



94-54-08-23  
(37.11)



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

*ДЕШЕВ*

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения г. Москва  
город

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**

Олимпиада школьников „Ломоносов“  
наименование олимпиады

по МАТЕМАТИКЕ  
профиль олимпиады

ЧАШИНА МАКСИМА АНДРЕЕВИЧА  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
94-54-08-23	75	15	15	5	5	5	15	15	X

Чистовик 1 из 4  
№1

(Семьдесят) И. С.

Количество комбинаций из 4 дощечек равно  $120 \left( \frac{5!}{1!} \right)$

В каждой такой комбинации присутствует буква "А", по принципу Дирихле. Значит, каждую комбинацию мы посчитали дважды, т.е. количество слов равно 60.

Ответ: 60

№2

Перекатом с любого значения можно перейти на любое другое, кроме написанного на противоположной грани.

Если изначально мы получили 1, то перекатимся на 2 или 3 или 4 или 5, из 2 можем перекатиться на 3 или 4 или 6, из 3 соблюдая возрастающую последовательность, из 3 можем на 5 или 6, соблюдая возрастающую последовательность, из 4 можем на 5 или 6, соблюдая возрастающую последовательность, из 5 можем только на 6, соблюдая возрастающую последовательность. Получаем 8 последовательностей

Если изначально мы получили 2, то перекатимся на 3 или 4, на 6 не перекатимся, т.к. после нее никуда, соблюдая возрастающую последовательность, не перекатимся, из 3 и 4 можем на 5 или 6, соблюдая возрастающую последовательность. Получаем 4 последовательности.

Если изначально мы получили 3, то перекатимся на 5, на 6 не перекатимся по упомянутой причине, из 5 только на 6. Получаем 1 последовательность.

Если изначально получили 4, то перекатимся на 5, а потом на 6. Получаем 1 последовательность.

Последовательность, начинающаяся с 5 или 6 и соответствующую условию

Чистовик 2 из 4

Вид не получили

Ответ: 14

№ 3

В звезде между двумя соседними по номерам ветвями равно  $\frac{2}{5}$  круга, т.к. это удвоенное расстояние между двумя соседними по расположению.

Скорость отставания между двумя парными, кроме пары 1 и 5, равна  $\frac{2}{5}$  круга / мин, значит, расстояние между ними будет  $\frac{2}{5}$  круга через  $4 + 5k$  мин

Скорость отставания в паре 1 и 5 равна  $\frac{12}{5}$  круга / мин, значит, расстояние между ними будет  $\frac{2}{5}$  круга через  $1 + 6m$  мин

$$4 + 5k = 1 + 6m$$

$$6m = 5k + 3$$

$$m = \frac{5}{6}k + 0,5$$

Т.к.  $k \in \mathbb{Z}$  и  $m \in \mathbb{Z}$ , но  $k:3$ , но  $k \neq 6$

Минимальное  $k = 3$ , тогда  $m = 3$ , т.е. время равно 19 мин

Ответ: 19 мин

№ 4

Получай сделал четное число пометок <sup>по</sup> длине шагов, тогда длина удава четная, значит, получай не ~~может~~ сделать 41 пометок по длине шаг.

Шагов клован вперед: 59

Шагов клован назад:  $38 + 40 - 59 = 19$

Удвоенная длина удава:  $59 \cdot 9 + 19 \cdot 3 = 588$  см

Длина удава:  $588 : 2 = 294$  см

Ответ: 294 см

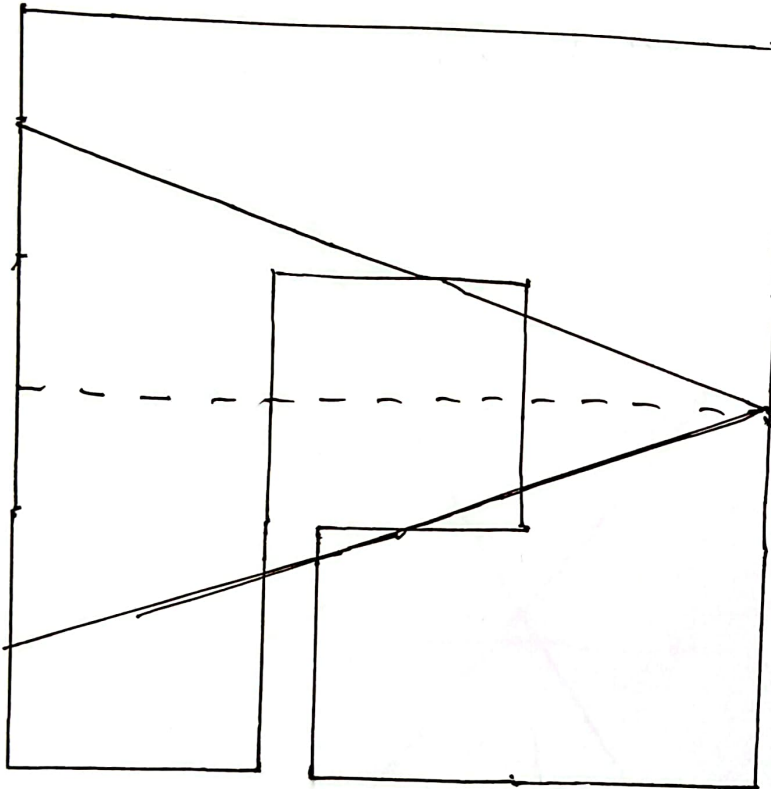
Чистовик 3 из 4

94-54-08-23  
(37.11)

Есть 4 возможных варианта сгиба: горизонтально, вертикально, по диагонали в левый нижний угол и в правый нижний угол.

В I случае мы можем получить не более 29 углов, во II - не более 26, в III - не более 26, в IV - не более 26.

Пример для 29:



Ответ: 29

нб

Относительно девочек есть 6 мест, где кто-то может сидеть.  
- 9 . 9 . 9 . 9 . 9 .

Между девочками можно что-то есть, остаётся ещё один сиди-  
щий/пустое место, ~~туда всего перестановок~~ который находится  
~~на ещё одном месте~~ на одном из указанных мест, которые в

Всего случаев:  $6 \cdot 5! \cdot 5! = 86400$

Ответ: 86400

Чистовик 4 из 4

$$A = 1 - \frac{1}{\underbrace{111\dots 11}_{2024}}; \quad B = 1 - \frac{2}{\underbrace{222\dots 22}_{2024}}; \quad C = 1 - \frac{3}{\underbrace{3333\dots 33}_{2024}}$$

$$\frac{2}{\underbrace{222\dots 22}_{2024}} < \frac{2}{\underbrace{222\dots 22}_{2021}} = 1 - A$$

$$1 - C < \frac{3}{\underbrace{333\dots 33}_{2024}} = 1 - A$$

$$A < B \text{ и } A < C$$

$$\frac{2}{\underbrace{222\dots 22}_{2024}} \overset{C_3}{>} \frac{3}{\underbrace{333\dots 33}_{2024}} \overset{C_2}{<}$$

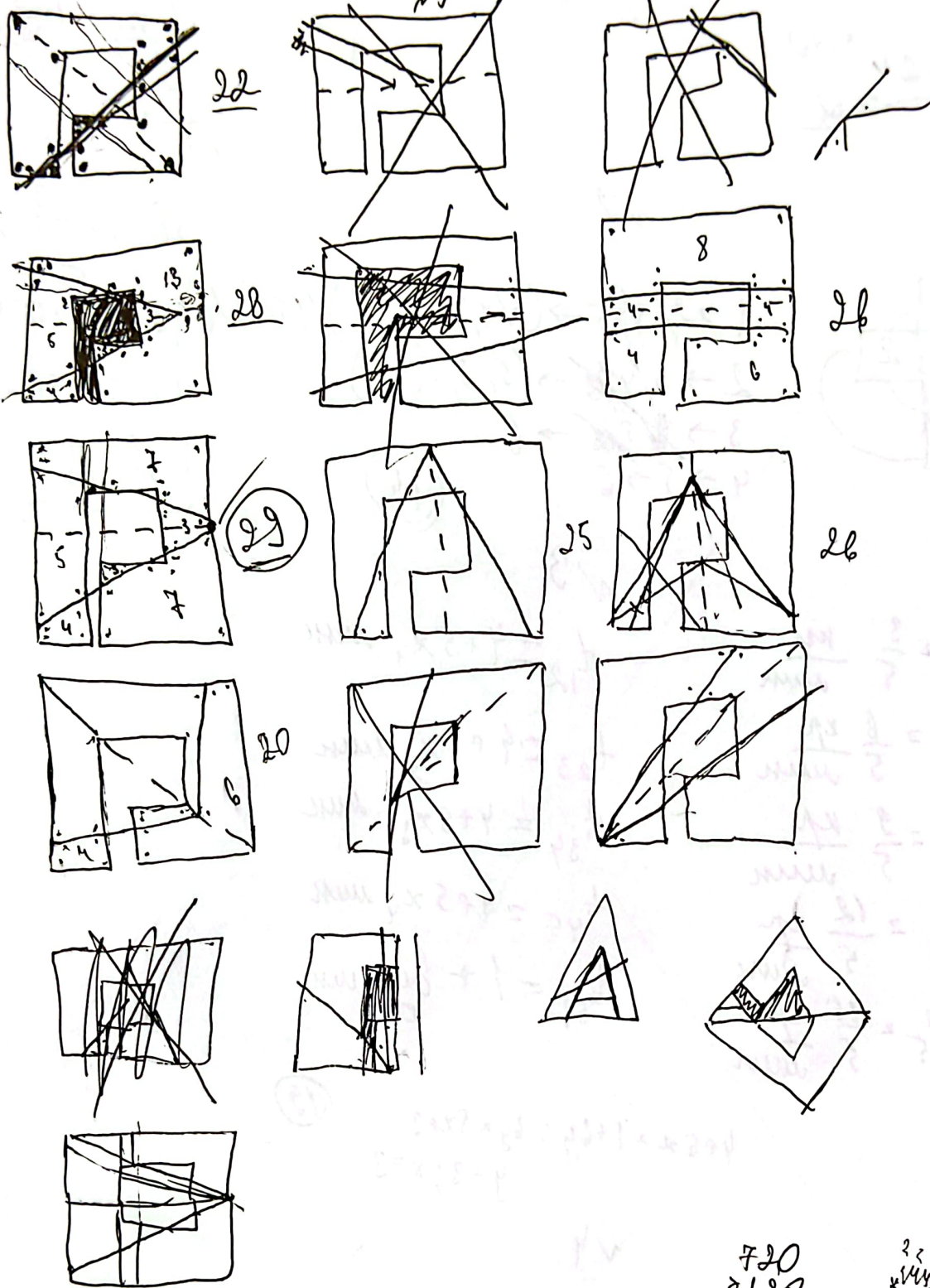
$$\frac{6}{\underbrace{666\dots 66}_{2024}} < \frac{6}{\underbrace{666\dots 66}_{2024}}$$

$$1 - B < 1 - C$$

$$B > C$$

Ответ:  $A < C < B$

Черновик 1 из 2  
 №5



$\mu, \mu$   
 $\cdot g \cdot g \cdot n \cdot g \cdot \mu \cdot g \cdot g \cdot g \cdot$   
 $g \cdot 2 \cdot g \cdot 1 \cdot g \cdot 1 \cdot g \cdot 1 \cdot g$   
 $0 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0$   
 $0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0$   
 $0 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0$

$n \cdot 6 \cdot 3 \cdot 1$   
 $n; \mu; y$

$720$   
 $\times 120$   
 $\hline 86400$

$6! \cdot 5! = 720 \cdot 120 = 86400$

Чертовик 2 из 2  
√1

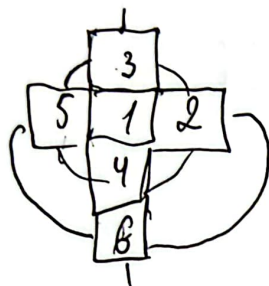
$$\frac{5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2}{2} = 120$$

$$\frac{\quad}{2} = 60$$

$$1 - \frac{1}{111 \dots 1} ; 1 - \frac{2}{222 \dots 2} ; 1 - \frac{3}{333 \dots 3}$$

$$A - \min \frac{2}{22 \dots 2} = \frac{3}{33 \dots 3}$$

√2



$$1 \rightarrow 2/3/4/5 \rightarrow (3/4/6) / (5/6) / (5/6) / 6$$

$$2 \rightarrow 3/4/5 \rightarrow (5/6) / (5/6)$$

$$3 \rightarrow 5/6 \rightarrow 6$$

$$4 \rightarrow 5 \rightarrow 6$$

$$\frac{2}{22 \dots 2} < \frac{3}{33 \dots 3}$$

$$\frac{6}{66 \dots 6} < \frac{6}{66 \dots 6}$$

$$\frac{2}{22 \dots 2} < \frac{3}{33 \dots 3}$$

ACB

(14)

√3

$$v_1 = \frac{3}{5} \frac{кр}{мин}$$

$$t_{12} = 4 + 5x_1 \text{ мин}$$

$$v_2 = \frac{6}{5} \frac{кр}{мин}$$

$$t_{23} = 4 + 5x_2 \text{ мин}$$

$$v_3 = \frac{9}{5} \frac{кр}{мин}$$

$$t_{34} = 4 + 5x_3 \text{ мин}$$

$$v_4 = \frac{12}{5} \frac{кр}{мин}$$

$$t_{45} = 4 + 5x_4 \text{ мин}$$

$$v_5 = \frac{15}{5} \frac{кр}{мин}$$

$$t_{51} = 1 + 6y \text{ мин}$$

$$4 + 5x = 1 + 6y ; 6y = 5x + 3$$

$$y = 3 ; x = 3$$

(19)

√4

~~41~~ L: 2; 41 - нечет = нечет

Вперёд: 59

назад: T + 2 - ~~2~~ = 19

$$\begin{array}{r} 29 \\ \times 59 \\ \hline 531 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 531 \\ + 57 \\ \hline 588 \end{array}$$

~~$$\begin{array}{r} 2023 \\ \times 22 \\ \hline 4046 \end{array}$$~~

$$\frac{59 \cdot 9 + 19 \cdot 3}{2} = \frac{588}{2} = 294 \text{ см}$$