



3101201501448

Титульный лист

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ФИЛИППОВ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Имя СЕМЕН ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Отчество СЕРГЕЕВИЧ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Дата рождения 15 09 2008

Город участия КРАСНОЯРСК ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Аудитория 315 ☐ ☐ ☐

Дата 02 02 2026

Подпись

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0



3101201501448

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление ☐ анализ данных ☒ информатика ☐ история
☐ математика ☐ обществознание ☐ русский язык
☐ физика ☐ химия

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Город участия К Р А С Н О Я Р С К

Заполняется организаторами

Количество доп. листов Количество черновиков к проверке

Время выхода с до

Протокол проверки

Заполняется жюри

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл члена жюри №1	-	-	20	0	10					
Балл члена жюри №2	-	-	20	0	10					

Итоговый балл

Подпись
члена жюри №1

Подпись
члена жюри №2

Пример
заполнения

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф
Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Линия отреза

$$\sqrt{3} = 200$$

Построим таблицы истинности для
 $F_1 = (a \downarrow b) \downarrow a$ $F_2 = (a \downarrow b) \downarrow b$ $F_3 = (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow b)$

a	b	$a \downarrow b$	F_1	F_2	F_3
0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0

?

Заметим, что $F_3 \downarrow F_3$ дает истину в том случае, когда хотя бы 1 из операндов равен 1, что эквивалентно операции $\vee$ (или)
 $\Rightarrow (a \vee b) \equiv (a \downarrow b) \downarrow (a \downarrow b) + 5\text{б}$

Заметим, что F_2 дает инвертированные значения операции $a \rightarrow b \Rightarrow F_2 \downarrow F_2$ инвертирует F_2 и будет давать $a \rightarrow b \Rightarrow$
 $\Rightarrow (a \rightarrow b) \equiv ((a \downarrow b) \downarrow b) \downarrow ((a \downarrow b) \downarrow b) + 5\text{б}$

Рассмотрим таблицу истинности для $a \downarrow a$.

a	$a \downarrow a$
1	0
0	1

 Из этого можем сделать вывод, что
 $(a \downarrow a) \equiv \neg a + 3\text{б}$

При операции $a \downarrow b$ в случае (0, 0) (для (a, b)) выводит 1, а в случае (1, 1) выводит 0

Заметим, что если инвертировать ~~значения~~ значения a и b , то результат при $(1;0)$ и $(0;1)$ не изменится, но при $(1;1)$ и $(0;0)$ поменяется на противоположный. Построим таблицу истинности для $(a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$

a	b	$a \downarrow a$	$b \downarrow b$	$(a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$
1	0	0	1	0
0	1	1	0	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0

Заметим, что результат эквивалентен операции $\neg (a \wedge b)$. $\Rightarrow (a \wedge b) \equiv (a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)$

Исходя из этого преобразуем формулу

$$(a \wedge b) \vee (a \rightarrow c) \equiv$$

$$\equiv ((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \vee (((a \downarrow c) \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow c) \downarrow c)) \equiv$$

$$\equiv (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (((a \downarrow c) \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow c) \downarrow c))) \downarrow (((a \downarrow a) \downarrow (b \downarrow b)) \downarrow (((a \downarrow c) \downarrow c) \downarrow ((a \downarrow c) \downarrow c)))$$

+ 20

$$\sqrt{5} \approx 105$$

Пусть число k — это сумма степеней вершин, которые соединяет ребро. Выпишем k для каждого ребра. Ребро обозначим как (v_1, v_2) , где v_1, v_2 — вершины, к которым данное ребро соединяет.

~~Решение~~

Ребро	k
(1, 8)	2
(1, 10)	6
(1, 5)	6
(1, 13)	6
(2, 9)	6
(2, 13)	5
(2, 11)	5
(3, 12)	6
(3, 9)	7
(3, 6)	6
(3, 8)	8
(4, 12)	7
(4, 9)	8
(4, 5)	7

Ребро	k
(4, 10)	7
(4, 8)	9
(6, 7)	7
(7, 11)	5
(7, 6)	7

Заметим, что при выборе ребра из списка доступных ребер исчезает выбранное ребро и $(k-2)$ ребра. При количестве оставшихся для выбора ребер n после выбора ребра останется $n-1-(k-2) = n-1-k+2 = n-k+1$

Таким образом при выборе раскраски, максимизируя количество выбранных рёбер и преобразуя условие паросочетания получается

$$19 - 5 + 1 = 15 \quad (\text{рёбро } (2, 13))$$

$$15 - 5 + 1 = 11 \quad (\text{рёбро } (2, 11))$$

$$11 - 5 + 1 = 7 \quad (\text{рёбро } (6, 7))$$

$$7 - 5 + 1 = 3 \quad (\text{рёбро } (4, 11))$$

Остальные рёбра имеют число $K \geq 5$
Получилось выбрать только 4 рёбра

Приведу другой пример, учитывая ~~это~~
~~это~~ условие паросочетания.

$$19 - 5 + 1 = 15 \quad (\text{рёбро } (2, 13))$$

$$15 - 5 + 1 = 11 \quad (\text{рёбро } (6, 7))$$

$$11 - 6 + 1 = 6 \quad (\text{рёбра с } K=5 \text{ закончились, рёбро } (1, 5))$$

$$6 - 6 + 1 = 1 \quad (\text{рёбро } (3, 12))$$

Остальные рёбра имеют $K \geq 6 \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ дальнейший выбор невозможен.

Рёбра были отсортированы по убыванию
числа K и выбраны с ~~на~~ наименьшим K
и.т.д.

№4 Д5

Задача сводится к задаче Эйлера графа так, чтобы пройти каждое ребро лишь 1 раз. Количество вершин с четным степенями должно быть равно нулю или двум.

