

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)**.

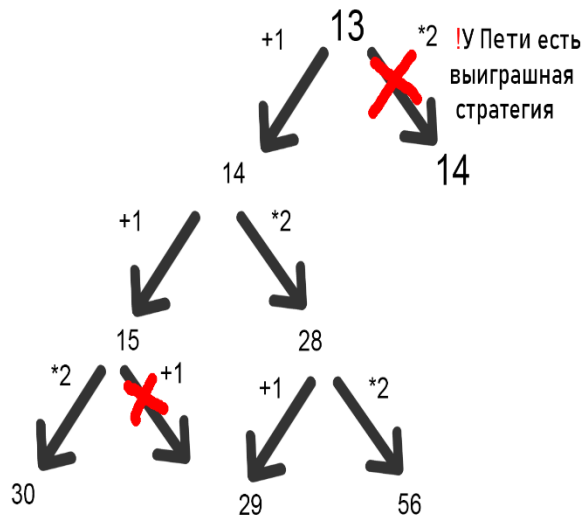
# Теория игр.

## Статистика решения от ФИПИ

№	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых требований к уровню подготовки	Уровень сложности задания	Требуется использование специализированного программного обеспечения	Макс. балл за выполнение задания	Средний процент выполнения
19	Умение анализировать алгоритм логической игры	1.5.2	1.1.3	П	Нет	1	71,7
20	Умение найти выигрышную стратегию игры	1.5.2	1.1.3	П	Нет	1	62,9
21	Умение построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию	1.5.2	1.1.3	П	Нет	1	46,6

# Способы решения задач

## 1. Руками



## 2. Рациональный способ решения (Поляков)



## 3. Самый распространенный способ решения



РЕШУ ЕГЭ



# Рациональный способ решения(Поляков)

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,  $1 \leq S \leq 28$ .

## Задание 19.

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.

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.

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.



# Рациональный способ решения(Поляков)

Реализация будет описана на языке программирования C++

Для решения нам понадобятся четыре библиотеки – это `iostream`, `algorithm`, `vector`, `climits`.

```
1  #include <iostream>
2  #include <algorithm>
3  #include <vector>
4  #include <climits>
```

# Рациональный способ решения(Поляков)

Дальше мы должны создать вектор (Динамический массив), чтобы туда записывать всевозможные ходы игры. Также добавим в нашу программу функцию, которая будет взаимодействовать с данными.

```
8     vector<int> v(1000, INT_MIN);
9     int game(int x) {
10         if (v[x] != INT_MIN) {
11             return v[x];
12         }
13         if (x >= 29) {
14             return 0;
15         }
16         vector<int> neg, tmp = { game(x + 1), game(x * 2) };
17         for (auto x : tmp) {
18             if (x <= 0) {
19                 neg.push_back(x);
20             }
21         }
22         int res;
23         if (!neg.empty()) {
24             res = -*max_element(neg.begin(), neg.end()) + 1;
25         }
26         else {
27             res = -*max_element(tmp.begin(), tmp.end());
28         }
29         return v[x] = res;
30     }
```

# Рациональный способ решения(Поляков)

Далее в основной функции main мы должны создать цикл, который переберет количество камней, также нужно добавить условие для вывода ответа.

```
int main() {  
    for (int i = 1; i <= 28; i++) {  
        if (game(i) == -1) {  
            cout << i << endl;  
        }  
    }  
    cout << endl;  
    for (int i = 1; i <= 28; i++) {  
        if (game(i) == 2) {  
            cout << i << endl;  
        }  
    }  
    cout << endl;  
    for (int i = 1; i <= 28; i++) {  
        if (game(i) == -2) {  
            cout << i << endl;  
        }  
    }  
}
```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```
14  
7  
13  
12  
E:\LastWork\project\ConsoleApplication4\x64\Debug\ConsoleApp  
Чтобы автоматически закрывать консоль при остановке отладки,  
томатически закрыть консоль при остановке отладки".  
Нажмите любую клавишу, чтобы закрыть это окно:
```

# Самый распространенный способ решения

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 один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 69. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 69 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 5 камней, во второй куче —  $S$  камней,  $1 \leq S \leq 63$ . Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.

**Задание 19.** Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение  $S$ , при котором это возможно.

**Задание 20.** Найдите два таких значения  $S$ , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

**Задание 21.** Укажите минимальное значение  $S$ , при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

# Самый распространенный способ решения

## Задание 19.

```
1 def F(x,y,h):
2     if x + y >= 69 and h == 3:
3         return True
4     elif x + y < 69 and h == 3:
5         return False
6     elif x + y >= 69 and h < 3:
7         return False
8     return F(x + 1, y, h + 1) or F(x, y + 1, h + 1) or F(x * 2, y, h + 1) or F(x, y * 2, h + 1)
9 for i in range(1, 64):
10     if F(i, 5, 1):
11         print(i)
12     break
```

Функция `f` принимает 3 аргумента: `x` - число камней в первой куче, `y` - число камней во второй куче, `h` - чей ход (1 - начало игры, 2 - ход Пети, 3 - ход Вани, 4 - ход Пети и т.д.)

Строки 2-3. Если число камней в двух кучах больше или равно 69 и ход Вани, то вернуть истину.

Строки 4-5. Если ход Вани, но число камней в куче меньше 69, то вернуть ложь.

Строки 6-7. Если выиграл кто-то раньше, чем ход Вани, то вернуть ложь.

Строка 8. Продолжаем игру: функция вызывает саму себя по четырем направлениям, увеличивая при этом ход. Функция OR служит связкой этих направлений и означает "Хотя бы одно из этих направлений должно выдать истину". Если бы в условии было сказано, что "Ваня должен выиграть своим первым ходом при любом ходе Пети", то мы бы использовали функцию AND вместо OR.

Строки 10-12. Подбираем число `X` (число камней в первой куче), если при таком значении функция выдает истину, печатаем его. (Промежуток, который указан в коде, мы взяли не из головы, а из задачи)

# Самый распространенный способ решения

Задание 20.

```
1 def F(x,y,h):
2     if x + y >= 69 and h == 4:
3         return True
4     elif x + y < 69 and h == 4:
5         return False
6     elif x + y >= 69 and h < 4:
7         return False
8     if h % 2 == 0:
9         return F(x + 1, y, h + 1) and F(x, y + 1, h + 1) and F(x * 2, y, h + 1) and F(x, y * 2, h + 1)
10    else :
11        return F(x + 1, y, h + 1) or F(x, y + 1, h + 1) or F(x * 2, y, h + 1) or F(x, y * 2, h + 1)
12 for i in range(1, 64):
13     if F(i, 5, 1):
14         print(i)
```

Для ответа на второй вопрос нужно изменить код нашей программы. Петя должен выиграть вторым ходом ( $h == 4$ )! "...два значения  $S$ ... Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня..."

Значит, что Петя ходит как ему нужно (достаточно одного правильного хода из четырёх), а Ваня - как ему вздумается (все четыре хода должны привести Петю к выигрышу). Ходы Пети чётные (2, 4), ходы Вани - нечётные (3, 5). Значит после нечётного  $h$  (после Вани ходит Петя) мы будем использовать "или" (OR), а после чётного - "и" (AND).

# Самый распространенный способ решения

Задание 21.

```
1 def F(x,y,h):
2     if x + y >= 69 and (h == 3 or h == 5):
3         return True
4     elif x + y < 69 and h == 5:
5         return False
6     elif x + y >= 69 and h < 5:
7         return False
8     if h % 2 == 0:
9         return F(x + 1, y, h + 1) or F(x, y + 1, h + 1) or F(x * 2, y, h + 1) or F(x, y * 2, h + 1)
10    else:
11        return F(x + 1, y, h + 1) and F(x, y + 1, h + 1) and F(x * 2, y, h + 1) and F(x, y * 2, h + 1)
12 for i in range(1, 64):
13     if F(i, 5, 1):
14         print(i)
15         break
```

Теперь мы должны выиграть Ваня первым или вторым ходом ( $h == 3$  или  $h == 5$ ). Значит, Ваня ходит так, как ему нужно, а Петя - как ему вздумается. Ваня ходит после чётного (1-Исходное; 2-Петя; 3-Ваня..., таким образом, если  $h$  чётный, то пишем "или", а если нечётный - "и".

# Разница между способами решения



Рациональный способ  
решения(Поляков)



Самый распространенный  
способ решения



РЕШУ ЕГЭ



# WEB-Технологии

Для отображения веб-страницы и ее контента был изучен и применен HTML\*

```
38 <div class = "container">
39   <h2>РАЗБОР ЗАДАНИЙ ЕГЭ 19-21 ПО ИНФОРМАТИКЕ</h2>
40   <p><font size="+1">
41     Задания 19-21 представляют из себя номера, посвященные теории игр. Мы знаем много игр, которые непосредственно связаны с пос
42   </p>
43   <p align="middle"><font size="+1">
45     Для того чтобы найти выигрышную стратегию, нужно последовательно рассмо
46     Позиция выигрышная, если из неё есть ход, который оставит противнику про
47     Позиция проигрышная, если любой ход из неё оставляет противнику выигрыш
48     Результат многих логических игр, в том числе и шахмат, предсказуем. Поч
49   </p>
50   <p align="middle">СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ</h4>
53
54   <div class="row">
55     <div class="col s5 m5">
56       <div class="card">
57         <div class="card-image waves-effect waves-block waves-light" >
58           
59
60         </div>
61         <div class="card-content">
62           <p>КАК РЕШАТЬ ЭТО В EXCEL?</p>
63         </div>
64         <span class="card-title activator grey-text text-darken-4">Microsoft
65         <div class="card-reveal">
66           <span class="card-title grey-text text-darken-4">Excel<i class="material
67           <p>В этой статье Вы узнаете, как можно решать задания 19-21 в Excel. Но
68         </div>
```

## ИНФОРМАТИКА

Home About me Test

## 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. Все позиции игры можно перебрать, построив дерево игры (граф). Позиция выигрышная, если из неё есть ход, который оставит противнику проигрышную позицию. Позиция проигрышная, если любой ход из неё оставляет противнику выигрышную позицию. Результат многих логических игр, в том числе и шахмат, предсказуем. Почему же мы не только не знаем выигрышную стратегию для большинства популярных игр, но открытым остается и вопрос, кто имеет гарантированный выигрыш в каждой из них? Дело здесь в астрономическом числе возможных позиций. Дерево игры в шахматы огромно: на первом уровне такого дерева 20 вершин, на втором —уже 400вершин! Полное число возможных позиций в шахматах порядка 10120!

Тег — это специальное служебное слово, заключенное в угловые скобки. Его ещё называют «элемент HTML».



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

Для внешнего вида страницы был применен CSS\*

В основном я использовал css для редактирования текста на странице

```
<style>
  .aligncenter {
    text-align: center;
  }
</style>
```

```
<style>
p, span, input {
  font-size:24px;
}
button{
  font-size:18px;
}
#vo {
  color:green;
}
#nvo {
  color:red;
}
#ot {
  color:blue;
}
</style>
```

Для создания меню сайта был использован Фреймворк\*

```
<link href="https://fonts.googleapis.com/icon?family=Material+Icons" rel="stylesheet">
<!--Import materialize.css-->
<link type="text/css" rel="stylesheet" href="materialize/css/materialize.min.css" media="screen,projection"/>
```

```
<body style="background-color: white;">
<nav class="nav-wrapper indigo">
  <div class = "container">
    <a href="home.html" class="brand-logo">ИНФОРМАТИКА</a>
    <a href="#" class="sidenav-trigger" data-target = "mobile-links">
      <i class="material-icons">menu</i>
    </a>
    <ul class="right hide-on-med-and-down">
      <li><a href="home.html">Home</a></li>
      <li><a href="Aboutme.html">About me</a></li>
      <li><a href="Тест 15 вопросов.html">Test</a></li>
    </ul>
  </div>
</nav>
<ul class = "sidenav" id="mobile-links">
  <li><a href="home.html">Home</a></li>
  <li><a href="Aboutme.html">About me</a></li>
  <li><a href="Тест 15 вопросов.html">Test</a></li>
</ul>
```

ПК

ИНФОРМАТИКА

Home About me Test

Мобильное Устройство



ИНФОРМАТИКА



**Materialize** – Фреймворк, который был создан компанией Google, для упрощения стилизации веб-страницы, а также добавления адаптивности

# WEB-Технологии

С помощью Фреймворка были созданы “Карточки”

## СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ



КАК РЕШАТЬ ЭТО В EXCEL?

Microsoft Excel

[ОТКРЫТЬ>>>](#)



КАК РЕШАТЬ ЭТО КОД

C++/Python

[ОТКРЫТЬ>>>](#)



КАК РЕШАТЬ ЭТО РУКАМИ?

C++/Python

[ОТКРЫТЬ>>>](#)

## СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ



КАК РЕШАТЬ ЭТО В EXCEL?

Microsoft Excel

[ОТКРЫТЬ>>>](#)



КАК РЕШАТЬ ЭТО РУКАМИ?

C++/Python

[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.



Карточки - это удобное средство отображения контента, состоящего из различных типов объектов.

# WEB-Технологии

Логика тестирующей системы была написана на языке JavaScript\*

```
<a href="1.html" target="_blank">Решение</a>
<p><span id="v_1"></span> <input type="text" id="z_1">
<button id="next 1" class="next question">Следующий вопрос
```

```
document.addEventListener("DOMContentLoaded", function() {
    let el = document.querySelector('.tabs')
    M.Tabs.init(el)
    var instance = M.Tabs.getInstance(el)
    // instance.select('#2')

    let buttons = document.querySelectorAll('.next_question')
    for (let button of buttons) {
        button.addEventListener('click', (event) => {
            let id = event.target.id
            let next = id.substring(id.indexOf('_') + 1)
            next = Number.parseInt(next) + 1
            instance.select(next)
        })
    }
})
```

```
if(otv_uch_1 == pr_otv_zadachi_1){
    ball +=1;
    otveti = "<span id='vo'>Вопрос 1. Вы ответили верно. Ваш ответ: "+otv_ucgenika_1+"</span>";
} else {
    otveti = "<span id='nvo'>Вопрос 1. Вы ответили не верно. Ваш ответ: "+otv_ucgenika_1+"</span>";
}
```

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

JS



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



# 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 построив дерево игры (граф). Позиция выигрышная, если из неё есть ход, который оставит противнику проигрышную позицию. Результат многих логических игр, в том числе и шахмат, мы не только не знаем, но и не можем найти. Дело здесь в астрономическом числе возможных позиций. Дерево игры в шахматы огромно – в каждой из них? Дело здесь в астрономическом числе возможных позиций. Дерево игры в шахматы огромно – в каждой из них? Дело здесь в астрономическом числе возможных позиций. Дерево игры в шахматы огромно – в каждой из них?

## СПОСОБЫ РЕШЕНИЯ



### КАК РЕШАТЬ ЭТО В EXCEL?

Microsoft Excel

ОТКРЫТЬ >>>



### КАК РЕШАТЬ ЭТО КОДОМ?

C++/Python

ОТКРЫТЬ >>>

## 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](#)

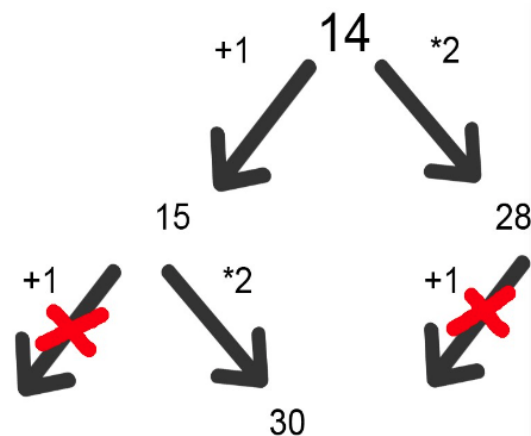
# Теория по решению заданий

## РАЗБОР ЗАДАНИЙ ЕГЭ 19-21 ПО ИНФОРМАТИКЕ СПОСОБ РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ EXCEL

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 исходы игры. Очевидно, что по любой игре Пети).

Ответ: 14.

20. Ходы: +1; \*2

Игра закончится при  $S \geq 29$  камней.

Нам нужно, чтобы после хода Пети, в куче осталось 14, так как из предыдущего задания 7 и 13 (так как ходы +1 и \*2).



## 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>
4. #include<algorithm>
5. #include<cmath>
6.
7. vector<int>v(2000,INT_MIN); // создаем вектор, который будет вмещать в себя все "ходы" игроков.
8. //Инициализируем все значения(2000) вектора INT_MIN.
9. int game(int x){
10.     if(v[x] != INT_MIN){ // возвращаем возможные "ходы".
11.         return v[x];
12.     }
13.     if(x >= 1000){ //Очевидно, что если число больше 1000, то мы должны вернуть 0.
14.         return 0;
15.     }
16.     vector<int>neg,tmp={game(x+100),game(x*2)}; // определяем рекурсивно все возможные "ходы".
17.
18.     for(int x: tmp){ // "кладем ходы" в вектор.
19.         if(x<=0){
20.             neg.push_back(x);
21.         }
```

и 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 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 –  $S$ , когда такая ситуация возможна.

Найдите два условия:

Второй по вертикали отметим камни в первой куче камнем

Необходимо большую из куч умножить на два. В ячейке B2 помечивания пометим ячейки, в которых сумма не менее 77

## Тест. Тема - 19-21 ЕГЭ Информатика

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

## Вопрос 10

!!! ЭТО БЫЛО НА ЕГЭ-2022 !!!

(Решу ЕГЭ(38597)). 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 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. Ответьте на следующие вопросы:

**Задание 19. (38597)**

Укажите такое значение  $S$ , при котором Петя не может выиграть за один ход, но при любом ходе Вани Петя сможет 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.

[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;
```



# 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://ege.sdamgia.ru> – РешуЕГЭ
7. <https://welcome.stepik.org/ru> – Stepik
8. <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