ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101764632610

Титульный лист

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

Класс ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10 ☒ 11

Фамилия ГУДИЛИН

Имя ПЕТР

Отчество ДМИТРИЕВИЧ

Дата рождения 25 02 2009

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

Аудитория Э507

Дата 02 02 2026

Подпись П Гудил

Пример заполнения
АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФ
ХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ1234567890

ИЗУМРУД
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

3101764632610

Проверочный лист

Заполняется участниками

Направление
- [ ] анализ данных
- [x] информатика
- [ ] история
- [ ] математика
- [ ] обществознание
- [ ] русский язык
- [ ] физика
- [ ] химия

Класс
- [ ] 8
- [ ] 9
- [ ] 10
- [x] 11

Город участия ЕКАТЕРИНБУРГ

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	0	4	0	0	0					
Балл члена жюри №2	0	4	0	0	0					

Итоговый балл 4

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

Бланк ответов

№3

$(a \wedge b) \vee (a \to c)$

a	b	c	$a \wedge b$	$a \to c$	F
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

$((((a\overset{1}{\downarrow}b)\overset{4}{\downarrow}(b\overset{2}{\downarrow}c))\overset{5}{\downarrow}(a\overset{3}{\downarrow}c))\overset{6}{\downarrow}(((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow$
$\downarrow(a\downarrow c))\overset{7}{\downarrow}c)\overset{8}{\downarrow}((((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow$
$\downarrow(a\downarrow c))\downarrow(((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow(a\downarrow c))\downarrow$
$\downarrow(a\downarrow c))\downarrow(((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow$
$\downarrow c)$

Ответ

a	b	c	$a\overset{1}{\downarrow}b$	$b\overset{2}{\downarrow}c$	$a\overset{3}{\downarrow}c$	$(a\downarrow b)\overset{4}{\downarrow}(b\downarrow c)$	$((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\overset{5}{\downarrow}(a\downarrow c)$
0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	0

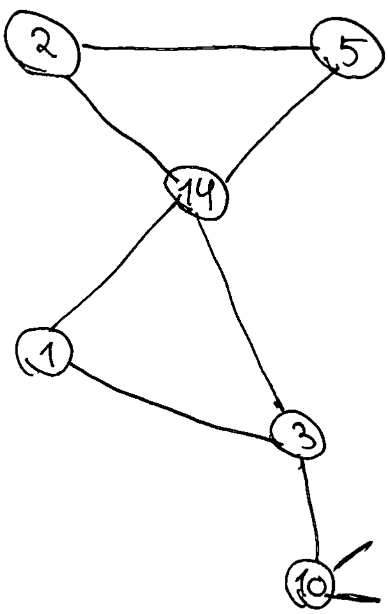
$(((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow(a\downarrow c))\overset{6}{\downarrow}(((a\downarrow b)\downarrow(b\downarrow c))\downarrow(a\downarrow c))$	$6\overset{7}{\downarrow}c$
1	0
0	0
1	0
1	0
0	1
1	0
1	0
1	0

8 (F)
1
1
1
1
0
1
1
1

№4

Рассмотрим отдельные участки:

1)



Здесь существует маршрут, только если начало или конец из/в цифры 3, т.к. ~~соединения~~ ребро(е) 3↔10 всего одно, спасает конструкцию от изоляции (ребро считается 1 раз)

Маршрут, когда начало:

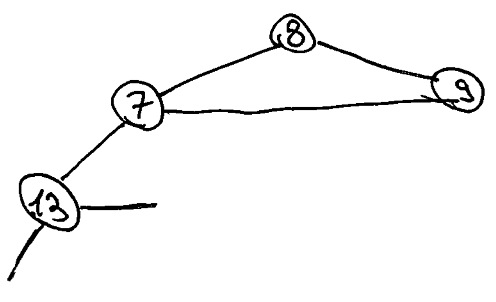
3→14→5→2→14→1→3→10→

Когда конец:

...→10→3→14→5→2→1→3

В пути 14→5→2→14 5 и 2 могут меняться местами, аналогично с 3→14→ →1→3 (3→1→14→ →3)

2)



Аналогичная ситуация с 1), где без 13↔7 граф бы был несвязанным

Маршрут, если 7 начало

7→8→9→7→13→

или 7→9→8→7→13→.

Маршрут, если 7 конец:

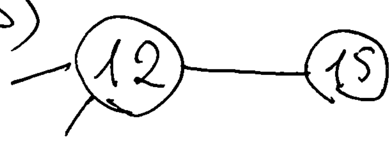
→13→7→8→9→7

или →13→7→9→8→7

Линия отреза

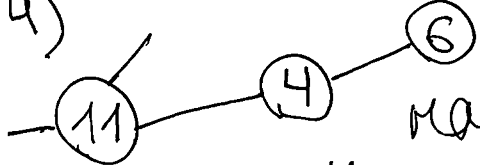
~~...~~ продолжение №4

3)



Работает, если 15 - начало/конец, т.к по ребру 12⇔15 пройти можно лишь один раз

4)



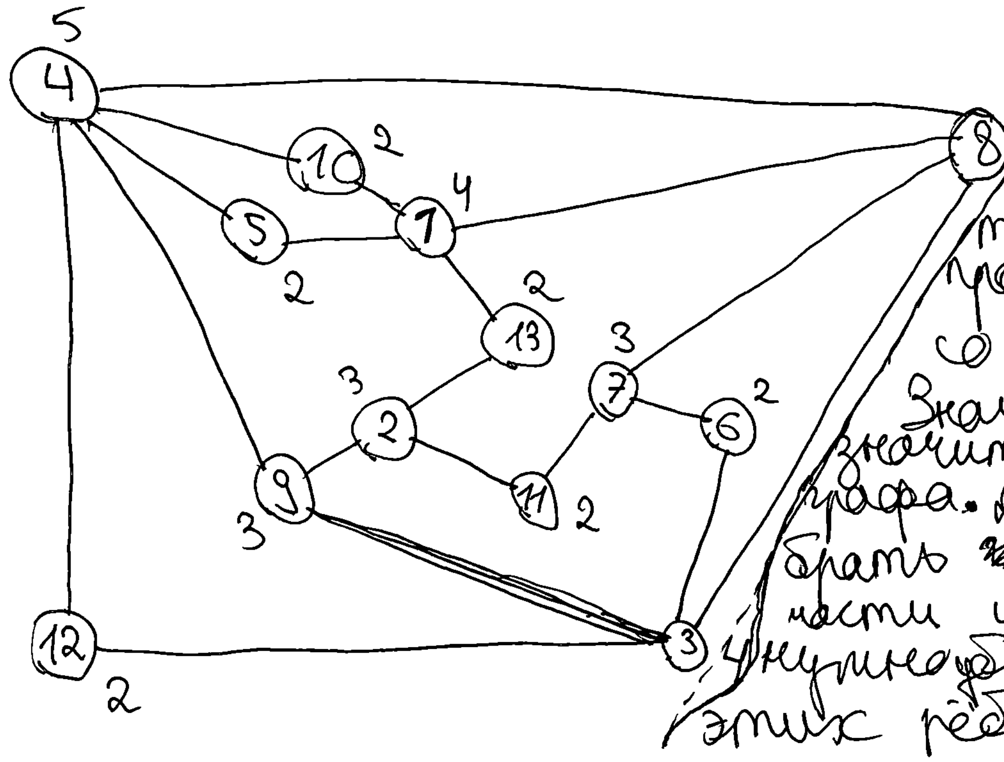
Аналогично с 3), начало/конец в 6, т.к между 11⇔4⇔6 по одному ребру

Итого должно быть 4 начала/конца, когда в маршруте их 2: одно начало и один конец. Такого быть не может, доказано

Ответ: не существует, доказано.

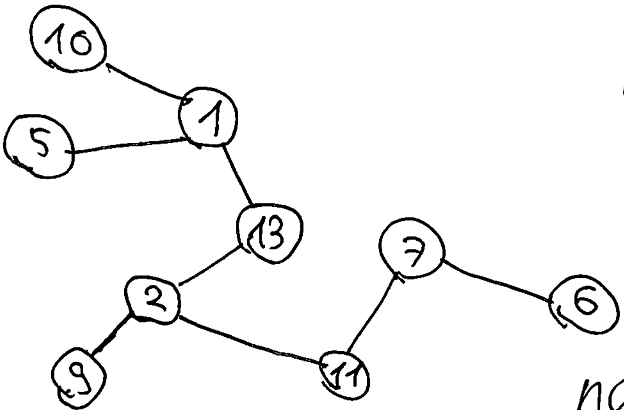
№5 Об

Рассмотрим граф, напишем рядом с каждой вершиной её степень



При выборе ребра, входящего в паросочетание, у нас пропадут вершины со степенями 5,4,4,4. Значит, мы потеряем значительную часть графа. Для возможности брать рёбра внутри части 4⇔8⇔3⇔12, нужно брать двое ~~...~~ из этих рёбер для экономии

Какие из—не выйдет, так как в любом случае пропадут вершины 4, 8, 3, 12. Граф будет выглядеть след образом:



Отсюда мы видим, что осталось 8 рёбер. В идеальном случае, этого бы хватило для паросочетания размером 6

Однако можно заметить, что $10 \leftrightarrow 1$, $1 \leftrightarrow 13$, $5 \leftrightarrow 1$ взаимоисключающие, что убирает 3 ребра за одно, которое входит в паросочетание. Таким образом, набрать 6 рёбер в паросочетание уже невозможно, т.к. остается 5 (а в случае с $1 \leftrightarrow 13$ и 4) ребер на 3 входящих

$\frac{5}{2} < 3$, тогда невозможно

В начале не имеет смысла не убирать ($4 \leftrightarrow 8$ и $12 \leftrightarrow 3$) или ($4 \leftrightarrow 12$ и $8 \leftrightarrow 3$), так как они пропадут при случае взятия любого другого ребра, входящего в 4, 8 или 3.

Ответ: не существует, доказано

Линия отреза

Бланк ответов

№1

Пусть $\overset{\text{Об}}{\sim}a = \bar{a}$, $\& = \wedge$, $| = \vee$, тогда:

$$\begin{cases} (\bar{x} \wedge z) \vee (x \wedge y) = 19528, & (1) \\ \bar{z} \wedge (x \vee y) = 31945 & (2) \\ x \wedge (y \oplus z) = \cancel{\ldots}\ 19548, & (3) \\ x \oplus (y \vee z) = 12417 & (4) \end{cases}$$

~~№2~~ 2 байта → 16 бит

При 16 бит все единицы, максимальное число $2^{n+1}-1$ $n=15$,

тогда $2^{16}-1 = 65536-1 = 65535$

Перепишем (4) уравнение:

$65535 - x - y - z = 12417$

$x + y + z = 53118$,

Перепишем (2) уравнение:

$\cancel{\ldots}\ \min(65535 - z,\ x + y) = 31945$

из (4) $65535 - z = 12417 + x + y$

$x + y < 12417 + x + y$, тогда

$x + y = 31945$

Отсюда $z = 53118 - 31945 = 21173$

Из (3)

$\min(x, 65535-y-z)=19548$

из (2) $x=31945-y$, $65535-y-z=44362-y$

~~[illegible]~~ $31945-y<44362-y$, тогда:

$44362-y=19548$

$y=24814$

$x=31945-24814=7131$

Для проверки из (1)

$\min(\bar{x}, z)+\min(x, y)=19528$

$\bar{x}=65535-7131$, $>z$

$x<y$

~~[illegible]~~

Ответ: $x=7131$; $y=24814$; $z=$ ~~[illegible]~~ 21173

№2 $=4\delta$

поделим число на 2

Кол-во комбинаций $2^5=32$, всех нулей быть не может, тогда $32-1=31$

мин число $110000_2 \to 48_{10}$, его можно получить как $0+24$, $1+23$ ... $24+24$ Всего их 25.

Для получения макс числа, в которой 10 единиц ($2^{10}-1=$ ~~[illegible]~~ 1023), нельзя использовать пару (0, ~~[illegible]~~ 1023), что мы вычтем потом

Без этого условия $0+1024$, $1+1023$ ... $512+512$. Всего 512. Тогда таких пар для 31 комбинации

$\frac{511+25}{2} \cdot 31 = 8308$

Ответ: 8308