



72-55-26-43
(42.1)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения САКТ-ПЕТЕРБУРГ
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по МАТЕМАТИКЕ
профиль олимпиады

Миртаховой Анны Владимировны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Шифр	Сумма	1	2	3	4	5	6	7	8
72-55-26-43	75	15	15	10	15	0	15	15	X

72-55-26-43
(42.1)

(чистовик)

~~45~~
(сильнее не могу)

№ 1. В слове точно будет хотя бы одна буква А.

Слов с одной буквой А:

$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ (не имеют значения, какую из букв дощечек с А мы выберем)

Слов с двумя буквами А:

$4 \cdot 3/2 \cdot 3 \cdot 2 = 36$ (12, ~~12~~ потому что выписаны, где сначала поставил одну дощечку А, потом вторую, одинаковый с тем, где все буквы стоят на тех же местах, а буквы А помечены)

Ответ: $24 + 36 = 60$ слов.



ИСПРАВЛЕНО ПО АПЕЛЛЯЦИИ
85 (ВОСЕМЬДЕСЯТ ПЯТЬ)

№ 2. Способов выбрать 3 числа от 1 до 6 (3 результата - та на кубике):

$6 \cdot 5 \cdot 4 / 3! = 20$ (т.к. порядок в последовательности не важен, мы так только в любой случай в порядке возрастания)

Вниматель из этого варианты, где порядок имеет противоположные грани. (1 и 6, 2 и 5, 3 и 4)
Вариантов с 1 и 6 нет, т.к. это противоположные грани на кубике, ~~и~~ третье число будет между ними

Варианты с 2 и 5 - 1, 2, 5; 2, 5, 6 - 2 вар.
Варианты с 3 и 4 - 1, 3, 4; 2, 3, 4; 3, 4, 5; 3, 4, 6. - 4 вар.
 $20 - 0 - 2 - 4 = 14$ последовательностей.

Ответ: 14 последовательностей

(Числовик)

- №3. 1 св - 3кр/5мин - $\frac{1}{5}$ кр/20сек
 2 св - 6кр/5мин - $\frac{2}{5}$ кр/20сек
 3 св - 9кр/5мин - $\frac{3}{5}$ кр/20сек
 4 св - 12кр/5мин - $\frac{4}{5}$ кр/20сек
 5 св - 15кр/5мин - 1кр/20сек



Рассмотрим, в каком положении будет световая точка с началом отрезка в 20 сек (отметим эти точки одинаковыми крестиками окружности (по $\frac{2}{5}$))



0 сек



20 сек

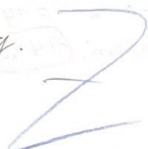


40 сек.

Звезда ~~и~~ получилась за 40 секунд, поэтому она получится не может, поэтому для звезды надо чтобы св.1 и св.2 находились на расстоянии $\frac{2}{5}$ окруж, а это в первый раз получится за

$$S = \frac{\frac{2}{5} \text{кр}}{\frac{1}{5} \text{кр}/20 \text{сек} + \frac{2}{5} \text{кр}/20 \text{сек}} = 40 \text{ секунд.}$$

Ответ: через 40 секунд.



72-55-26-43 (421)

(Числовик)

№4. Если ~~когда~~ ^{попытай} ~~идти~~ ^{идти} ~~обратно~~, он найдет $T+7=47$ шагов, но ~~еще~~ ~~количество~~ ~~шагов~~ ~~будет~~ ~~длина~~ ~~пути~~ ~~будет~~ ~~не~~ ~~четным~~ ~~числом~~ ~~м~~ (т.к. длина шага и клявша вперёд, и спиной вперёд нечётно). Но одновременно, когда Попытай идёт от хвоста от головы, шагов было 38 - чётное число, и длина Урава одновременно чётная и нечётная. Это невозможно, значит, Попытай, прох-оря от головы от хвоста, прошёл ~~на~~ ~~шагов~~ $T=40$ шагов.

(5 - длина Урава)

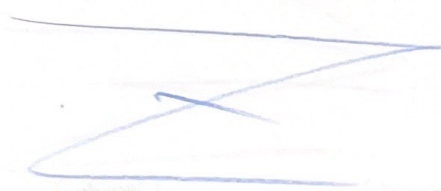
$$38 + 40 = 78 \text{ шагов}$$

$$78 - 59 = 19 \text{ шагов спиной вперёд. (3 м длины шаг)}$$

$$S = 59 \cdot 9 + 19 \cdot 3 = 537 + 57 = 588$$

$$S = 294 \text{ м}$$

Ответ: длина Урава - 294 м.



№6. Способов расставить девочки 6:
 1, 3, 5, 7, 9; 1, 3, 5, 7, 10; 1, 3, 5, 8, 10; 1, 3, 6, 8, 10;
 1, 4, 6, 8, 10; 2, 4, 6, 8, 10.

Способов посадить девочек между мальками
 5 различными местами:

$$5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$$

Способов посадить оставшиеся четверкой
 человек (3 мальчика и учительницу) на
 ост. 5 мест:

$$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 120.$$

Всего способов расстановки:

$$6 \cdot 120 \cdot 120 = 86400$$

Ответ: 86400 способов.

(Чистовик)

№7. Пример $\overbrace{1111, \dots, 1110}^{2024}$ за x .

$$\text{Пусть } A = \frac{x}{x+1} \quad B = \frac{2x+1}{2x+3} \quad C = \frac{3x+1}{3x+4}$$

Приведем к общему знаменателю:

$$A = \frac{x(2x+3)(3x+4)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)} \quad B = \frac{(x+1)(2x+1)(3x+4)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

$$C = \frac{(x+1)(2x+3)(3x+1)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

Раскроем скобки в числителях:

$$A = \frac{6x^3 + 17x^2 + 12x}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

$$B = \frac{6x^3 + 7x^2 + 75x + 4}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

$$C = \frac{6x^3 + 14x^2 + 74x + 3}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

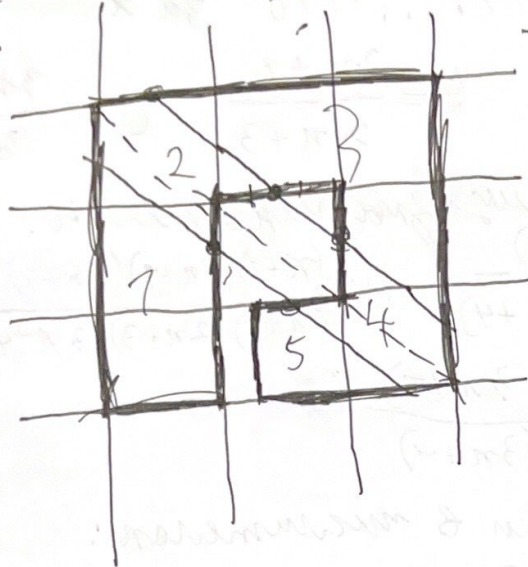
Числитель $A <$ числитель $C <$ числитель B , а $x >$
 Знаменатели равны. Значит,
 $A < C < B$.

Ответ: A, C, B .

(Чистовик)

(штатовик.)
 $\sqrt{5}$.

линия
 (сгиба)



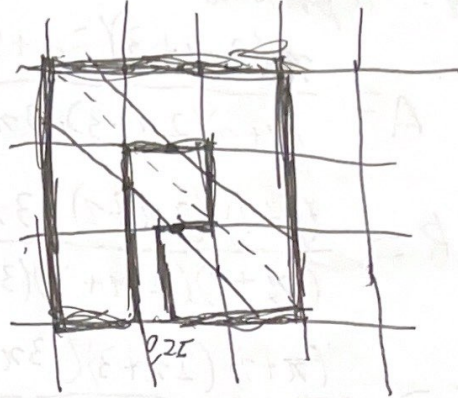
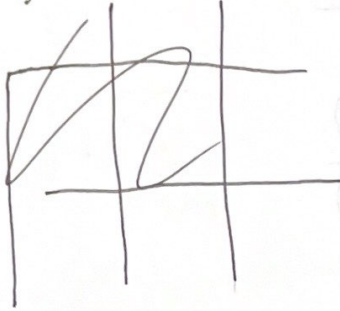
Сумма углов $6+6+6+4+4=26$

Угловато углов 70, накладывается
 +16, если разрезать на 5 фигур.

Для большего числа разрезов не помешает.



~~Черновик~~
155.



20

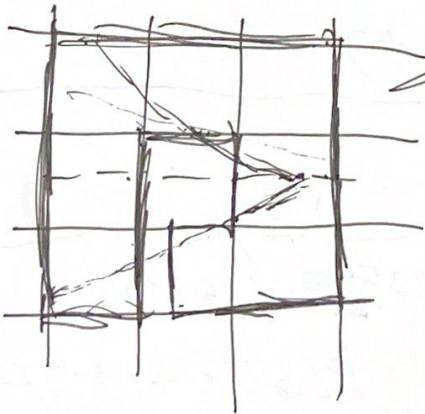
8

5

$$6 \times 6 + 6 + 4 + 4 = 78 + 8 = 26.$$



$$5 + 3 + 7 + 6 + 5 = 26$$



~~$$6 + 4 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 + 8 = 26 + 8 + 3 + 3 + 8 = 38$$~~

644

№7. Чертовик.

$$A = \frac{x(2x+3)(3x+4)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

$$B = \frac{(x+1)(2x+1)(3x+4)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

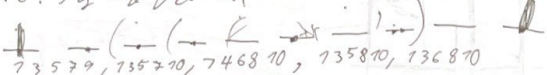
$$C = \frac{(x+1)(2x+3)(3x+1)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

№4 $x(2x+3)(3x+4) = 6x^3 + 8x^2 + 9x^2 + 12x = 6x^3 + 17x^2 + 12x$

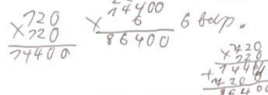
B $(x+1)(2x+1)(3x+4) = 6x^3 + 8x^2 + 3x^2 + 6x^2 + 3x + 8x + 4x + 4 = 6x^3 + 17x^2 + 15x + 4$

C $(x+1)(2x+3)(3x+1) = 6x^3 + 2x^2 + 9x^2 + 6x^2 + 9x + 2x + 3x + 3 = 6x^3 + 17x^2 + 14x + 3$

№6. 59 87 70 4 20



2, 4, 6, 8, 10 $\times \frac{720}{20} = 6 \text{ вар.}$
 $6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 6! = 720$



Чертовик

№4. 9 см - кловом
3 см - спиной

38 манов 59 манов - кловом
40 мм 41 (40 манов)

$$59.9 = \frac{87}{537} = 537$$

87 вар. = 38
5 (2-2) 38

$$38 + 40 = 78$$

$$78 - 59 = 19$$

$$19 \cdot 3 = 57$$

$$537 + 57 = 588$$

$$588 / 2 = 294$$

$$A = \frac{x}{x+1}$$

$$B = \frac{2x+1}{2x+3}$$

$$C = \frac{3x+1}{3x+4}$$

$$A = \frac{x(2x+3)(3x+1)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

$$A = \frac{x(2x+3)(3x+4)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)} \quad B = \frac{(x+1)(2x+1)}{(x+1)(2x+3)(3x+4)}$$

A $x(2x+3) = 2x^2 + 3x$

B $(2x+1)(x+1) = 2x^2 + 3x + 1$

C

Черновик

№1.

АКУЛА

- 7-2
- 2-3
- 3-4
- 4-5
- 5-6

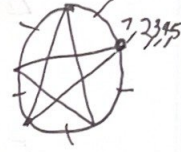
№. ~~1~~ 1-3к/5мм 7к - $\frac{5}{3}$ мм
 2-6к/5мм $\frac{7}{5}$ к - $\frac{7}{3}$ мм
 3-9к-5мм (20 сек)
 4-12к/5мм (40 сек-
 5-15к/5мм ответ)

$4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 7 = 168$ (создой 1)

$4 \cdot 3 / 2 \cdot 3 \cdot 2 = 36$ (созды)

~~4~~ 60

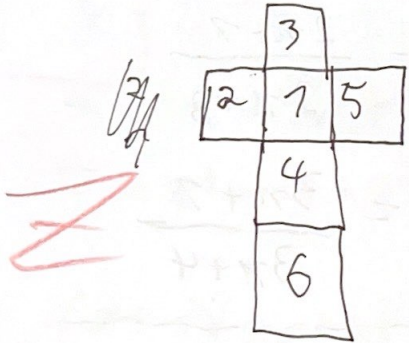
$5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 120$



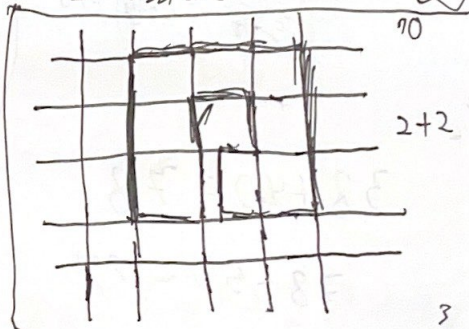
№2. 1, 2, 3, 4, 5, 6

$6 \cdot 5 \cdot 4 / 6 = 20$

$20 - 2 - 4 = 14$



- 1, 6
- 2, 5
- 3, 4



7 - 2, 3, 4, 5

2 - ~~7~~ 1, 3, 4, 6

3 - 1, 2, 5, 6

4 - 1, 2, 5, 6

5 - 1, 3, 4, 6

6 - 2, 3, 4, 5

~~2~~
 $4 + 2 + 7 + 7 = 8$
 $2 + 2 = 4$

~~4~~ $4 + 3 + 2 + 1 + 3 + 2 + 7 + 2 + 7 + 7 = 70 + 6 + 4 = 20$

Новосиль оценка
на 10 баллов
(старая оценка - 75)
новая оценка - 85)



Председателю апелляционной комиссии
Олимпиады школьников «Ломоносов»
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова
Академику В.А. Садовничему
от участника заключительного этапа по профилю
«математика»
Мифтаховой Анны Владимировны

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 75 баллов, поскольку считаю, что:

- 1) При подсчете общего количества баллов допущена арифметическая ошибка:

$$15+15+10+15+0+15+15 = 85.$$

Прошу исправить.

- 2) За задачу №3 мне выставлено не 15, а 10 баллов за то, что не рассмотрен «зеркальный» случай.

В моем решении использован тот факт, что при изображении жуками звездочки необходимо, чтобы жуки «1» и «2» находились друг от друга на расстоянии $2/5$ круга, и доказывается, что это произойдет не ранее, чем через 40 секунд. Также приведен пример взаимного расположения. Из условия задачи известно, что жуки движутся в одну сторону. А по часовой стрелке или против нее, для моего решения не имеет значения. Прошу пересмотреть оценку и выставить за задачу №3 полный балл.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

24.03.2024



/Мифтахова А.В./