 - 0| = 0$$

(условие* выполняется)

Рассмотрю вариант, где все числа
одинаковы и равны 1.

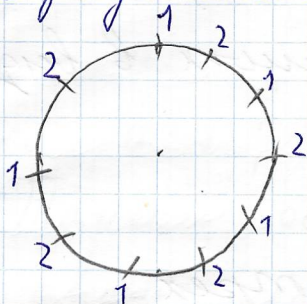


Такая ситуация, как
и другие (ситуации где
все числа равны и больше
нуля) невозможна, т.к.

условие* не выполняется.

$$1 \neq |1 - 1| \neq 0$$

Рассмотрю ситуацию, где будут
чередоваться единицы и двойки.



Такая ситуация, как
и другие (ситуации где
число не равно и
повторяется в ~~одн~~ опре-

деленной последовательности) НЕВОЗМ.,

т.к. условие не выполняется

$2 \neq |1 - 1| \neq 0$ - никакое большее

положительное число не может

быть равно разности (по модулю)
меньших чисел.

Таким образом, возможны только
одна комбинация цифр, при которой
все числа одинаковые и равны нулю.

Ответ: существует только ~~одн~~
одна комбинация: все числа равны
нулю.

78 11.3

Доказать, что существует бесконечно много чисел, не представимых в виде суммы трех квадратов.

Доказательство:

Вспомним теорему о трех квадратах.

Теорема Лемандро утверждает, что натуральное число может быть представлено суммой трех квадратов целых чисел x, y, z .

$$n = x^2 + y^2 + z^2$$

тогда, когда n не может быть равно $4^a(8b+7)$, a, b - целые числа.

Т.е. $n \neq 4^a(8b+7)$

Это значит, что числа, которые могут быть получены из формулы $4^a(8b+7)$ не могут быть представлены, как сумма трех квадратов.
Например:

при $a=0$; $b=0$ $4^0(8 \cdot 0 + 7) = 7$
о при $a=0$; $b=1$ $4^0(8 \cdot 1 + 7) = 15$
е при $a=1$; $b=0$ $4^1(8 \cdot 0 + 7) = 28$
при $a=1$; $b=1$ $4^1(8 \cdot 1 + 7) = 60$

Таким образом, мы можем представить любое целое число, увеличивая значения a и b , т.е. мы можем получить бесконечно много значений.

Ответ: существует бесконечное множество чисел, не представимых в виде суммы трех квадратов, если они могут быть найдены по формуле $4^a(8b+7)$, где a, b - целые числа.

в.

78 (1,5)

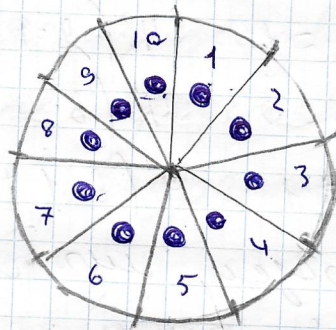
Дано:

10 кусков
на каждом
вишенке.

Найти:

Можно ли
за 50 ходов
смести
все вишенки
на один
кусочек?

Решение.

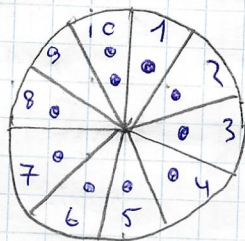


● - вишенка

Я подвинула каждый
сектор.

Пусть ребята попытаются
смести все вишенки на
сектор 1. Нужно это сделать за
50 ходов.

Пусть за первый ход они переместят
вишенку с сектора 9, на сектор 10.



Будет такая ситуация.

Тогда за следующий ход
они переместят с 10 на сектор

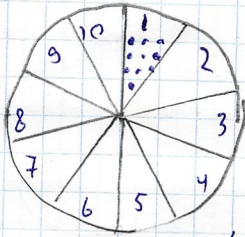
на 1. Третьим ходом с

10 на 1ый. Четвертым ходом с

8 на 1ый. Пятым ходом с 7 на

на 1ый. Шестым ходом с 6 на

1ый, седьмым ходом с 8 по 10 на
1ый, восьмым ходом с 4 по 10 на 1ый,
девятым ходом с 3 по 10 на 1ый и
десятым ходом со 2 по 10 на 1ый.



Будет такая ситуация
после 10ти ходов -
на 1ом кушке летит
10 вишен, на остальных -
вишен нет.

Осталось выполнить 40 ходов
40- летняя вишня.

Если одиннадцатым ходом одну вишню
с 1ого сектора передвинуть на
2ой сектор, а 12тым ходом
вернуть её обратно, то получится,
что 2 хода мы потратили, а
ситуация не изменилась. Таким
образом сделав ещё 20 таких
повторов мы израсходуем 40 ходов.
Следовательно, в итоге ~~и~~ мы

сделали 50 ходов, при этом
все внешние летан на секторе I.
Ответ: 99, паузы.

05 (11,4)

