

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения город Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников "Ломоносов"  
наименование олимпиады

по Математике  
профиль олимпиады

Туробоева Максима Александровича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
« 25 » февраля 2024 года

Подпись участника  
ME

К

36-52-35-60  
(37.1)

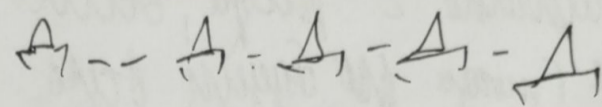
Черновик

4

U 5·4·3·2·1

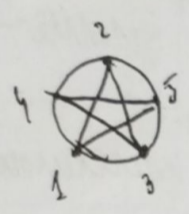
9  
7  
6  
ЛУ

24  
6 5 4 3



4 9 3 9

4 + 8 + 9 + 3 = 24



294

2 · 5 · 4 · 3 · 2 · 1 · 9 · 4 · 3 · 2

2 - 110 - 120

588

X  
24  
32  
42  
52

59

590  
59  
541

14 · 3 = 57

144  
6  
864

A = 1 - 1/111

B = 1 - 2/2223 = 1 - 1/1111.5

C = 1 - 3/33334 = 1 - 1/1111.13

38 + 40 = 78

59 · 9 + (78 - 59) · 3

59 · 9

Числовик №1 из б

№1.

Заметим, что в слове обязательно будет буква "А" (т.к. букв не "А" всего 3 и т.д.). Тогда докажем, что каждое слово посчитано 2 раза, если посчитаем, что буквы А разные (тогда ~~мы~~ будем всего  $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$  вар-тов).  
 Если в слове одна А тогда мы посчитали это слово, составив из "К", "У", "Л" и "А" какой-то и "К", "У", "Л" и "А" выписав по слову одно  $\Rightarrow$  посчитали 2 раза  
 Если 2 буквы "А". Тогда если одна "А" переместим местами, мы получим то же слово, но мы посчитали ~~эти~~ случай как 2 случая  $\Rightarrow$  посчитали дважды.

Это значит, что  $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$  раз, каждое посчитано 2 раза  $\Rightarrow$  всего слов  $\frac{120}{2} = 60$

Ответ: 60

№4.

1° Если обратное (Т) число. Тогда всего  $Z+T+1$  и т.д. из  $R$  по  $X$  см, ост. по  $\frac{x}{y}$  см. Посчитали столько см. ~~процентов~~.

$$(Z+T+1-R) \cdot \frac{x}{y} + R \cdot X = \frac{10 \cdot 3}{200} + \frac{59 \cdot 4}{200} = \text{ост. по см.}$$

посчитали сумму затрат 2 раза  $\Rightarrow$  по формуле - коэффициент  $\Rightarrow 12$ , т.к. мы считали её умножив на 2 факт. значения.

2° обратное Т число. Тогда  $Z+T$ ,  $R$  по  $X$  см, ост. по  $\frac{x}{y}$  см. Искать проценты:

$$(Z+T-R) \cdot \frac{x}{y} + R \cdot X = 19 \cdot 3 + 59 \cdot 4 = 57 + 236 = 293. \text{ Тогда сумма затрат } \frac{586}{2} = 293 \text{ см.}$$

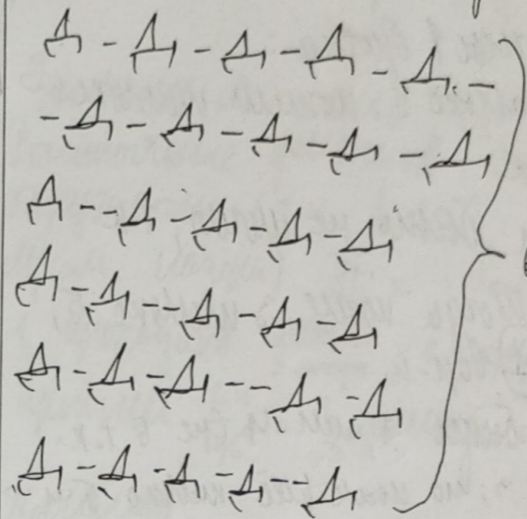
Ответ: 293 см

36-52-35-60 (37.1)

Числовик №2 из б

№6.

Как мы можем посадить девочек:



Для каждого способа ровно  $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$  способов рассадить девочек по местам. Если этого ост. 5 мест, все которые можно 5! способами рассадить всех ост. (а можно  $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$  т.к. ост. 4 человека), Итого  $6 \cdot 5! \cdot 4! = 6 \cdot 120^2 = 86400$

Ответ: 86400 способов.

№7.

$$A = \frac{1111...10}{1111...1} = 1 - \frac{1}{111...1}$$

$$B = \frac{2222...21}{2222...23} = 1 - \frac{2}{222...23} = 1 - \frac{1}{222...23} \approx 1 - \frac{1}{222...23}$$

$$C = \frac{333...3}{333...34} = 1 - \frac{3}{333...34} = 1 - \frac{1}{111...11} = 1 - \frac{1}{111...11}$$

Тогда сравним  $\frac{1}{111...1} > \frac{1}{111...15} > \frac{1}{111...13}$  и  $\frac{1}{111...1} > \frac{1}{111...13}$

Чем ~~тем~~ больше знаменатель тем ~~меньше~~ больше ~~тем~~ больше числитель  $\Rightarrow$  сравниваем (больше). Тогда самое мал. - А, потом С, а потом В, т.к. тем больше знаменатель, тем меньше дробь.  
 Ответ: А; С; В

Минусовик №3 и 5

№2.

предположим

Предположим, что при возрастании посылки числа 5 и 6 вылазки не могли. Рассматриваем вариант 1 броска:

1° вылазка 4. Тогда дальше только 5, потому что только 6 - всё невозможно  $\Rightarrow$  1 вариант.

2° вылазка 3. Тогда и посылки быть не могло, т.к.

график 3 и 4 не соседние. Тогда после 3 только 5, потому что только 6  $\Rightarrow$  только 1 вариант.

3° вылазка 2. Тогда могло быть 3 или 4 (не 5 т.к. она не сосед 2). Если вылазка 3, то после неё только 5 и 6 (не 4 т.к. не сосед), если вылазка 4, то только 5 и 6.

4° вылазка 1. Тогда посылки могут быть 2, 3, 4, 5.

1) Если 2, то после неё - 3, 4, 6 (не 5 т.к. не сосед)  $\Rightarrow$  3 варианта

2) Если 3, то после неё - 5, 6 (т.к. 4 не сосед)  $\Rightarrow$  2 варианта

3) Если 4, то после неё - 5, 6  $\Rightarrow$  2 варианта

4) Если 5, то после неё - 6  $\Rightarrow$  1 вариант

Итого  $3+2+2+1=8$  вариантов.

Всего тогда бросков  $1+1+4+8=14$  вариантов

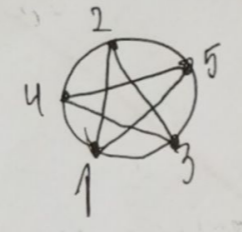
ответ: 14

Минусовик №4 и 5

№3.

Предположим, что ш/г 1 и 2 парами рассматриваем диаметрально противоположные диаметры окружности (т.к. 1 со 2 в "звезде" соединены ш/г и диаметр). Т.к.  $v_2 = \frac{1}{2}v_1$  и за 1 минуту 1 проползет  $\frac{3 \text{ круга}}{5 \text{ минут}} = 0,6$  круга, то ш/г диаметр пройдёт  $\frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3}$  минуты.

Пример:



Начать они должны из точки, где 6 ш/г оказался 5 секунд. За  $\frac{2}{3}$  минуты они пройдут 0,4; 0,8; 1,2; 1,6; 2 круга. Если бы

уверились, что там и сошь, т.к. диаметрально противоположные равно  $\frac{1}{5} = 0,2$  круга

ответ:  $\frac{2}{3}$  минуты (40 сек.)

36-52-35-60 (37.1)

Умножение на 5 и 6

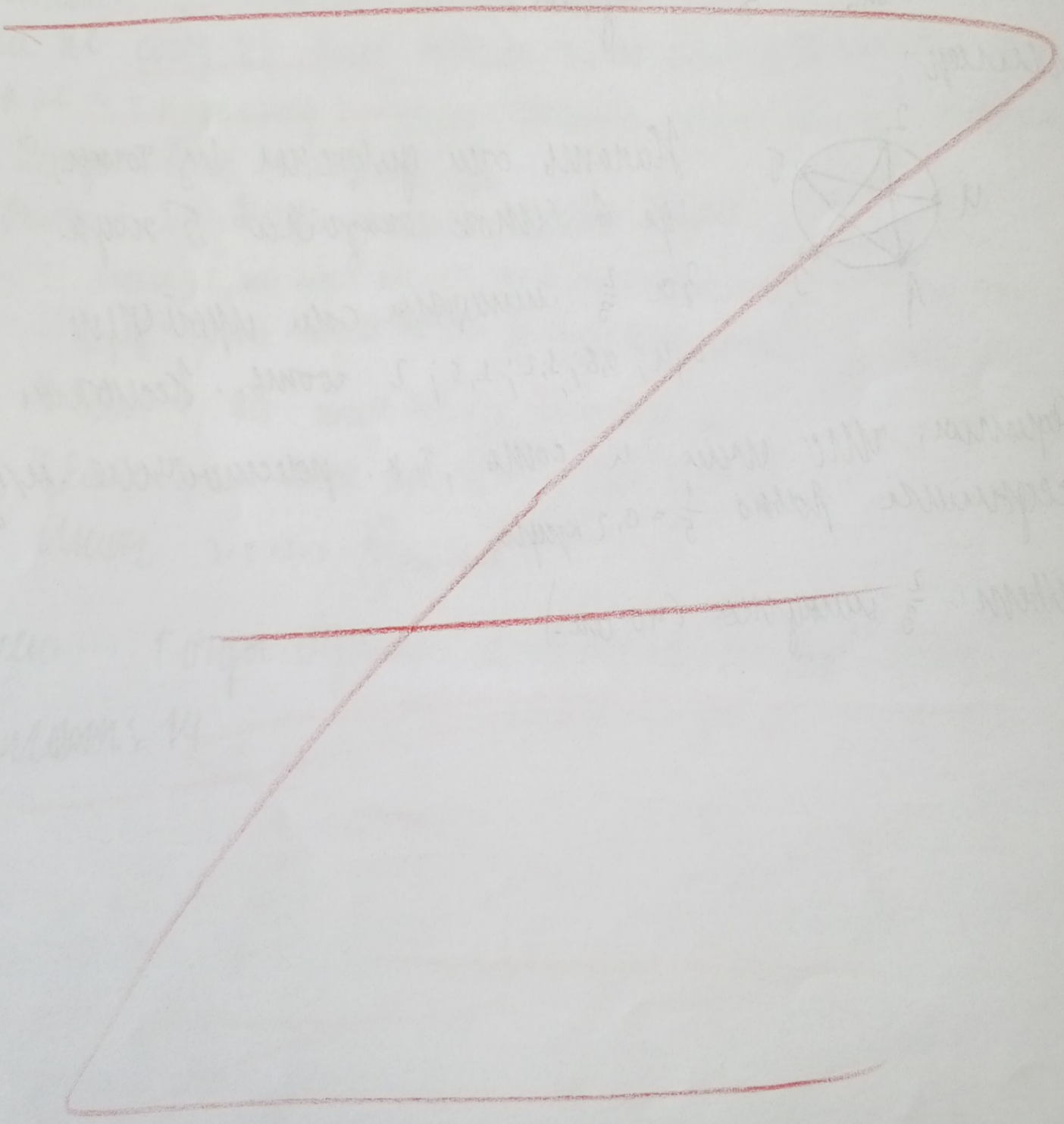
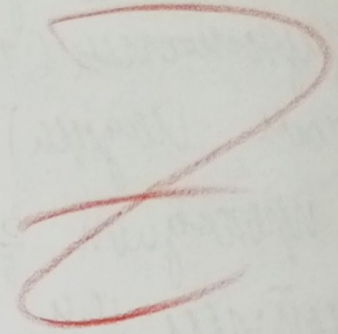
№ 5



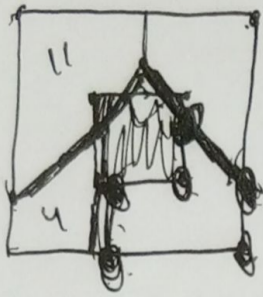
Масса циноб бусет

$$11 + 4 + 6 + 3 = 24$$

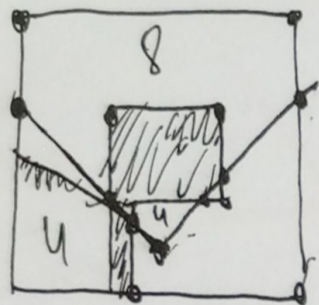
ответ: 24



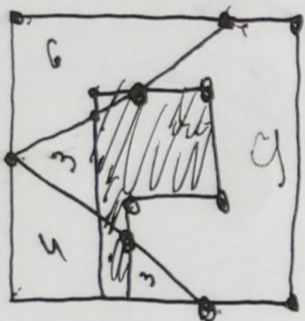
Черновик



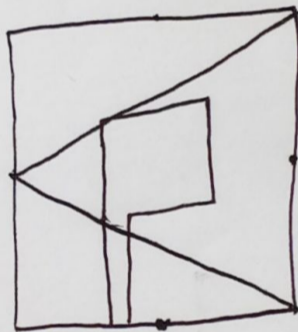
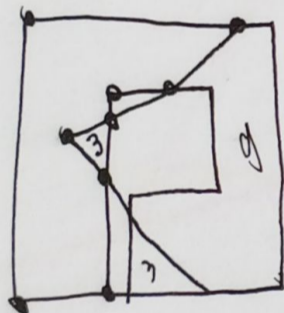
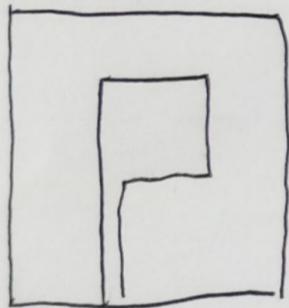
$$11 + 3 + 4 + 6 = 24$$



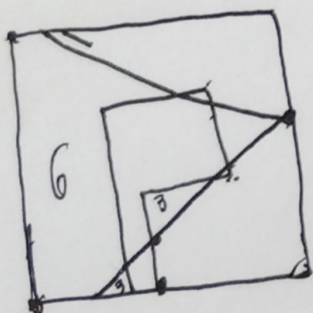
$$8 + 4 + 4 + 8 = 24$$



$$6 + 3 + 4 + 3 + 9 = 25$$



$$3 + 3 + 6 = 12$$



$$6 + 3 + 3 + 4 + 6 = 22$$

0,6  
1,2  
1,8  
2,4  
3,0

0,4  
0,8  
1,2  
1,6  
2,0

