

Вход: 12:51 - 12:57

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов - 2023
наименование олимпиады

по космонавтике
профиль олимпиады

Журавлёва Владимира Юрьевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

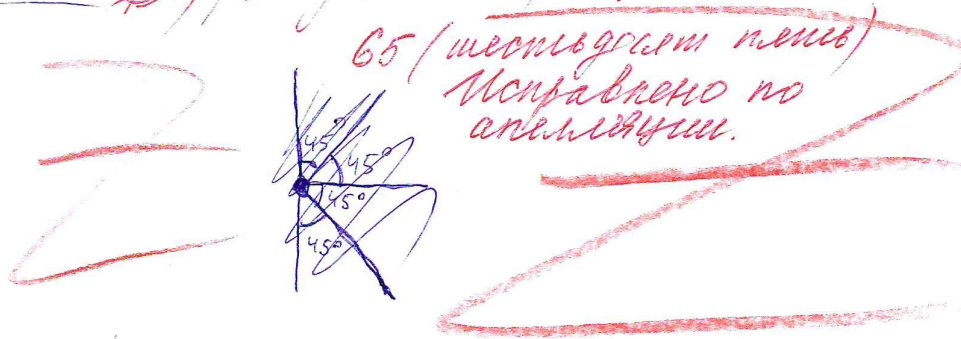
Дата
«04» марта 2023 года

Подпись участника
Владим

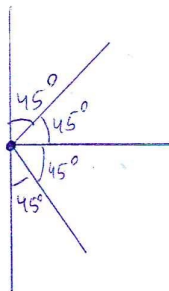
Числа в к

В. В. Володкино В.Е. / Р.С.В. / Сазонов В.В. /

№ 1



65 (шестьдесят пять)
Исправлено по
определению.



4 острого угла ($< 90^\circ$)

3 прямых угла ($= 90^\circ$)

Остальные тупые углы

№3 пусть A_p - энергоемкость аккумуляторных батарей робота; A_k - "энергоемкость" клетки
 m - масса аккумуляторной батареи; $m = 6 \text{ кг}$

$$A_p = m \cdot 120 \frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{\text{кг}} = 6 \text{ кг} \cdot 120 \frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{\text{кг}} = 720 \text{ Вт} \cdot \text{ч} = 720 \cdot 3600 \text{ Дж} = 2592000 \text{ Дж} = 2592 \text{ кДж}$$

t_p - время работы робота; $t_p = 1 \text{ ч}$

t_k - время "работы человека", т.е. время прогулки А.С. Пушкина; $t_k = 3 \text{ ч}$; m_k - масса клетки

~~Тогда обозначи~~

$$A_k = m_k \cdot \frac{260 \text{ кг} \cdot 1}{100 \cdot 2} \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} = 200 \cdot 260 \cdot \frac{260}{100} \cdot 4200 \text{ Дж} = 2 \cdot 260 \cdot 4200 \text{ Дж} = 2184000 \text{ Дж} = 2184 \text{ кДж}$$

Чистовик

№3 (продолжение)

Тогда обозначим ^{работы} скорость разряда аккумуляторной батареи за X_p , а скорость "разряда клетки" А.С. Пушкиным за X_n

$$X_n = \frac{A_n}{t_n} \Rightarrow X_p = \frac{A_p}{t_p}$$

Т.к. Допустим робот может расходовать энергию также эффективно, как и человек.

Тогда $t_{p(нов.)}$ можно будет рассчитать

по формуле $t_{p(нов.)} = \frac{A_p}{X_n} = t_n \cdot \frac{A_p}{A_n}$

$$\frac{t_{p(нов.)}}{t_p} = N \quad N - \text{во сколько раз увеличится время работы}$$

$$N = \frac{t_n \cdot A_p}{A_n \cdot t_p} = \frac{1}{X_n} \cdot \frac{X_p}{1} = \frac{X_p}{X_n} = \frac{3 \cdot 2592 \text{ кДж}}{2184 \text{ кДж}} =$$

$$= \frac{3 \cdot 2592 \cdot 10^3 \text{ Дж}}{2184 \cdot 10^3 \text{ Дж}} = \cancel{3,56} 3,560439... \approx 3,56$$

Ответ: в 3,56 раз

52-82-45-58
(27.1)

Миставик.

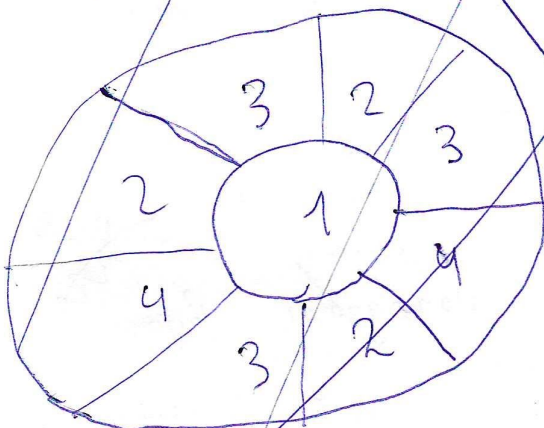
№4 (продолжение)

$n \leq 3$

А т.к. каждая вершина связана со всеми другими вершинами, то общее кол-во вершин равняется $n+1 \leq 4$ (степень любой вершины + сама вершина)

Т.е. максимальная кол-во вершин в данном графе - 4 \Rightarrow максимальная кол-во цветов на Эмблеме - 4.

Пример:



1, 2, 3, 4

1-2

1-3

1-4

2-3

2-4

3-4

Ответ: в 4 цвета

№5

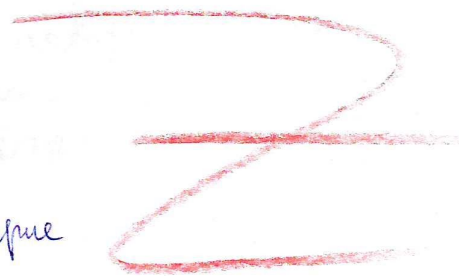
Секстант - южное полушарие

Лира - Северное полушарие : Веса - α Лира

Весы - южное полушарие

Стрела - Северное полушарие

Треугольник - южное полушарие



Мистовик

лб

Находась в однородной среде ^(воде) гайка

и пузырёк ~~начали~~ начнут сближаться.

~~При этом пузырёк будет иметь большую скорость относительно воды, чем гайка, т.к.~~

~~В пузырьке находится воздух примерно такого же объёма как гайка, но воздух значительно легче ~~и плотней~~, чем сталь~~

~~⇒ В воздухе в пузырьке будет весить значительно меньше, чем гайка.~~

Т.к. космический аппарат находится вдали от других космических тел, в состоянии покоя, то на гайку и пузырёк будут действовать только 2 силы: сила притяжения гайки к пузырьку и наоборот и сила ~~сопротив-~~ сопротивления ~~сопротив-~~ жидкости (воды).

Таким образом гайка и пузырёк будут сближаться под действием силы притяжения, при этом пузырёк будет двигаться быстрее относительно воды, чем гайка.

Числовые

№6 (продолжение)

Пузырёк будет двигаться относительно воды быстрее, чем гайка, потому что гайка имеет большую массу, по сравнению с ~~воз~~ массой воздуха в пузырьке \Rightarrow
 \Rightarrow гайка более инертная, чем воздух.

~~№9 Рассмотрим граф, в котором вершины - ~~рёбра~~ цвета, а рёбра - границы областей эмблемы.~~

~~"... так, чтобы каждая пара цветов имела хотя бы одну общую ~~сторону~~ границу" \Rightarrow каждая вершина графа связана со всеми остальными вершинами графа, т.е. если ~~у~~ у каждой~~

~~вершины одинаковая степень, равная n , кол-во рёбер равняется $\frac{n(n-1)}{2}$, где n - ~~число~~ n областей, расположенных на краю ~~и всего~~ ~~всего~~ ~~всего~~~~

~~3 границы \Rightarrow степень крайних цветов вершин, которые обозначают крайние цвета $\neq 3$~~

№2 Чистовик

По условию в каждой строке осталось только по 5 чисел \Rightarrow в новой таблице осталось только половина чисел, т.к. $\frac{10}{5} = 2 \Rightarrow \frac{100}{2} = 50$ чисел осталось

Рассмотрим сумму ~~в~~ всех чисел в изначальной таблице: $1+2+3+4+\dots+100 =$
 $= \frac{(100+1) \cdot 100}{2} = 101 \cdot 50 = 5050$

А т.к. осталась половина всех чисел, то и сумма уменьшится вдвое:

$\frac{5050}{2} = \del{250} 2525$ - сумма оставшихся чисел может принимать только одно значение - 2525

Пример: раскрасить таблицу в шахматном порядке и оставить только чёрные числа (левая верхняя клетка - чёрная)

Ответ: 2525

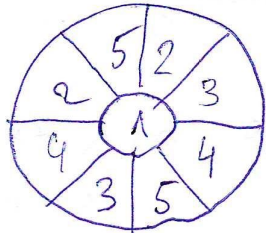
Читовик
 $n=4$ (продолжение)
 Всего на краю эблеме 8 граней
 между 8 еб крайними областями.
 Теперь рассмотрим ^{такой же} граф, исключив центральную
 область. У всех "крайних" вершин степень
 стала на 1 меньше, т.е. 7

$n=4$

Пример:

5 цветов:

1, 2, 3, 4, 5



- 1-2 2-3 3-4 4-5
- 1-3 2-4 3-5
- 1-4 2-5
- 1-5 2-5

всего 10 "граней"

а в данной в условии
 эблеме 16 граней

$10 < 16$

А если будет хотя бы 6 цветов, то
~~будет~~ мы не сможем раскрасить эблему
 согласно условию:

Числовик

п4 (продолжение)

~~1-2~~
~~1-3~~
~~1-4~~
~~1-5~~
~~1-6~~

2-3
2-4
2-5
~~2-6~~

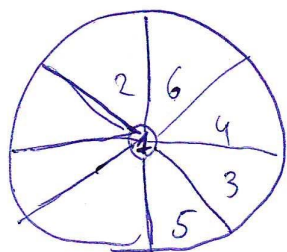
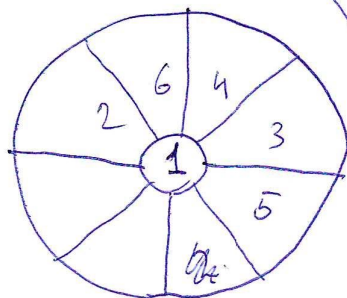
~~3-4~~
~~3-5~~
3-6

4-5
~~4-6~~
5-6

использовать:
15
15 < 16, но

← все границы областей, раскрашенных в разные цвета

↑ ~~какой~~ какой бы цвет мы не поставим в центр, то сможет задействовать только 5 границ ~~(6-1)~~ (6-1=5)



у нас остается

8 "полезных" ячеек

и еще 5 цифр цветов

После расстановки 5 остальных цветов остается

еще 4 границы, а

не использованных 6 границ

$4 < 6$, т.е. у нас

не получится закрасить оставшиеся

области согласно условию, т.е. 6 и более цветов уже не выйдет расставить в

Области эмблемы согласно условию.

Ответ: 5



Чистовик. №4 (продолжение 2)

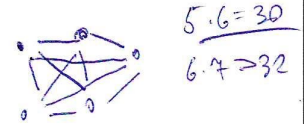
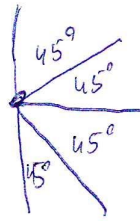
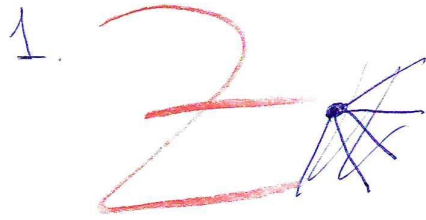


38 (тридцать восемь) А

Черновик

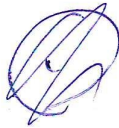
$4 \cdot 2 = 8$
 $5 \cdot 2 = 10$

$\frac{n(n+1)}{2} = 16$
 $n(n+1) = 32$



$\frac{5 \cdot 6 = 30}{6 \cdot 7 = 42}$

$\frac{2 \cdot 45}{225}$



$\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$

3. $A_p = 6 \text{ км}^2 \cdot 120 \cdot 3600 \frac{\text{Дм}}{\text{км}} = 2592000 \text{ Дм}$

$x_p = \frac{2592000 \text{ Дм}}{120} = 21600 \text{ Дм}$



(1+(n-1))

$A_n = 200\% \cdot \frac{260\%}{100\%} \cdot 4200 \frac{\text{Дм}}{\%} = 2184000 \text{ Дм}$

$x_n = \frac{2184000 \text{ Дм}}{3} = 728000 \text{ Дм}$

- 1-2
- 1-3
- 1-4
- 1-5
- 2-3
- 2-5
- 3-4
- 3-5
- 4-5

№ 5 Секстант, Весы

$t_1 = 1 \text{ ч}$

$t_2 = \frac{AP}{x_m} \approx 3,56 \text{ ч}$

$\frac{t_2}{t_1} = \frac{3,56}{1} = 3,56$

В южном Полушарии

Земли и на экваторе

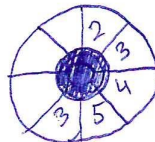
- 1-2 2-3 3-4 4-5
- 1-3 2-4 3-5
- 1-4 2-5
- 1-5

1, 2, 3

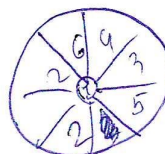
- 1-2
- 1-3
- 2-3

1, 2, 3, 4

- 1-2
- 1-3
- 1-4
- 2-3
- 2-4
- 3-4



● = 1



~~И~~ ~~Иштровик~~ Мерзавин

~~И~~ Рассмотрим граф, в котором
 вершины - обозначают цвета, а рёбра -
 - общие границы цветов.

~~"~~ когда пара цветов имела хотя бы одну общую
 границу", т.е. каждая пара вершин
 связана ребром \Rightarrow ~~кажд~~ каждая вершина
 соединена рёбрами со ^{всеми} другими вершинами
 обозначим степень вершины за n .

Заметим, что крайние области имеют
 только 3 грани, а центральная клетка
 имеет 8 грани. При этом в описанном
 выше графе ~~сумма~~ степени у каждой вершины
 одинаковы и равны n . Если у "центрального"
 цвета будет "использоваться" все 8 грани, то
 степень каждой вершины n будет равняться 8,
 чего не может быть, т.к. у крайних областей
 всего 3 грани $\Rightarrow n \leq 3$. Значит ~~максимальная~~
 степень каждой вершины - 3, а т.к. каждая
 вершина связана со всеми другими вершинами, то

Повысить оценку на
24 балла (старая
оценка - 38 баллов,
новая оценка -
65 баллов).

В.В. Садовничев

Соловьев В.А.

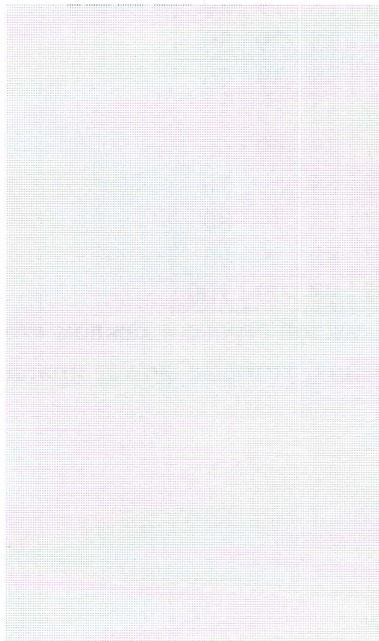
Апелляция

Председателю центрального оргкомитета

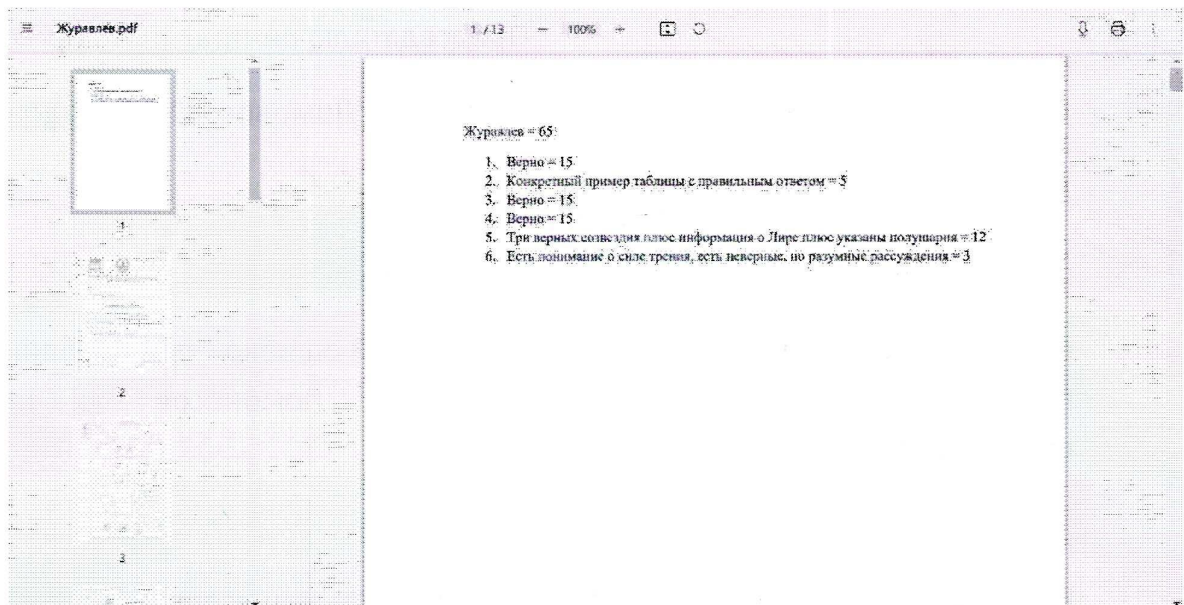
олимпиады "Ломоносов" В.А. Садовничеву

в связи с несогласием с оценкой и технической ошибкой при опубликовании предварительных результатов олимпиады Ломоносов по профилю «космонавтика»

Я, Журавлёв Владимир Юрьевич (7 класс), прошу исправить ошибку при выставлении баллов за работу. В графе «предварительные результаты» были опубликованы результаты в 38 баллов. После чего я запросил скан своей работы. Открыв скан своей работы, на первой странице я заметил совершенно другой результат: 65 баллов. Прошу исправить эту, видимо, техническую ошибку.



Задания	Название: Задание отборочного этапа для 5-7 классов. Тестовая часть Статус: задание завершено Название: Задание отборочного этапа для 5-7 классов. Основная часть Статус: задание завершено Выбранное задание: Название: Задание отборочного этапа для 5-7 классов. Основная часть Выбран
Апелляция	Заключительный этап Апелляция не была подана
Заключительный этап	38
Апелляция	Отборочный этап Апелляция не была подана



А также прошу *пересмотреть* оценку за *вторую задачу* (дальше приложено её условие):

2. Таблица 10×10 была заполнена числами следующим образом:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Затем в таблице стерли часть чисел так, что в каждой строке и каждом столбце осталось ровно по 5 чисел. Найдите все значения, которые может принимать сумма оставшихся чисел.