

Тема индивидуального проекта:

Разработка интерактивного рабочего листа по  
решению задач ЕГЭ 19-21 с использованием WEB-  
технологий

Тип проекта:

Практико-ориентированный

# Актуальность проекта



- Продукт проектной деятельности будет полезен учащимся, сдающим ЕГЭ по информатике.
- Структурированная теория поможет систематизировать знания по решению задач 19-21
- Тестирующая система позволит улучшить навыки решения задач, выявить слабые стороны и уменьшить время на выполнение заданий.

# Цель проекта

Структурировать информацию о всех способах решения задач (19-21) путем разработки интерактивного рабочего листа средствами новых web-технологий

# Задачи проекта

Для реализации цели потребовалось выполнить следующие задачи:

- Изучить все способы решения задач
- Структурировать все полученные знания
- Ознакомиться с материалом по созданию сайтов
- Создать сайт, на котором будет размещена теория по решению
- Разработать тестирующую систему
- Подобрать задачи и привести полное их решение в тестирующую систему

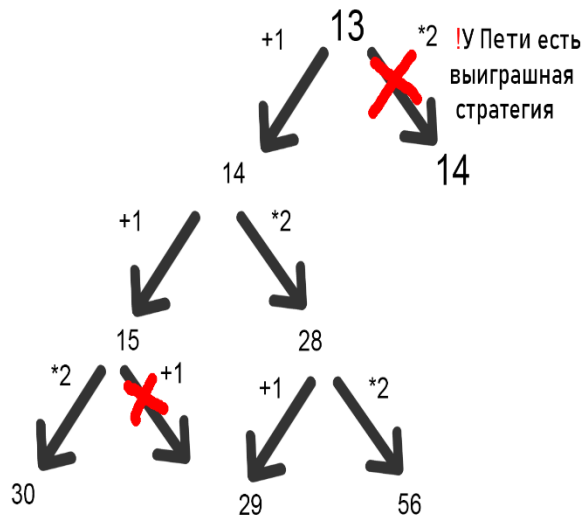
# Теория игр.

**Задания 19-21** представляют из себя номера, посвященные теории игр. Мы знаем много игр, которые непосредственно связаны с последовательностью ходов. Например, шашки, шахматы и т.д. Здесь - то же самое. Последовательные ходы в игре обычно совершают “Петя” и “Ваня”. И у каждого есть выигрышная стратегия. Смысл игровых стратегий, как и любых других стратегий, заключается в том, чтобы приблизиться к цели как можно более эффективно. Либо проще и более глобально – **одержать победу** над противником.

Для того чтобы найти **выигрышную стратегию**, нужно последовательно рассмотреть все возможные позиции игры. Все позиции игры можно перебрать, **построив дерево игры (граф)**.

# Способы решения задач

## 1. Руками



## 1. Рациональный способ решения (Поляков)



## 3. Самый распространенный способ решения



# Изучение средств веб-разработки

**HTML**



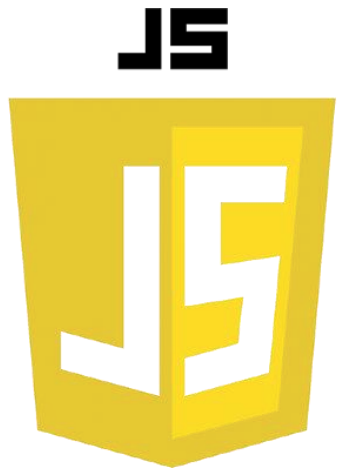
HTML (*Hypertext Markup Language*) - Это код, который используется для структурирования и отображения веб-страницы и её контента.

CSS (*Cascading Style Sheets*) – Это язык разметки, используемый для визуального оформления веб-сайтов.



# Изучение средств веб-разработки

Для упрощения стилизации веб-страницы, а также добавления адаптивности, был изучен Фреймворк **Materialize**, разработанный компанией Google.



**JavaScript** – это интерпретируемый язык высокого уровня, который позволяет добавить интерактивности и логики на веб-страницу.



# Создание веб-сайта

ИНФОРМАТИКА

HomeAbout meTest

РАЗБОР ЗАДАНИЙ ЕГЭ 19-21 ПО ИНФОРМАТИКЕ

Задания 19-21 представляют из себя номера, посвященные теории игр. Мы знаем много игр, которые непосредственно связаны с последовательностью ходов. Например, шашки, шахматы и т.д. Здесь - то же самое. Последовательные ходы совершают обычно Петя и Ваня. И у каждого есть выигрышная стратегия. Смысл игровых стратегий, как и любых других стратегий, заключается в том, чтобы приблизиться к цели как можно более эффективно. Либо проще и более глобально – одержать победу над противником.



Для того чтобы найти выигрышную стратегию, нужно последовательно рассмотреть все возможные позиции игры, построив дерево игры (граф). Позиция выигрышная, если из неё есть ход, который оставит противнику проигрышную, если любой ход из неё оставляет противнику выигрышную позицию. Результат многих логических игр, в том числе мы не только не знаем выигрышную стратегию для большинства популярных игр, но открытым остается и вопрос, в каждой из них? Дело здесь в астрономическом числе возможных позиций. Дерево игры в шахматы огромно: на первом уровне – 20 позиций, на втором —уже 400вершин! Полное число возможных позиций в шахматах порядка 10120!

СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ

КАК РЕШАТЬ ЭТО В EXCEL?

Microsoft Excel

ОТКРЫТЬ>>>

C++/Python

В этой статье Вы узнаете, как можно решать задания 19-21 с помощью Кода. Но перед этим настоятельно рекомендую ознакомиться со способом решения в Excel и изучить специфику рекурсий.

ТЕОРИЯ ИГ

HomeAbout meTest

Тест. Тема - "19-21 ЕГЭ Информатика".

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

Вопрос 1

42)(А. Кабанов) Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в кучу два камня, **добавить в кучу три камня** или **увеличить количество камней в куче в два раза**. Например, имея кучу из 15 камней, за один ход можно получить кучу из 17, 18 или 30 камней. У каждого игрока, чтобы делать ходы, есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится **не менее 30**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, то есть первым получивший кучу, в которой будет 30 или больше камней. В начальный момент в куче было S камней,  $1 \leq S \leq 29$ . Ответьте на следующие вопросы:

**Задание 19.** Найдите минимальное значение S, при котором Ваня выигрывает своим первым ходом при любой игре Пети?

**Задание 20.** Сколько существует значений S, при котором у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

**Задание 21.** Найдите два наибольших значения S, при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Решение

Укажите ответ с 19-21(без пробелов). Пример: 1568891

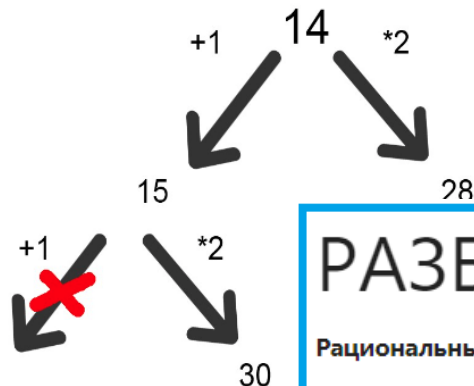
Следующий вопрос

# Теория по решению заданий

19. Ходы: +1; \*2

Игра закончится при  $S \geq 29$  камней.

Давайте для начала возьмем  $S = 14$ . Что мы сможем сделать с начальным количеством? В какие позиции мы попадем?



При таком значении  $S$ , можно расписать всевозможные ходы Пети.

Ответ: 14.

20. Ходы: +1; \*2

Игра закончится при  $S \geq 29$  камней.

Нам нужно, чтобы после хода Пети, в куче осталось 7 и 13 (так как ходы +1 и \*2).

! У Пети есть выигрышная стратегия

## РАЗБОР ЗАДАНИЙ ЕГЭ 19-21 ПО ИНФОРМАТИКЕ

### Рациональный способ решения на C++

Перед этим разбором мы настоятельно рекомендуем ознакомиться с рекурсией!

#### Рекурсия C++

34) За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один камень** или **увеличить количество камней в куче в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 49. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет **49 или больше камней**. В начальный момент в первой куче было **7 камней**, во второй куче –  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 41$ . Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в двух кучах становится не менее 83, побеждает игрок, сделавший последний ход. В начальный момент в первой куче было 5 камней, а во второй –  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 77$ .

#### Задание 19.

Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение  $S$ , когда такая ситуация возможна.

#### Задание 20.

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия: – Петя не может выиграть за один ход; – Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

#### Задание 21.

Сколько существует значений  $S$ , при которых одновременно выполняются два условия:

- у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;
- у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

```
1. #include<iostream>
2. #include<vector>
3. #include<climits>
```

## РАЗБОР ЗАДАНИЙ ЕГЭ 19-21 ПО ИНФОРМАТИКЕ

### СПОСОБ РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ EXCEL

#### Рациональный способ решения в Excel

**P-00 (демо-2021).** Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) **один камень** или **увеличить количество камней в куче в два раза**. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится **не менее 77**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 77 или больше камней. В начальный момент в первой куче было семь камней, во второй куче –  $S$  камней;  $1 \leq S \leq 69$ .

**Задание 19.**

(ия возможна.

тметим камни в первой куче камней

Тест. Тема - "19-21 ЕГЭ Информатика".

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

### Вопрос 10

!!! ЭТО БЫЛО НА ЕГЭ-2022 !!!

(Решу ЕГЭ(38597)). Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в кучу один камень** или **увеличить количество камней в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится **не менее 29**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 29 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 28$ . Ответьте на следующие вопросы:

#### Задание 19. (38597)

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

#### Задание 20. (38597)

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:  
— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

#### Задание 21. (38597)

Для игры, описанной в задании 19, найдите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:  
— у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любом ходе Пети;

— у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите минимальное из них.

Решение

Укажите ответ с 19-21(без пробелов)

Следующий вопрос

#### Вопрос 10

!!! ЭТО БЫЛО НА ЕГЭ-2022 !!!

(Решу ЕГЭ(38597)). Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежит куча камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить в кучу один камень** или **увеличить количество камней в куче в два раза**. Для того чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда количество камней в куче становится **не менее 29**. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший кучу, в которой будет 29 или больше камней. В начальный момент в куче было  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 28$ . (Задача очень легкая)

Ответьте на следующие вопросы:

#### Задание 19. (38597)

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Пети Ваня может выиграть своим первым ходом.

#### Задание 20. (38597)

Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

— Петя не может выиграть за один ход;

— Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.

Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

#### Задание 21. (38597)

Для игры, описанной в задании 19, найдите значение  $S$ , при котором одновременно выполняются два условия:

— у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети;

— у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

Если найдено несколько значений  $S$ , в ответе запишите минимальное из них.

#### Задание 19, 20, 21.

```
1. #include <iostream>
2. #include<algorithm>
3. #include <vector>
4. #include<climits>
5.
6. using namespace std;
7.
8. //vector<vector<int>> v(1000, vector<int>(1000,INT_MIN));
9. vector<int> v(1000,INT_MIN);
10. int game(int x) {
11.     if (v[x] != INT_MIN) {
12.         return v[x];
13.     }
14.     if (x >= 29) {
15.         return 0;
16.     }
17.     vector<int> neg, tmp = { game(x + 1), game(x * 2) };
18.     for (auto x : tmp) {
19.         if (x <= 0) {
20.             neg.push_back(x);
21.         }
22.     }
23.     int res;
24.     if (!neg.empty()) {
25.         res = -*max_element(neg.begin(), neg.end()) + 1;
```

# Заключение

- Описан алгоритм всех способов решения задач 19-21.
- Удалось ознакомиться со средствами веб-разработки и создать сайт с теорией и тестирующей системой.

В результате работы над проектом были выполнены все *поставленные задачи* и *приобретены навыки отбора и систематизации* нужной информации из множества источников.

# Используемые ресурсы

1. <https://kpolyakov.spb.ru> - сайт Константина Полякова.
2. <https://egekr.unoforum.pro> - форум: “ЕГЭ по информатике”
3. <https://developer.mozilla.org/ru> - Ресурс для изучения HTML и CSS
4. <https://materializecss.org> - Фреймворк Materialize.
5. <https://learn.javascript.ru> - Современный учебник JavaScript.
6. <https://code-enjoy.ru> - Самые распространенный способы решения
7. <https://fipi.ru/> - ФИПИ. Статистика решения

Тема индивидуального проекта:

Разработка интерактивного рабочего листа по  
решению задач ЕГЭ 19-21 с использованием WEB-  
технологий

Тип проекта:

Практико-ориентированный