

0 225063 000006

22-50-63-00
(158.7)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 7-8

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по математике
профиль олимпиады

Заикин Михаил Андреевич
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«13» апреля 2025 года

Подпись участника

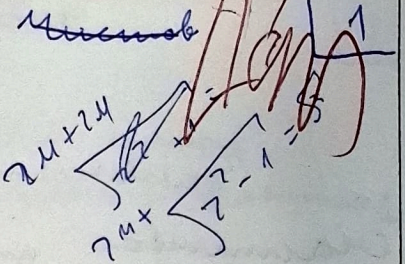
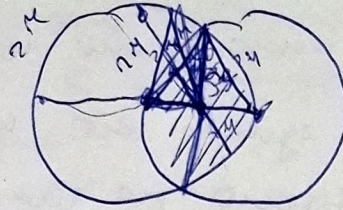
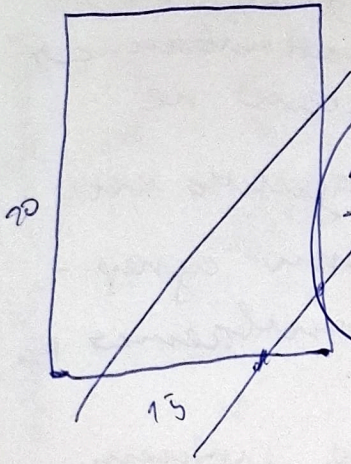
Заикин

22-50-63-00

(158.7)

75

(семьдесят пять) Черновик



82025 7025

50.100
5000

8 8 8

500.99=

14 4 901

2024 1/5

54 9

189

190

2 49

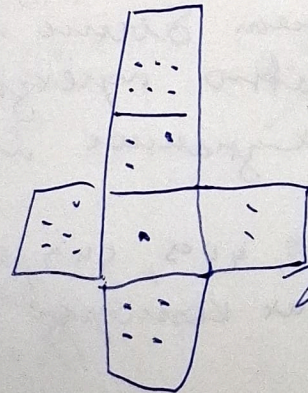
2 60

2 71

2 82

2 93

2 104



2 ≤ 700

7 + 7

4900/20

1291

1291

1291

1291

1291

1291

1291

1291

1291

Числовые

1

№ 2

Заметим что если число
счастливое по длине его цифр $:2 \Rightarrow$
что если число не заканчивается
на 9, то следующее число не
счастливое так как длина его
цифр не будет $:2 \Rightarrow$ что супер-
счастливое число заканчивается на
9.

Однозначное число не может
быть ^{супер} счастливым т.к. его цифру
нельзя разбить на две группы.

В двузначных числах суперсчастливого
числа может быть только 99
(т.к. ^{делится} заканчивается на 9), но следующее
100 не счастливое.

Из этого следует что суперсчастли-
вое число может быть только
больше или равно трёхзначному.
Если оно трёхзначное то могут
подойти только:

189, 279, 369, 459, 549, 639, 729, 819

Минимальное из них которое подходит

(549) $\rightarrow$ 550 $5=5+0$

Ответ: 549,

Черновик

2

№3

Заметим что последние цифры
в степенях 8 и 8 (натуральных и комплексных)
2) чередуются

последняя цифра

$$8^{4k+1} \quad 8^{4k+2} \quad 8^{4k+3} \quad 8^{4k+4}$$

11111111

$$10 \times 8.99 = 10 \times$$

$$1000 - 99 = 901$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

11111111

11111111

11111111

I, 4.5
II, 10.4
III, 3.2.1

$$\frac{5.4}{2} = 10$$

$$\frac{10.9}{2} = 45$$

11111111

11111111
11111111
11111111
11111111

$$3.3.2 = 18$$

№ 3 Числовик

2

Заметим, что в степенях 8 от 1 до 4 выше (написанных) последняя цифра чередуется

$$8^1 \equiv_{10} 8$$

$$8^2 \equiv_{10} 4$$

$$8^3 \equiv_{10} 2$$

$$8^4 \equiv_{10} 6$$

$$8^5 \equiv_{10} 8$$

из этого следует что

8^{4k+1} - последняя цифра 8

$$8^{4k+2} \equiv 4$$

$$8^{4k+3} \equiv 2$$

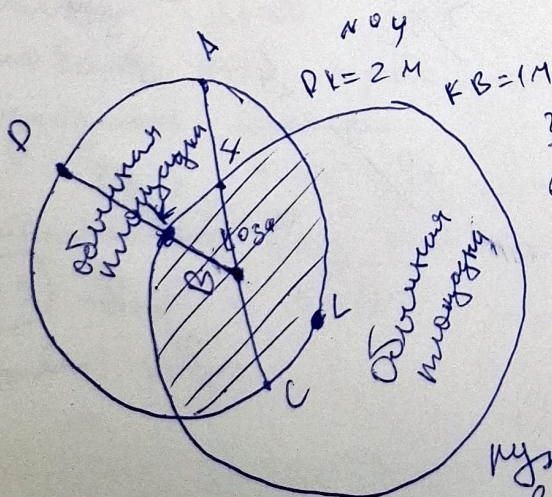
$$8^{4k+4} \equiv 6$$

Т.к. у 2025^{2025} остаток при делении на 4

$$1 \quad \left(\text{Т.к. } 2025^{2025} \equiv_4 (2024+1)^{2025} \equiv_4 1^{2025} = 1 \right) \Rightarrow$$

$\Rightarrow$ что у числа $8^{2025^{2025}}$ последняя цифра будет такая же как и у 8^{4k+1} то есть 8.

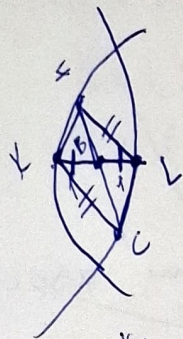
Ответ: 8



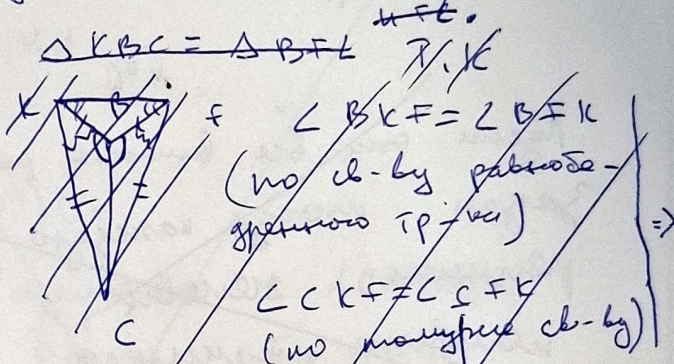
Заметим, что если координаты по прямой до точки точек окружности (которые не лежат внутри другой окружности) её радиус права которую она будет равна продолжению отрезка который помещает в окружность ~~до~~ с

той стороне где она нашла до первого пересечения с окружностью которой она пройдет по ~~той~~ ^{этой} стороне откуда пошла одна нашла.

Например: Если она пройдет отрезок BA то права на этом отрезке будет равна AC по боковой теореме Т.К., $BF = BC$



Вот доказательство
Соединим $\triangle KBC$ и $\triangle BFC$ стороной KC



$$\angle BB_1K_1 =$$

$$= \angle K_1BB_1$$

(по св-ву равнобедренного $\triangle KBC$)

$$\Rightarrow \angle B_1BC = \angle CBB_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \angle KCB = \angle CFB \Rightarrow$$

$\Rightarrow \triangle KBC = \triangle BFC$ (по двум углам и стороне между)

$$\Rightarrow \triangle BB_1C \text{ равнобедренный} \Rightarrow BC = B_1C \Rightarrow$$

$$\Rightarrow BC = BF \text{ что и требовалось}$$

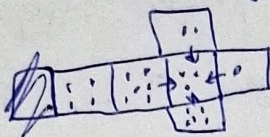
Значит Макс кол-ва правых кода получится когда пройдем ~~макс кол-во~~ Макс отрезок

AC . Такой A C самое большое когда кода идет через точку $K_{\text{шик}}$ так как этот отрезок будет диаметром, куда бы она не пошла в другую сторону отрезок AC будет являться хордой.

Ответ: Она должна пойти в направлении точки K или L , нуль правых 34.

№5

Т.К. из каждой группы все люди или
там могли познакомиться сколько
максимум может группа занять, а это
все люди на соседних и краях, а это
 $2 \cdot 7 = 14$



Ответ: 14.

№6

~~Пусть они все вместе решат 4300
задач тогда каждую задачу можно
решить 9 человек, а это меньше
половины учащихся.~~

$$n = 45$$

Если n меньше 45 тогда обяза-
тельное кол-во задач $\leq 44 \cdot 20 =$
 $= 880$ тогда
каждую задачу можно решить меньше
10 человек.

Если $n = 45$ то обязательное
суммарное количество решённых задач
будет $45 \cdot 20 + 1 =$

$= 901$ (+1 так как у него больше
чем у Васи), то найдётся задача
которую решено больше либо равно
половине учащихся Т.к. если все
задачи решено меньше половины класса
то то суммарное кол-во решённых

Задан Будет $\leq 9100 = 900$,

Ответ: 45.

№7

Пусть между самим левым П и самим правым П нет ни одного 1 тогда вариантов такой расстановки будет 6:

01(5П)51
11(5П)41
⋮
51(5П)01

2) Если между ними не 1 1 тогда вариантов будет: $5 \cdot 4 = 20$

вариантов расстановки
4 1 справа
и слева от
5 П.

Т.к.
четыре промежуточных между 5 П.

3) Если между ними 2 1 тогда вариантов: 4 промежуточных

$$4 \cdot (6 + 4) = 40$$

$$= 4 \cdot 20 = 40$$

	1	2	3	4
6	1	1		
	1		1	
	1			1
		1	1	
4		1		1
			1	1
	1 1	1 1	1 1	1 1

черновики

3

3

Λ Λ Λ Λ

204.4 =

3.2 6

| 11 Λ (Λ Λ) |

4

Λ 1 2 3 4

Λ Λ 1

Λ Λ 1

Λ Λ 1

Λ 1 1

1 Π 1 Π Δ Π Λ

Λ Λ Λ

12+4

2

Λ 1 1 1 1 1

Π Λ Π Π Λ Λ Π

1 2 3 4

1 1 1 1

2 1 1 Λ Λ 1 1 6

4

Π

Π

Λ Λ 1 1

Λ 1 Λ 1

4.3 12

1 2 3

1 3 2

2

12+6+4

1 2 3 4

1 1 1 1 4

Λ Λ Λ Λ

Λ Λ 1 2

Λ Λ 1

2 2 1 1 1

2

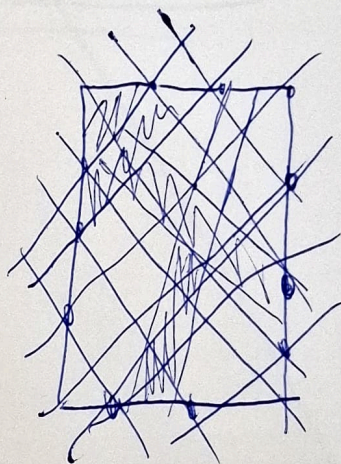
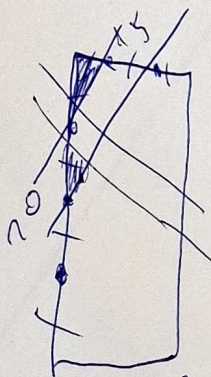
и) Если между ними ^{переходит} не стоит 31
тогда расстановок будет:

Если все 1 стоят раздельно в промежутке от самой левой 1 до самой правой 1, то вариантов:

$$4 \left\{ \begin{array}{cccc} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & & & & \\ 1 & 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & & \\ 1 & 1 & & 1 & \\ 1 & 1 & 1 & & \end{array} \right.$$

Если они не все знают раздельно
то какие-то 2 вместе один
раздельно.

110



37 18 17 21 15 27