

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ОЛИМПИАДА  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО»**

**Профиль «Информационные технологии»**

**Отборочный этап**

**2022 – 2023 учебный год**

**Задания для 8-9 класса**

**Задача 1 4 балла**

Вам нужно найти ответы на все вопросы. Они логически влияют друг на друга. Уловите взаимосвязь и найдите решение. Ответ запишите в виде последовательности букв.

1. Какой ответ на второй вопрос?

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

2. Сколько правильных ответов B?

- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 3

3. Есть ли вопросы, где правильный ответ A?

- A. Нет
- B. Да, 1
- C. Да, 2
- D. Да, все 3

**ОТВЕТ: AAC**

**Задача 2 5 баллов**

Вычислите в пятеричной системе счисления:  $3 \cdot 125^6 + 2 \cdot 25^9 + 5^{12} - 625$ .

Сколько будет значащих нулей в ответе?

**Ответ: 11**

**Задача 3 5 баллов**

Вам даны неправильные пятнашки. Сколько уникальных пар чисел, где первое больше второго, существует в них?

15	14	13	12
11	10	9	8
7	6	5	4
3	2	1	

**Ответ: 105**

**Задача 4 4 балла**

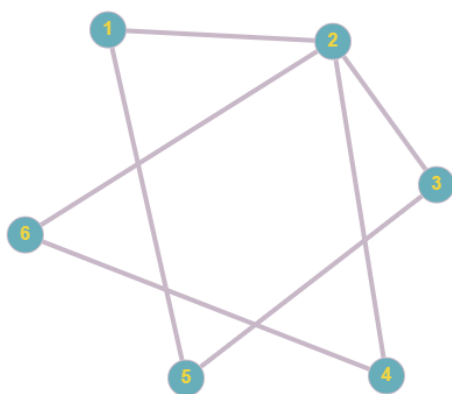
Шесть учеников одного класса участвовали в олимпиаде по информатике. Каждый решал задачи индивидуально. Известно, что любые четыре ученика вместе решили все задачи (т.е. каждую задачу решил хотя бы один из четырёх учеников), а любые три ученика вместе решили не все задачи. Какое наименьшее количество задач могло предлагаться на олимпиаде?

**Ответ: 20.**

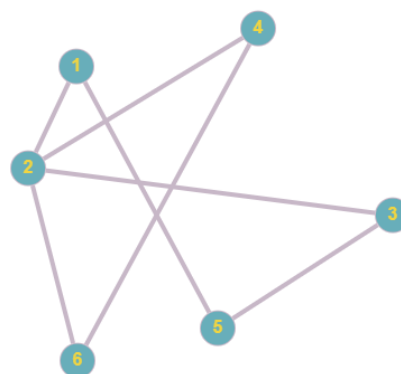
**Задача 5 4 балла**

Вам даны 4 графа. Найдите среди них изоморфные и запишите подряд в порядке возрастания.

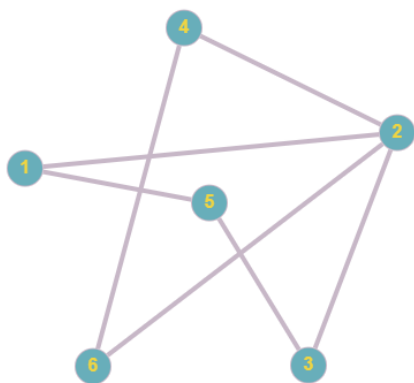
Примечания: два графа являются изоморфными, если у них сохраняются вершины и их связи.



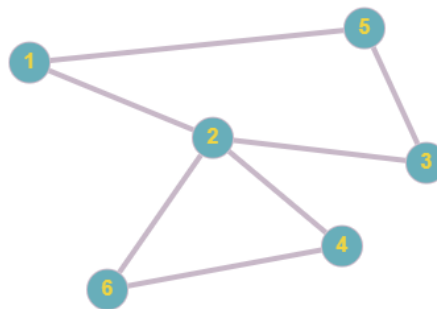
1)



2)



3)



4)

**Ответ: 1234**

### Задача 6 10 баллов

Пять мальчиков ходят по домам и просят сладости в своём районе. У каждого свой костюм, сумка и любимая конфета. Определите, в каком костюме Паша.

Для каждого из мальчиков вы можете узнать следующее (в скобках представлены возможные значения для каждого из критериев):

- Цвета сумок: белый, красный, чёрный, зелёный, синий
- Имена: Саша, Денис, Эрик, Вова, Паша
- Костюмы: вампир, ковбой, пират, ведьмак, волшебник
- Любимая сладость: бисквит, желе, леденец, жевательная резинка, желатиновые бобы
- Возраста: 6 лет, 7 лет, 8 лет, 9 лет, 10 лет
- Имена матерей: Алла, Елена, Наталья, Катерина, София

УСЛОВИЯ:

- 10-летний находится на третьей позиции.
- Мальчик в костюме вампира где-то между мальчиком с чёрной сумкой и чародеем, именно в этой последовательности.
- Сын Натальи сразу справа от 8-летнего мальчика.
- На пятой позиции мальчик, который любит желатиновые бобы.
- Ведьмак рядом с мальчиком, который любит леденцы.
- У мальчика, любящего желатиновые бобы, синяя сумка.
- По центру находится мальчик, любящий леденцы.
- Саша где-то справа от мальчика с зелёной сумкой.
- Мальчик, любящий жевательную резинку, где-то между Денисом и вампиром, именно в этой последовательности.

- Сыну Натальи 9 лет.
- Пират рядом с мальчиком, который любит желатиновые бобы.
- Эрик где-то справа от мальчика с белой сумкой.
- Сын Аллы рядом с 6-летним мальчиком.
- Вова сразу перед волшебником.
- Мальчик с зелёной сумкой где-то между 6-летним мальчиком и волшебником, именно в это последовательности.
- Сын Брендды рядом с сыном Елены.
- Мальчик с зелёной сумкой где-то слева от Эрика.
- Эрик рядом с мальчиком, который любит бисквиты.
- Сын Елены где-то справа от мальчика с белой сумкой.

**ОТВЕТ: Ведьмак**

### Задача 7 5 баллов

Вам дана матрица смежности:

0	1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	0

Граф — абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин графа и набор рёбер, то есть соединений между парами вершин.

Циклом называют последовательность соединённых между собой вершин, в которой первая и последняя вершины совпадают.

Матрица смежности - это квадратная матрица, в которой и число строк, и число столбцов равно  $n$  - числу вершин графа. В ячейки матрицы смежности записываются некоторые числа в зависимости от того, соединены соответствующие вершины рёбрами или нет, и от типа графа.

Найдите наибольший путь.

**Ответ: 7**

**Задача 8 7 баллов**

На предприятии выпускают продукцию, состоящую из восьми комплектующих изделий. Ни один из станков не может быть использован одновременно для обработки двух изделий. Изготовление одного изделия (с использованием всего необходимого оборудования) занимает 1 час.

При их изготовлении используется следующее оборудование:

изделие №1: токарный и сверлильный станки;

изделие №2: долбежный и сверлильный станки;

изделие №3: токарный, шлифовальный, болтонарезной станки;

изделие №4: долбежный и сверлильный станки;

изделие №5: сверлильный, болтонарезной, резьбонакатной станки;

изделие №6: шлифовальный и резьбонакатной станки;

изделие №7: токарный и шлифовальный станки;

изделие №8: токарный, болтонарезной и резьбонакатной станки.

Сколько часов требуется для завершения всего производственного цикла?

**Ответ: 4**

**Задача 9 7 баллов**

Составьте матрицу из цифр таким образом, чтобы на каждой горизонтали, вертикали и главной диагонали каждая цифра присутствовала только один раз. Ответ предоставьте в последовательности цифр по строкам слева направо через пробел.

1	2	3	4	5
		1		
	1		5	
	4			

**Ответ: 12345 53124 25431 41253 34512**

**Задача 10 3 балла**

Есть 2 группы айтишников, которые проходят 4 разных курса с 4 разными преподавателями (каждый из них ведет свой предмет). Постройте граф, в котором ребро будет между вершинами, которые обозначают занятия, которые не могут идти одновременно. Сколько ребер вы проведете?

Граф — абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин графа и набор рёбер, то есть соединений между парами вершин.

**Ответ: 10**

**Задача 11 5 баллов**

Есть шифр, где вместо букв используется двоичный код. Вам даны следующие буквы:

A = 01

B = 011

Д = 100

О = 111

P = 010

У = 001

Некоторые зашифрованные послания можно расшифровать по-разному.

Есть 3 сообщения:

0100100101

011011111100

0100110001

Найдите то, которое можно расшифровать единственным образом и запишите его в расшифрованном виде.

**Ответ: ВВОД**

**Задача 12 5 баллов**

Вычислите:  $50_{16} + 106_8 + 1001010_2$

**Ответ: 224**

**Задача 13 3 балла**

В текстовом редакторе написали текст, где каждый символ закодирован 8 битами: «Чад, Куба, Чехия, Россия, Андорра, Бразилия, Сальвадор — страны».

Из списка стран стерли одну и стерли ставшие лишними запятые и пробелы — два пробела не должны идти подряд.

При этом размер нового предложения в данной кодировке оказался на 11 байтов меньше, чем размер исходного предложения. Напишите в ответе вычеркнутое название страны.

**Ответ: Сальвадор**

**Задача 14 2 балла**

Вам дана матрица смежности графа. Определите, сколько вершин задействовано в наибольшем цикле.

Граф — абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин графа и набор рёбер, то есть соединений между парами вершин.

Циклом называют последовательность соединённых между собой вершин, в которой первая и последняя вершины совпадают.

Матрица смежности - это квадратная матрица, в которой и число строк, и число столбцов равно  $n$  - числу вершин графа. В ячейки матрицы смежности записываются некоторые числа в зависимости от того, соединены соответствующие вершины рёбрами или нет, и от типа графа.

0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0
1	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	0

**Ответ: 5**

### Задача 15 6 баллов

Вам необходимо расшифровать указанное ниже сообщение-вопрос. Ответом на задачу будет, соответственно, ответ на этот вопрос (одно слово).

*Сообщение:* фоц орьпоаьси юьпжчё сёсдьфа ыббьхьёъжц агпрчцм?

Принцип шифрования основывается на сдвигах, сдвиг определяется кодовым словом.

*Кодовое слово:* инкапсуляция

Например: у нас есть сообщение “псоъ юбшцаоэцъаэтьбшн”

И ключ: питон

Мы берём наш ключ и смотрим номера его букв в алфавите.

Берём наше сообщение “псоъ юбшцаоэцъаэтьбшн” и смотрим.

Первая буква была сдвинута на количество букв, равное номеру первой буквы слова-ключа в алфавите. В нашем случае, “п” на самом деле буква, стоящая на 17 позиций раньше “п”. И это буква “я”.

Если первая буква сообщения кодируется с помощью первой буквы “ключа”, то вот вторая буква в сообщении кодируется уже с помощью второй.

Это буква “с” - 10 позиций, т.е “з”.

Продолжаем дешифровку до конца кодового слова. И, как только оно закончится, если ещё не закончилось наше сообщение, используем “ключ” заново, с первой буквы.

<b>А</b> 1	<b>Б</b> 2	<b>В</b> 3	<b>Г</b> 4	<b>Д</b> 5	<b>Е</b> 6	<b>Ё</b> 7	<b>Ж</b> 8	<b>З</b> 9	<b>И</b> 10	<b>Й</b> 11
<b>К</b> 12	<b>Л</b> 13	<b>М</b> 14	<b>Н</b> 15	<b>О</b> 16	<b>П</b> 17	<b>Р</b> 18	<b>С</b> 19	<b>Т</b> 20	<b>У</b> 21	<b>Ф</b> 22
<b>Х</b> 23	<b>Ц</b> 24	<b>Ч</b> 25	<b>Ш</b> 26	<b>Щ</b> 27	<b>Ъ</b> 28	<b>Ы</b> 29	<b>Ь</b> 30	<b>Э</b> 31	<b>Ю</b> 32	<b>Я</b> 33

**ОТВЕТ:** программирование



**Задача 16 5 баллов**

Вам дан код функции. Определите, какие были входные значения переменной number, если в результате работы данной функции в терминал вывелось значение 12121120. В ответ запишите десятичное представление данного числа.

```
void func(int number) {  
    int[] array = new int[10000];  
    int index = 0;  
    if (number != 0) {  
        while (number > 0) {  
            array[index] = number % 3;  
            number = number / 3;  
            index = index + 1;  
        }  
        int i = index - 1;  
        while (i >= 0) {  
            System.out.print(array[i]); // выводит значение в скобках в терминал  
            i = i - 1;  
        }  
    }  
}
```

**ОТВЕТ: 4092**

**Задача 17 4 балла**

Найдите a и b, которые решают следующее уравнение  
 $135a + 59b = \text{НОД}(135, 59)$

**Ответ: a = 7 b = -16**

### Задача 18 5 баллов

Определите минимальную длительность проекта (несколько независимых действий можно делать одновременно):

- Разработка конструкции бака (10 дней), к которой можно приступить прямо сейчас.
- Сооружение основания для бака (25 дней) и Выбор поставщика бака (8 дней) можно начать после завершения разработки конструкции бака.
- Производство компонентов бака (10 дней) можно начать после завершения выбора поставщика.
- Доставку бака на рабочую площадку (4 дня) можно начинать после завершения производства компонентов бака.
- Подготовку установочных чертежей (3 дня) можно начинать после завершения выбора поставщика бака.
- Сборку бака (15 дней) можно начинать после завершения доставки бака на рабочую площадку, подготовки установочных чертежей и сооружения основания для бака.
- Испытания и ввод бака в эксплуатацию (4 дня) можно начинать после завершения сборки бака.
- По завершении испытаний и ввода бака в эксплуатацию проект будет считаться завершённым.

**Ответ: 54**

### Задача 19 8 баллов

Какое значение вернёт данная функция при входных данных  $A = 473$  и  $B = 328$ ?

Ответ необходимо дать в виде десятичного числа.

```
int func(int A, int B) {  
    int carry;  
    while (B != 0) {  
        carry = A&B;  
        A = A^B;  
        B = carry << 1;  
    }  
    return A;  
}
```

### Подсказка

Каждое целое число в памяти представлено в виде определенного количества разрядов.

Операции сдвига позволяют сдвинуть битовое представление числа на несколько разрядов вправо или влево, начиная с младшего разряда числа.

Например, запись  $carry \ll 1$  означает, что битовое представление числа  $carry$  сдвинулось влево на один разряд.

И если число  $d$  было равно, допустим,  $2_{10}=10_2$ , то, сдвинув его на один разряд влево, мы в итоге получили  $4_{10}=100_2$ .

Записи  $a \& b$  и  $a \wedge b$  тоже являются побитовыми операциями.

$a \& b$  — побитовое И.

Двоичный разряд результата равен 1 только тогда, когда оба соответствующих бита операндов равны 1.

Например, у нас было число  $202_{10}=11001010_2$  и  $226_{10}=11100010_2$ . Результатом  $202_{10} \& 226_{10}$  будет  $194_{10}=11000010_2$

$a \wedge b$  — побитовое ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (XOR)

Двоичный разряд результата равен 1 только тогда, когда оба сравниваемых бита операндов имеют разные значения.

$202_{10} \wedge 226_{10} = 40_{10}=101000_2$

**Ответ: 801**

**Задача 20 3 балла**

Вам дана Матрица смежности

0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	0

Граф — абстрактный математический объект, представляющий собой множество вершин графа и набор рёбер, то есть соединений между парами вершин.

Циклом называют последовательность соединённых между собой вершин, в которой первая и последняя вершины совпадают.

Матрица смежности - это квадратная матрица, в которой и число строк, и число столбцов равно  $n$  - числу вершин графа. В ячейки матрицы смежности записываются некоторые числа в зависимости от того, соединены соответствующие вершины рёбрами или нет, и от типа графа.

Вам нужно раскрасить граф так, чтобы у двух вершин, которые соединены ребром цвет был различным.

Найдите минимальное число цветов для раскраски данного графа

**Ответ: 3**