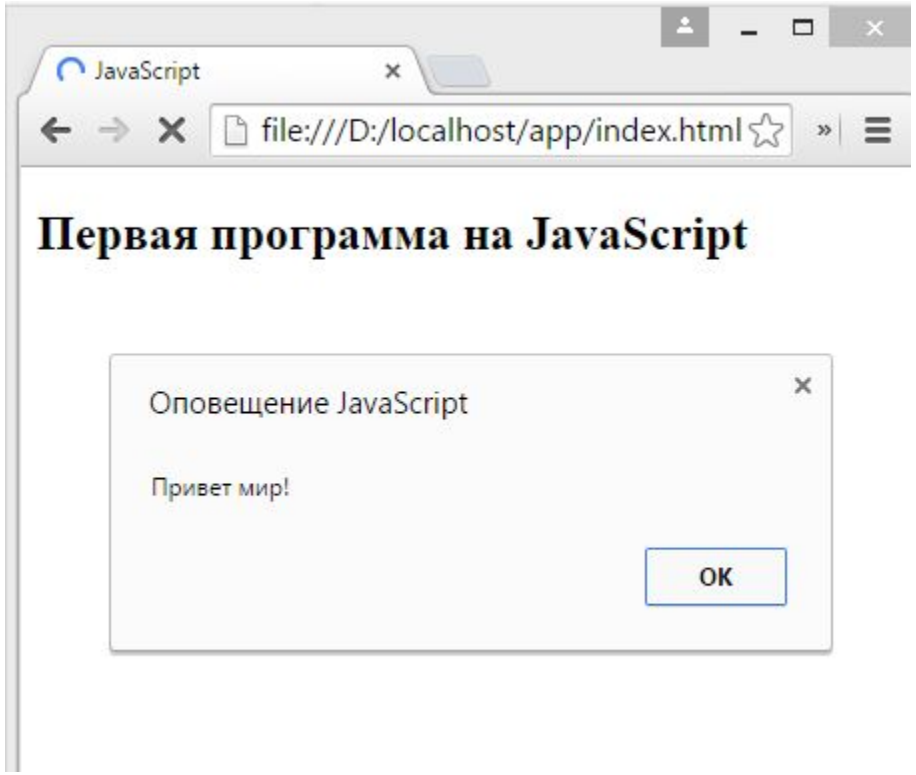
Введение в JavaScript

Что такое JavaScript

- **JavaScript** - это то, что делает живыми веб-страницы, которые мы каждый день просматриваем в своем веб-браузере.
- Создадим первую программу на javascript. Для начала определим для нашего приложения какой-нибудь каталог. Например, назовем его *app*. В этой папке создадим файл под названием **index.html**. То есть данный файл будет представлять веб-страницу.

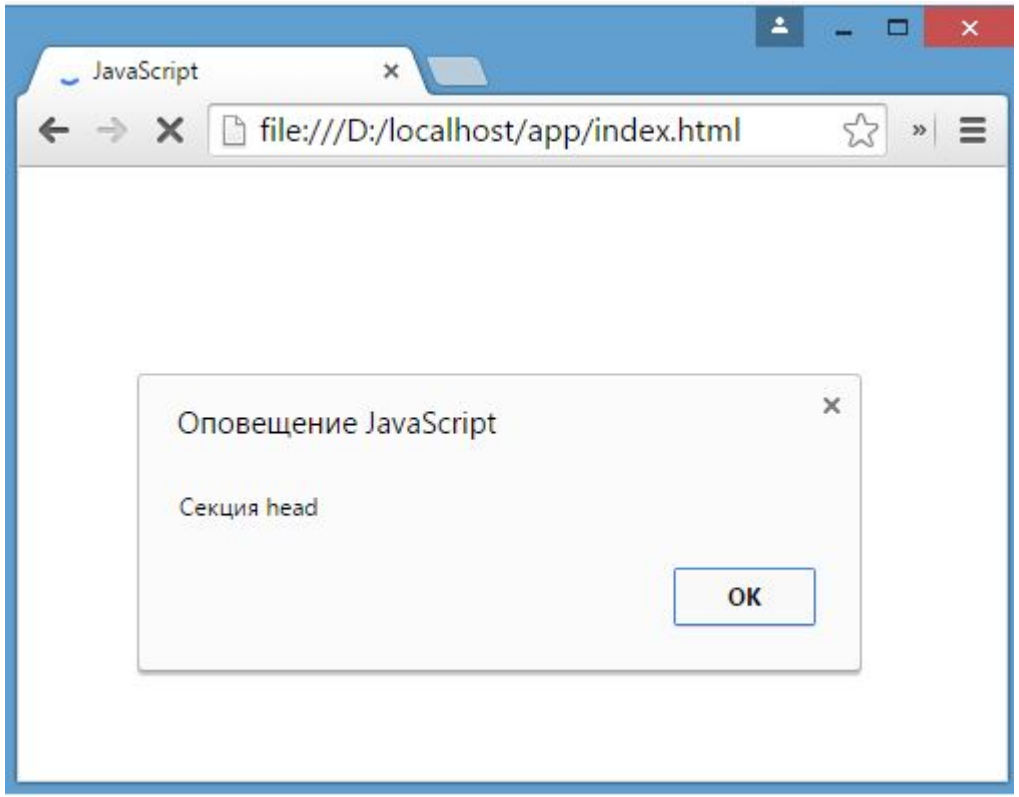
```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>JavaScript</title>
</head>
<body>
    <h2>Первая программа на JavaScript</h2>
    <script>
    alert('Привет мир!');
    </script>
</body>
</html>
```

- Код **javascript** может содержать множество инструкций и каждая инструкция завершается точкой с запятой. Наша инструкция вызывает метод **alert()**, который отображает сообщение со строкой 'Привет мир!'.



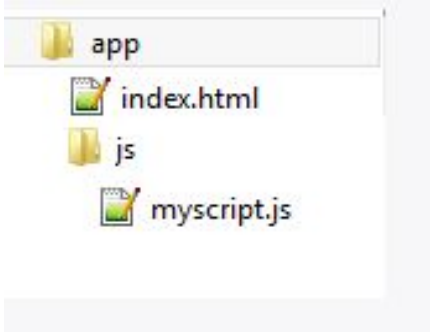
Выполнение кода javascript

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
    <title>JavaScript</title>
    <script>
    alert("Секция head");
    </script>
</head>
<body>
    <h2>Первый заголовок</h2>
    <script>
    alert("Первый заголовок");
    </script>
    <h2>Второй заголовок</h2>
    <script>
    alert("Второй заголовок");
    </script>
</body>
</html>
```



Подключение внешнего файла JavaScript

- Еще один способ подключения кода JavaScript на веб-страницу представляет вынесение кода во внешние файлы и их подключение с помощью тега **<script>**
- Итак, в прошлой теме мы создали html-страницу index.html, которая находится в каталоге app. Теперь создадим в этом каталоге новый подкаталог. Назовем его js. Он будет предназначен для хранения файлов с кодом javascript. В этом подкаталоге создадим новый текстовый файл, который назовем myscript.js. Файлы с кодом javascript имеют расширение .js. То есть у нас получится следующая структура в папке app:



- Чтобы подключить файл с кодом javascript на веб-страницу, применяется также тег <script>, у которого устанавливается атрибут src. Этот атрибут указывает на путь к файлу скрипта. В нашем случае используется относительный путь. Так как веб-страница находится в одной папке с каталогом js, то в качестве пути мы можем написать js/myscript.js.

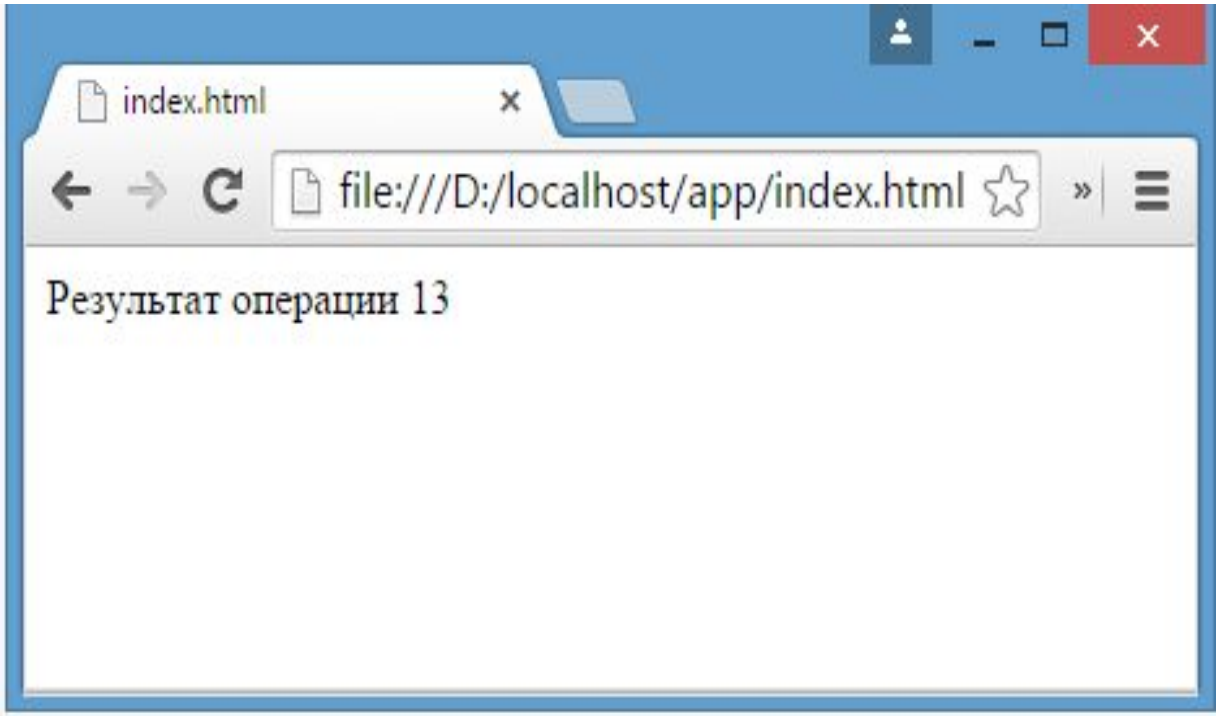
```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
<title>JavaScript</title>
</head>
<body>
    <h2>Первая программа на JavaScript</h2>
    <script src="js/myscript.js"></script>
</body>
</html>
```

Консоль браузера, console.log и document.write

❑ Метод document.write

- Также на начальном этапе нам может быть полезен метод **document.write()**, который пишет информацию на веб-страницу.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8" />
<title>JavaScript</title>
</head>
<body>
    <h2>Первая программа на JavaScript</h2>
    <script>
    var a = 5 + 8;
    document.write("Результат операции ");
    document.write(a);
    </script>
</body>
</html>
```



Основы javascript
Переменные и константы

- Для хранения данных в программе используются **переменные**. Переменные предназначены для хранения каких-нибудь временных данных или таких данных, которые в процессе работы могут менять свое значение. Для создания переменных применяются ключевые слова **var** и **let**. Например, объявим переменную myIncome:

```
1  var myIncome;
2  // другой вариант
3  let myIncome2;
```

- Каждая переменная имеет имя. Имя представляет собой произвольный набор алфавитно-цифровых символов, знака подчеркивания (_) или знака доллара ($), причем названия не должны начинаться с цифровых символов. То есть мы можем использовать в названии буквы, цифры, подчеркивание. Однако все остальные символы запрещены.

- правильные названия переменных:

```
$commision
someVariable
product_Store
income2
myIncome_from_deposit
```

- Следующие названия являются некорректными и не могут использоваться:

```
222lol
@someVariable
my%percent
```

- Через запятую можно определить сразу несколько переменных:

```
var myIncome, procent, sum;
let a, b, c;
```

```
var income = 300;
income = 400;
console.log(income);

let price = 76;
price = 54;
console.log(price);
```

Константы

С помощью ключевого слова **const** можно определить **константу**, которая, как и переменная, хранит значение, однако это значение не может быть изменено.

```
const rate = 10;
```

- Если мы попробуем изменить ее значение, то мы столкнемся с ошибкой:

```
1 const rate = 10;
2 rate = 23;  // ошибка, rate - константа, поэтому мы не можем изменить ее значение
```

Типы данных

- Все используемые данные в javascript имеют определенный тип. В JavaScript имеется пять примитивных типов данных:

  - String: представляет строку
  - Number: представляет числовое значение
  - Boolean: представляет логическое значение true или false
  - undefined: указывает, что значение не установлено
  - null: указывает на неопределенное значение

Числовые данные

```
var x = 45;
var y = 23.897;
```

❑ Строки

- Тип string представляет строки, то есть такие данные, которые заключены в кавычки. Например, "Привет мир". Причем мы можем использовать как двойные, так и одинарные кавычки: "Привет мир" и 'Привет мир'. Единственно ограничение: тип закрывающей кавычки должен быть тот же, что и тип открывающей, то есть либо обе двойные, либо обе одинарные

```
var companyName1 = "Бюро 'Рога и копыта'";
var companyName2 = 'Бюро "Рога и копыта"';
```

Тип Boolean

- Тип Boolean представляет булевые или логические значения true и false (то есть да или нет):

```
var isAlive = true;
var isDead = false;
```

- **null и undefined**
- Нередко возникает путаница между null и undefined. Итак, когда мы только определяем переменную без присвоения ей начального значения, она представляет тип undefined:

```
var isAlive;
console.log(isAlive); // выведет undefined
```

```
var isAlive;
console.log(isAlive); // undefined
isAlive = null;
console.log(isAlive); // null
isAlive = undefined;  // снова установим тип undefined
console.log(isAlive); // undefined
```

object

- Тип object представляет сложный объект. Простейшее определение объекта представляют фигурные скобки:

```
var user = {name: "Tom", age:24};
console.log(user.name);
```

- **Оператор typeof**
- С помощью **оператора typeof можно получить тип** переменной

```
var name = "Tom";
console.log(typeof name); // string

var income = 45.8;
console.log(typeof income); // number

var isEnabled = true;
console.log(typeof isEnabled); // boolean

var undefVariable;
console.log(typeof undefVariable); // undefined
```

Операции с переменными

- **Математические операции**

Сложение:

```
var x = 10;
var y = x + 50;
```

Вычитание:

```
var x = 100;
var y = x - 50;
```

Умножение:

```
var x = 4;
var y = 5;
var z = x * y;
```

Деление:

```
var x = 40;
var y = 5;
var z = x / y;
```

Инкремент:

```
var x = 5;
x++; // x = 6
```

- Оператор инкремента ++ увеличивает переменную на единицу. Существует префиксный инкремент, который сначала увеличивает переменную на единицу, а затем возвращает ее значение. И есть постфиксный инкремент, который сначала возвращает значение переменной, а затем увеличивает его на единицу:

```
1  // префиксный инкремент
2  var x = 5;
3  var z = ++x;
4  console.log(x); // 6
5  console.log(z); // 6
6
7  // постфиксный инкремент
8  var a = 5;
9  var b = a++;
10 console.log(a); // 6
11 console.log(b); // 5
```

- **Декремент** уменьшает значение переменной на единицу. Также есть префиксный и постфиксный декремент:

```
1  // префиксный декремент
2  var x = 5;
3  var z = --x;
4  console.log(x); // 4
5  console.log(z); // 4
6
7  // постфиксный декремент
8  var a = 5;
9  var b = a--;
10 console.log(a); // 4
11 console.log(b); // 5
```

• Операции присваивания

- =

  Приравнивает переменной определенное значение: `var x = 5;`

- +=

  Сложение с последующим присвоением результата. Например:

```
var a = 23;
a += 5; // аналогично a = a + 5
console.log(a); // 28
```

- -=

  Вычитание с последующим присвоением результата. Например:

```
var a = 28;
a -= 10; // аналогично a = a - 10
console.log(a); // 18
```

- *=

  Умножение с последующим присвоением результата:

```
var x = 20;
x *= 2; // аналогично x = x * 2
console.log(x); // 40
```

- /=

  Деление с последующим присвоением результата:

```
var x = 40;
x /= 4; // аналогично x = x / 4
console.log(x); // 10
```

Преобразования данных

- Возникает необходимость преобразовать одни данные в другие

```
1  var number1 = "46";
2  var number2 = "4";
3  var result = number1 + number2;
4  console.log(result); //464
```

- Обе переменных представляют строки, а точнее строковые представления чисел.

- В этом случае мы можем использовать операции преобразования. Для преобразования строки в число применяется функция **parseInt()**:

```
var number1 = "46";
var number2 = "4";
var result = parseInt(number1) + parseInt(number2);
console.log(result); // 50
```

- Для преобразования строк в дробные числа применяется функция **parseFloat()**:

```
var number1 = "46.07";
var number2 = "4.98";
var result = parseFloat(number1) + parseFloat(number2);
console.log(result); //51.05
```

- Строка может иметь смешанное содержимое, например, **"123hello" .** Но метод **parseInt()** все равно попытается выполнить преобразование:

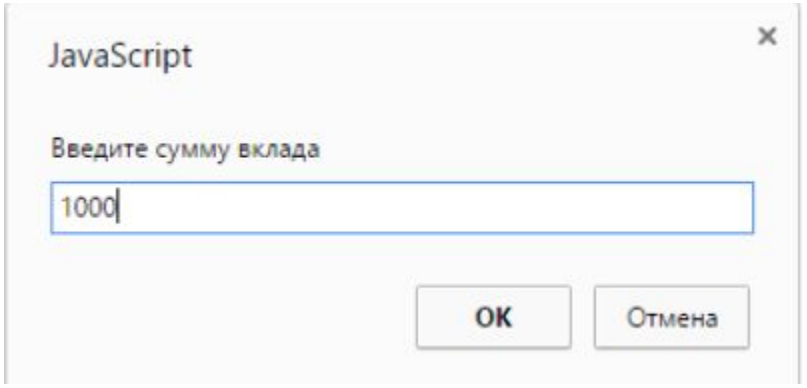
```
var num1 = "123hello";
var num2 = parseInt(num1);
console.log(num2); // 123
```

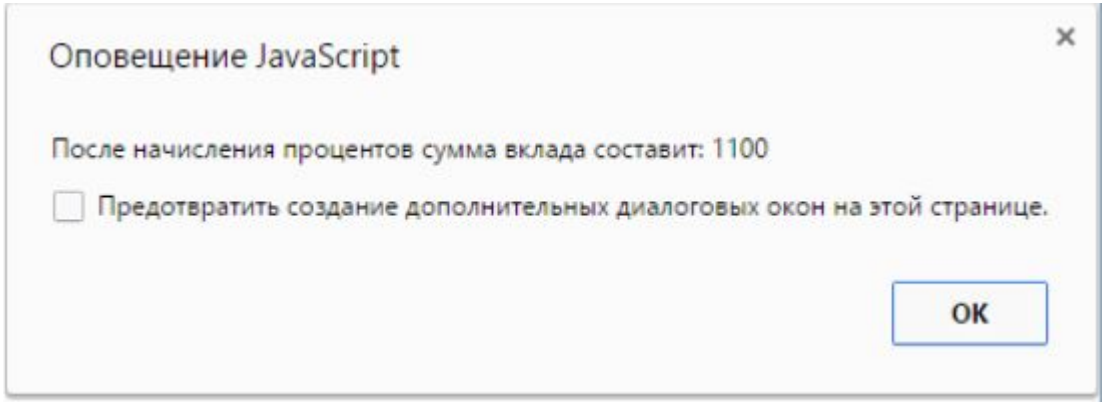
- Если методу не удастся выполнить преобразование, то он возвращает значение **NaN** (Not a Number), которое говорит о том, что строка не представляет число и не может быть преобразована.
- С помощью специальной функции **isNaN()** можно проверить, представляет ли строка число. Если строка не является числом, то функция возвращает true, если это число - то false:

```
1  var num1 = "javascript";
2  var num2 = "22";
3  var result = isNaN(num1);
4  console.log(result); // true - num1 не является числом
5
6  result = isNaN(num2);
7  console.log(result); //  false - num2 - это число
```

```
<script>
    var strSum = prompt("Введите сумму вклада", 1000);
    var strPercent = prompt("Введите процентную ставку", 10);
    var sum = parseInt(strSum);
    var procent = parseInt(strPercent);
    sum = sum + sum * procent / 100;
    alert("После начисления процентов сумма вклада составит: " + sum);
</script>
```

- С помощью функции **prompt()** в браузере выводится диалоговое окно с предложением ввести некоторое значение. Второй аргумент в этой функции указывает на значение, которое будет использоваться по умолчанию.





Массивы

- Для работы с наборами данных предназначены массивы. Для создания массива применяется выражение **new Array()**:

```
1  var myArray = new Array();
```

- Существует также более короткий способ инициализации массива:

```
var myArray = [];
```

- В данном случае мы создаем пустой массив. Но можно также добавить в него начальные данные:

```
1  var people = ["Tom", "Alice", "Sam"];
2  console.log(people);
```

В этом случае в массиве myArray будет три элемента. Графически его можно пред ак:

Индекс	Элемент
0	Tom
1	Alice
2	Sam

- Для обращения к отдельным элементам массива используются индексы. Отсчет начинается с нуля, то есть первый элемент будет иметь индекс 0, а последний - 2:

```
var people = ["Tom", "Alice", "Sam"];
console.log(people[0]); // Tom
var person3 = people[2]; // Sam
console.log(person3); // Sam
```

- Если мы попробуем обратиться к элементу по индексу больше размера массива, то мы получим undefined:

```
var people = ["Tom", "Alice", "Sam"];
console.log(people[7]); // undefined
```

- Также по индексу осуществляется установка значений для элементов массива:

```
var people = ["Tom", "Alice", "Sam"];
console.log(people[0]); // Tom
people[0] = "Bob";
console.log(people[0]); // Bob
```

Многомерные массивы

- Массивы могут быть одномерными и многомерными. Каждый элемент в многомерном массиве может представлять собой отдельный массив.

```
1  var numbers1 = [0, 1, 2, 3, 4, 5 ]; // одномерный массив
2  var numbers2 = [[0, 1, 2], [3, 4, 5] ]; // двумерный массив
```

- Визуально оба массива можно представить следующим образом:

- Поскольку массив numbers2 двухмерный, он представляет собой простую таблицу. Каждый его элемент может представлять отдельный массив.

```
var people = [
        ["Tom", 25, false],
        ["Bill", 38, true],
        ["Alice", 21, false]
];

console.log(people[0]); // ["Tom", 25, false]
console.log(people[1]); // ["Bill", 38, true]
```

```
var people = [
        ["Tom", 25, false],
        ["Bill", 38, true],
        ["Alice", 21, false]
];
people[0][1] = 56; // присваиваем отдельное значение
console.log(people[0][1]); // 56

people[1] = ["Bob", 29, false]; // присваиваем массив
console.log(people[1][0]); // Bob
```

- элемент people[0][1] будет ссылаться на ячейку таблицы, которая находится на пересечении первой строки и второго столбца (первая размерность - 0 - строка, вторая размерность - 1 - столбец).

Условные конструкции

- Условные конструкции позволяют выполнить те или иные действия в зависимости от определенных условий.

- **Выражение if**
- Конструкция if проверяет некоторое условие и если это условие верно, то выполняет некоторые действия.

```
1  if(условие) действия;
```

```
1  var income = 100;
2  if(income > 50) alert("доход больше 50");
```

- Здесь в конструкции if используется следующее условие: income > 50. Если это условие возвращает true, то есть переменная income имеет значение больше 50, то браузер отображает сообщение. Если же значение income меньше 50, то никакого сообщения не отображается.

- Если необходимо выполнить по условию набор инструкций, то они помещаются в блок из фигурных скобок:

```
1  var income = 100;
2  if(income > 50){
3
4      var message = "доход больше 50";
5      alert(message);
6  }
```

```
1  var income = 100;
2  var age = 19;
3  if(income < 150 && age > 18){
4
5      var message = "доход больше 50";
6      alert(message);
7  }
```

- Конструкция if позволяет проверить наличие значения. Например:

```
var myVar = 89;
if(myVar){
    // действия
}
```

- В конструкции if мы также можем использовать блок **else**. Данный блок содержит инструкции, которые выполняются, если условие после if ложно, то есть равно false:

```
var age = 17;
if(age >= 18){

    alert("Вы допущены к программе кредитования");
}
else{
    alert("Вы не можете участвовать в программе, так как возраст меньше 18");
}
```

- С помощью конструкции **else if** мы можем добавить альтернативное условие к блоку if:

```
var income = 300;
if(income < 200){

    alert("Доход ниже среднего");
}
else if(income >= 200 && income <= 400){

    alert("Средний доход");
}
else{

    alert("Доход выше среднего");
}
```

```
if(income < 200){

    alert("Доход ниже среднего");
}
else if(income>=200 && income<300){

    alert("Чуть ниже среднего");
}
else if(income>=300 && income<400){

    alert("Средний доход");
}
else{
    alert("Доход выше среднего");
}
```

- В данном случае выполнится блок else if. При необходимости мы можем использовать несколько блоков else if с разными условиями:

True или false

- В javascript любая переменная может применяться в условных выражениях, но не любая переменная представляет тип boolean.
- **undefined**

  Возвращает false
- **null**

  Возвращает false
- **Boolean**

  Если переменная равна false, то возвращается false. Соответственно если переменная равна true, то возвращается true
- **Number**

  Возвращает false, если число равно 0 или NaN (Not a Number), в остальных случаях возвращается true

- Например, следующая переменная будет возвращать false:

```
var x = NaN;
if(x){  // false

}

```

- **String**

  Возвращает false, если переменная равна пустой строке, то есть ее длина равна 0, в остальных случаях возвращается true

```
var y = ""; // false - так как пустая строка
var z = "javascript";   // true - строка не пустая

```

- Object

  Всегда возвращает true

```
var user = {name:"Tom"};    // true
var isEnabled = new Boolean(false)  // true
var car = {}    // true
```

Конструкция switch..case

- Конструкция switch..case является альтернативой использованию конструкции if..else if..else и также позволяет обработать сразу несколько условий:

```
var income = 300;
switch(income){

    case 100 :
        console.log("Доход равен 100");
        break;
    case 200 :
        console.log("Доход равен 200");
        break;
    case 300 :
        console.log("Доход равен 300");
        break;
}
```

- После ключевого слова **switch** в скобках идет сравниваемое выражение. Значение этого выражения последовательно сравнивается со значениями, помещенными после оператора **case**. И если совпадение будет найдено, то будет выполняться определенный блок case.
- В конце каждого блока case ставится оператор **break**, чтобы избежать выполнения других блоков.
- Если мы хотим также обработать ситуацию, когда совпадения не будет найдено, то можно добавить блок default:

```
var income = 300;
switch(income){

    case 100 :
        console.log("Доход равен 100");
        break;
    case 200 :
        console.log("Доход равен 200");
        break;
    case 300 :
        console.log("Доход равен 300");
        break;
    default:
        console.log("Доход неизвестной величины");
        break;
}
```

Циклы

- Циклы позволяют в зависимости от определенных условий выполнять некоторое действие множество раз. В JavaScript имеются следующие виды циклов:
- **for**
- **for..in**
- **for..of**
- **while**
- **do..while**

```
1  for ([инициализация счетчика]; [условие]; [изменение счетчика]){
2
3      // действия
4  }
```

❖ Цикл for

- Цикл for имеет следующее формальное определение:

Например, используем цикл for для перебора элементов массива:

```
var people = ["Tom", "Alice", "Bob", "Sam"];
for(var i = 0; i<people.length; i++){

    console.log(people[i]);
}
```

Первая часть объявления цикла - var i = 0 - создает и инициализирует счетчик - переменную i. И перед выполнением цикла ее значение будет равно 0. По сути это то же самое, что и объявление переменной. Вторая часть - условие, при котором будет выполняться цикл. В данном случае цикл будет выполняться, пока значение i не достигнет величины, равной длине массива people. Получить длину массива можно с помощью свойства length: people.length. Третья часть - приращение счетчика на единицу. И так как в массиве 4 элемента, то блок цикла сработает 4 раза, пока значение i не станет равным people.length (то есть 4). И каждый раз это значение будет увеличиваться на 1. Каждое отдельное повторение цикла называется итерацией. Таким образом, в данном случае сработают 4 итерации. А с помощью выражения people[i] мы сможем получить элемент массива для его последующего вывода в

- **for..in**
- Цикл **for..in** предназначен для перебора массивов и объектов. Его формальное определение:

```
for (индекс in массив) {
    // действия
}
```

- Например, переберем элементы массива:

```
var people = ["Tom", "Alice", "Bob", "Sam"];
for(var index in people){

    console.log(people[index]);
}
```

- **Цикл for...of**
- Цикл **for...of** похож на цикл for...in и предназначен для перебора коллекций, например,

```
let users = ["Tom", "Bob", "Sam"];
for(let val of users)
    console.log(val);
```

- **Цикл while**
- Цикл while выполняется до тех пор, пока некоторое условие истинно. Его формальное определение:

```
while(условие){

    // действия
}
```

```
var people = ["Tom", "Alice", "Bob", "Sam"];
var index = 0;
while(index < people.length){

    console.log(people[index]);
    index++;
}
```

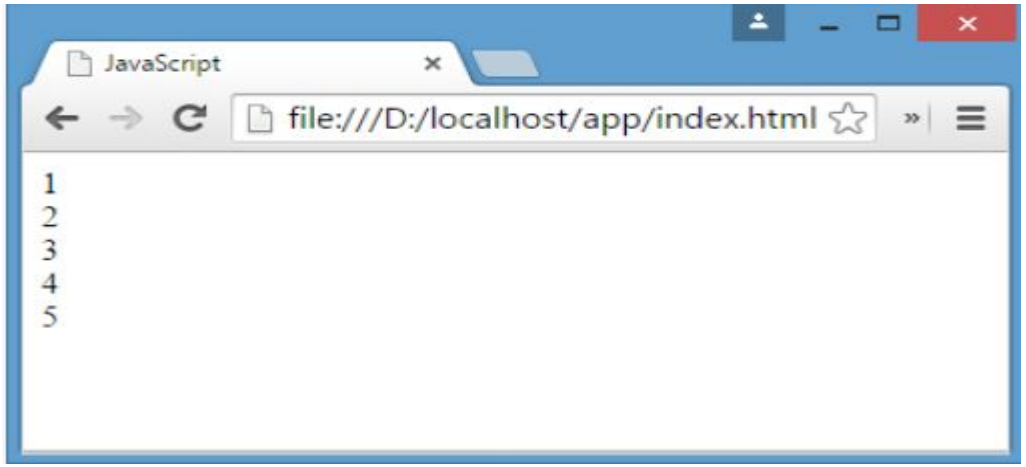
- **do..while**
- В цикле do сначала выполняется код цикла, а потом происходит проверка условия в инструкции while. И пока это условие истинно, цикл повторяется. Например:

```
var x = 1;
do{
    console.log(x * x);
    x++;
}while(x < 10)
```

Операторы continue и break

- Иногда бывает необходимо выйти из цикла до его завершения. В этом случае мы можем воспользоваться оператором **break**:

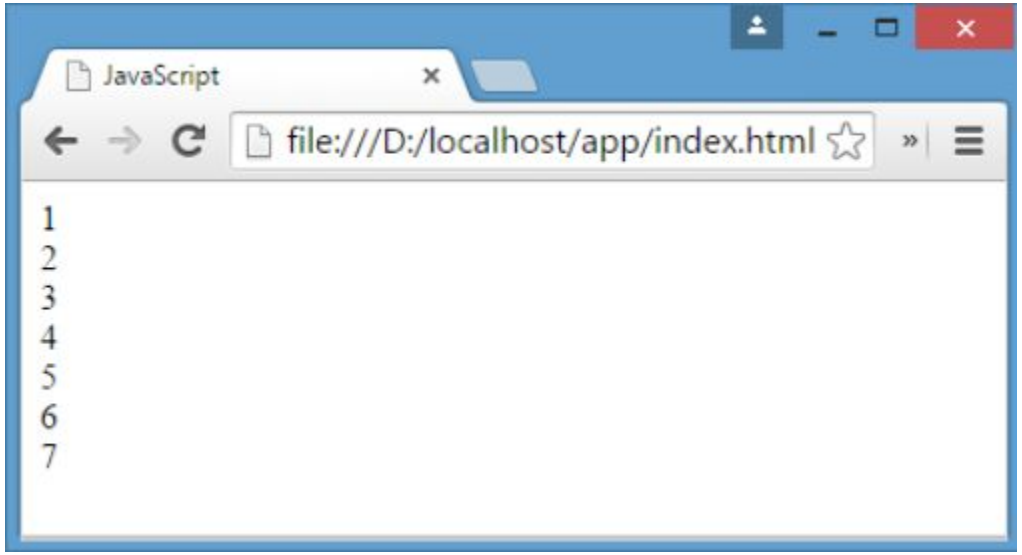
```
1  var array = [ 1, 2, 3, 4, 5, 12, 17, 6, 7 ];
2  for (var i = 0; i < array.length; i++)
3  {
4      if (array[i] > 10)
5          break;
6      document.write(array[i] + "</br>");
7  }
```



- Данный цикл перебирает все элементы массива, однако последние четыре элемента не будут выведены в браузере, поскольку поверка if (array[i] > 10) прервет выполнение цикла с помощью оператора break, когда перебор массива дойдет до элемента 12.

- Если нам надо просто пропустить итерацию, но не выходить из цикла, мы можем применять оператор **continue**:

```
1  var array = [ 1, 2, 3, 4, 5, 12, 17, 6, 7 ];
2  for (var i = 0; i < array.length; i++)
3  {
4      if (array[i] > 10)
5          continue;
6      document.write(array[i] + "</br>");
7  }
```



Функциональное программирование
Функции

- Функции представляют собой набор инструкций, выполняющих определенное действие или вычисляющих определенное значение.

- Синтаксис определения функции:

```
function имя_функции([параметр [, ...]]){

    // Инструкции
}
```

- Определение функции начинается с ключевого слова **function**, после которого следует имя функции. Наименование функции подчиняется тем же правилам, что и наименование переменной: оно может содержать только цифры, буквы, символы подчеркивания и доллара ($) и должно начинаться с буквы, символа подчеркивания или доллара.
- После имени функции в скобках идет перечисление параметров. Даже если параметров у функции нет, то просто идут пустые скобки. Затем в фигурных скобках идет тело функции, содержащее набор инструкций.
- Определим простейшую функцию:

```
1  function display(){
2
3      document.write("функция в JavaScript");
4  }
```

- Также мы можем динамически присваивать функции для переменной:

```
function goodMorning(){

    document.write("Доброе утро");
}
function goodEvening(){

    document.write("Добрый вечер");
}
var message = goodMorning;
message(); // Доброе утро
message = goodEvening;
message(); // Добрый вечер
```

Параметры функции

- Рассмотрим передачу параметров:

```
1  function display(x){  // определение функции
2
3      var z = x * x;
4      document.write(x + " в квадрате равно " + z);
5  }
6
7  display(5); // вызов функции
```

```
1  function display(x, y){
2
3      if(y === undefined) y = 5;
4      if(x === undefined) x = 8;
5      let z = x * y;
6      console.log(z);
7  }
8  display();  // 40
9  display(6); // 30
10 display(6, 4) // 24
```

- **Необязательные параметры**
- Если для параметров не передается значение, то по умолчанию они имеют значение "undefined".

- Есть и другой способ определения значения для параметров по умолчанию:

```
function display(x = 5, y = 10){
    let z = x * y;
    console.log(z);
}
display();      // 50
display(6);     // 60
display(6, 4)   // 24
```

- При необходимости мы можем получить все переданные параметры через глобально доступный массив **arguments**:

```
function display(){
    var z = 1;
    for(var i=0; i<arguments.length; i++)
        z *= arguments[i];
    console.log(z);
}
display(6); // 6
display(6, 4) // 24
display(6, 4, 5) // 120
```

Результат функции

- Функция может возвращать результат. Для этого используется оператор **return**:

```
1  var y = 5;
2  var z = square(y);
3  document.write(y + " в квадрате равно " + z);
4
5  function square(x) {
6    return x * x;
7  }
```

Функции в качестве параметров

- Функции могут выступать в качестве параметров других функций:

```
function sum(x, y){
    return x + y;
}

function subtract(x, y){
    return x - y;
}

function operation(x, y, func){

    var result = func(x, y);
    console.log(result);
}

console.log("Sum");
operation(10, 6, sum);  // 16

console.log("Subtract");
operation(10, 6, subtract); // 4
```

Область видимости переменных

- **Глобальные переменные**
- Все переменные, которые объявлены вне функций, являются глобальными:

```
var x = 5;
let d = 8;
function displaySquare(){

    var z = x * x;
    console.log(z);
}
```

- Здесь переменные x и d являются глобальными. Они доступны из любого места программы.
- А вот переменная z глобальной не является, так как она определена внутри функции.

Локальные переменные

- Переменная, определенная внутри функции, является локальной.

```
1  function displaySquare(){
2
3      var z = 10;
4      console.log(z);
5
6      let b = 8;
7      console.log(b);
8  }
```

- Переменные z и b являются локальными, они существуют только в пределах функции.

Замыкания

- **Замыкание** (**closure**) представляют собой конструкцию, когда функция, созданная в одной области видимости, запоминает свое лексическое окружение даже в том случае, когда она выполняет вне своей области видимости.
- Замыкание технически включает три компонента:
  - внешняя функция, которая определяет некоторую область видимости и в которой определены некоторые переменные - лексическое окружение
  - переменные (лексическое окружение), которые определены во внешней функции

```
1  function outer(){        // внешняя функция
2      var n;               // некоторая переменная
3      return inner(){      // вложенная функция
4          // действия с переменной n
5      }
6  }
```

эти переменные

- Рассмотрим замыкания на простейшем примере:

```
function outer(){
    let x = 5;
    function inner(){
        x++;
        console.log(x);
    };
    return inner;
}
let fn = outer();   //
// вызываем внутреннюю
fn();   // 6
fn();   // 7
fn();   // 8
```

Переопределение функций

- Функции обладают возможностью для переопределения поведения. Переопределение происходит с помощью присвоения анонимной функции переменной, которая называется так же, как и переопределяемая функция:

```
function display(){
    console.log("Доброе утро");
    display = function(){
        console.log("Добрый день");
    }
}

display(); // Доброе утро
display(); // Добрый день
```

Передача параметров по значению и по ссылке

- **Передача параметров по значению**
- Строки, числа, логические значения передаются в функцию по значению.

```
function change(x){
    x = 2 * x;
    console.log("x in change:", x);
}

var n = 10;
console.log("n before change:", n); // n before change: 10
change(n);                          // x in change: 20
console.log("n after change:", n);  // n after change: 10
```

- **Передача по ссылке**
- Объекты и массивы передаются по ссылке. То есть функция получает сам объект или массив, а не их копию.

```
function change(user){
    user.name = "Tom";
}

var bob ={
    name: "Bob"
};
console.log("before change:", bob.name);    // Bob
change(bob);
console.log("after change:", bob.name);     // Tom
```

Стрелочные функции

- Стрелочные функции (arrow functions) представляют сокращенную версию обычных функций. Стрелочные функции образуются с помощью знака стрелки (=>), перед которым в скобках идут параметры функции, а после - собственно тело функции.

```
1  let sum = (x, y) => x + y;
2  let a = sum(4, 5);      // 9
3  let b = sum(10, 5);     // 15
```

```
1  let sum = (x, y) => console.log(x + y);
2  sum(4, 5);      // 9
3  sum(10, 5);     // 15
```

- Но также в качестве тела функции может примяться выражение, которое ничего не возвращает и просто выполняет некоторое действие:

- Если функция принимает один параметр, то скобки вокруг него можно опустить:

```
1  var square = n => n * n;
2
3  console.log(square(5));     // 25
4  console.log(square(6));     // 36
5  console.log(square(-7));    // 49
```

Объектно-ориентированное программирование

❖ Объекты

- **Объект** - может хранить свойства, которые описывают его **состояние**, и методы, которые описывают его **поведение.**

❖ Создание нового объекта

- Первый способ заключается в использовании конструктора Object:

```
1 var user = new Object();
```

- Второй способ создания объекта представляет использование фигурных скобок:

```
1 var user = {};
```

- **Свойства объекта**
- После создания объекта мы можем определить в нем свойства. Чтобы определить свойство, надо после названия объекта через точку указать имя свойства и присвоить ему значение:

```
var user = {};
user.name = "Tom";
user.age = 26;
```

```
console.log(user.name);
console.log(user.age);
```

```
var user = {

    name: "Tom",
    age: 26
};
```

Ко[illegible]щенный способ определения

```
var name = "Tom";
var age = 34;
var user = {name, age};
console.log(user.name);      // Tom
console.log(user.age);       // 34
```

Методы объекта

- Методы объекта определяют его поведение или действия, которые он производит. Методы представляют собой функции.

```
var user = {};
user.name = "Tom";
user.age = 26;
user.display = function(){

    console.log(user.name);
    console.log(user.age);
};

// вызов метода
user.display();
```

- Также методы могут определяться непосредственно при определении объекта:

```
var user = {

    name: "Tom",
    age: 26,
    display: function(){

        console.log(this.name);
        console.log(this.age);
    }
};
```

- Чтобы обратиться к свойствам или методам объекта внутри этого объекта, используется ключевое слово **this**. Оно означает ссылку на текущий объект.

Вложенные объекты и массивы в объектах

- Одни объекты могут содержать в качестве свойств другие объекты.

```
var country = {

    name: "Германия",
    language: "немецкий",
    capital:{

        name: "Берлин",
        population: 3375000,
        year: 1237
    }
};
console.log("Столица: " + country.capital.name); // Берлин
console.log("Население: " + country["capital"]["population"]); // 3375000
console.log("Год основания: " + country.capital["year"]); // 1237
```

Объекты в функциях

- Функции могут возвращать значения. Но эти значения не обязательно должны представлять примитивные данные - числа, строки, но также могут быть сложными объектами

```
function createUser(pName, pAge) {
    return {
        name: pName,
        age: pAge,
        displayInfo: function() {
            document.write("Имя: " + this.name + " возраст: " + this.age + "<br/>");
        }
    };
};
var tom = createUser("Tom", 26);
tom.displayInfo();
var alice = createUser("Alice", 24);
alice.displayInfo();
```

Инкапсуляция

- Инкапсуляция является одним из ключевых понятий объектно-ориентированного программирования и представляет сокрытие состояния объекта от прямого доступа извне. По умолчанию все свойства объектов являются публичными, общедоступными, и мы к ним можем обратиться из любого места программы.

Наследование

JavaScript поддерживает наследование, то позволяет нам при создании новых типов объектов при необходимости унаследовать их функционал от уже существующих.

Классы

- Класс представляет описание объекта, его состояния и поведения, а объект является конкретным воплощением или экземпляром класса. Для определения класса используется ключевое слово **class**:

```
class Person{
}
```

- Также мы можем определить в классе свои конструкторы. Также класс может содержать свойства и методы:

```
class Person{
    constructor(name, age){
        this.name = name;
        this.age = age;
    }
    display(){
        console.log(this.name, this.age);
    }
}
```

```
let tom = new Person("Tom", 34);
tom.display();          // Tom 34
console.log(tom.name);  // Tom
```

Операторы сравнения

- Для проверки условия используются операторы сравнения. Операторы сравнения сравнивают два значения и возвращают значение **true или false:**
- **==** Оператор равенства сравнивает два значения, и если они равны, возвращает true, иначе возвращает false: x == 5
- **===** Оператор тождественности также сравнивает два значения и их тип, и если они равны, возвращает true, иначе возвращает false: x === 5
- **!=** Сравнивает два значения, и если они не равны, возвращает true, иначе возвращает false: x != 5
- **!==** Сравнивает два значения и их типы, и если они не равны, возвращает true, иначе возвращает false: x !== 5
- **>** Сравнивает два значения, и если первое больше второго, то возвращает true, иначе возвращает false: x > 5

- **<** Сравнивает два значения, и если первое меньше второго, то возвращает true, иначе возвращает false: x < 5
- **<=** Сравнивает два значения, и если первое меньше или равно второму, то возвращает true, иначе возвращает false: x <= 5
- **>=** Сравнивает два значения, и если первое больше или равно второму, то возвращает true, иначе возвращает false: x >= 5
- Все операторы довольно просты, наверное, за исключением оператора равенства и оператора тождественности. Они оба сравнивают два значения, но оператор тождественности также принимает во внимание и тип значения.

```
1  var income = 100;
2  var strIncome = "100";
3  var result = income == strIncome;
4  console.log(result); //true
```

```
1  var income = 100;
2  var strIncome = "100";
3  var result = income === strIncome;
4  console.log(result); // false
```

- Но оператор тождественности возвратит в этом случае false, так как данные имеют разные тип. Аналогично работают операторы неравенства != и !==.

Логические операции

- Логические операции применяются для объединения результатов двух операций сравнения. В JavaScript есть следующие логические операции:
- **&&** Возвращает true, если обе операции сравнения возвращают true, иначе возвращает false:

```
1  var income = 100;
2  var percent = 10;
3  var result = income > 50 && percent < 12;
4  console.log(result); //true
```

- **||** Возвращает true, если хотя бы одна операция сравнения возвращают true, иначе возвращает false:

```
1  var income = 100;
2  var isDeposit = true;
3  var result = income > 50 || isDeposit == true;
4  console.log(result); //true
```

- **!** Возвращает true, если операция сравнения возвращает false:

```
1  var income = 100;
2  var result1 = !(income > 50);
3  console.log(result1); // false, так как income > 50 возвращает true
```

Операции со строками

- Строки могут использовать оператор + для объединения.

```
var name = "Том";
var surname = "Сойер"
var fullname = name + " " + surname;
console.log(fullname); //Том Сойер
```

- Если одно из выражений представляет строку, а другое - число, то число преобразуется к строке и выполняется операция объединения строк.

```
var name = "Том";
var fullname = name + 256;
console.log(fullname); //Том256
```

Тернарная операция

- Тернарная операция состоит из трех операндов и имеет следующее определение: [первый операнд - условие] ? [второй операнд] : [третий операнд]. В зависимости от условия тернарная операция возвращает второй или третий операнд: если условие равно true, то возвращается второй операнд; если условие равно false, то третий.

```
1  var a = 1;
2  var b = 2;
3  var result = a < b ? a + b : a - b;
4  console.log(result); // 3
```

- Если значение переменной a меньше значения переменной b, то переменная result будет равняться a + b. Иначе значение result будет равняться a - b.

Функция как объект. Методы call и apply

- Среди методов надо отметить методы **call()** и **apply()**.
- Метод **call()** вызывает функцию с указанным значением this и аргументами:

```
1  function add(x, y){
2
3      return x + y;
4  }
5  var result = add.call(this, 3, 8);
6
7  console.log(result); // 11
```

- this указывает на объект, для которого вызывается функция - в данном случае это глобальный объект window. После this передаются значения для параметров.

- При передаче объекта через первый параметр, мы можем ссылаться на него через ключевое слово this:

```
function User (name, age) {
    this.name = name;
    this.age = age;
}
var tom = new User("Том", 26);
function display(){
    console.log("Ваше имя: " + this.name);
}
display.call(tom); // Ваше имя: Том
```

- Если нам не важен объект, для которого вызывается функция, то можно передать значение null:

```
function add(x, y){

    return x + y;
}
var result = add.call(null, 3, 8);

console.log(result); // 11
```

- На метод **call()** похож метод **apply()**, который также вызывает функцию и в качестве первого параметра также получает объект, для которого функция вызывается. Только теперь в качестве второго параметра передается массив аргументов:

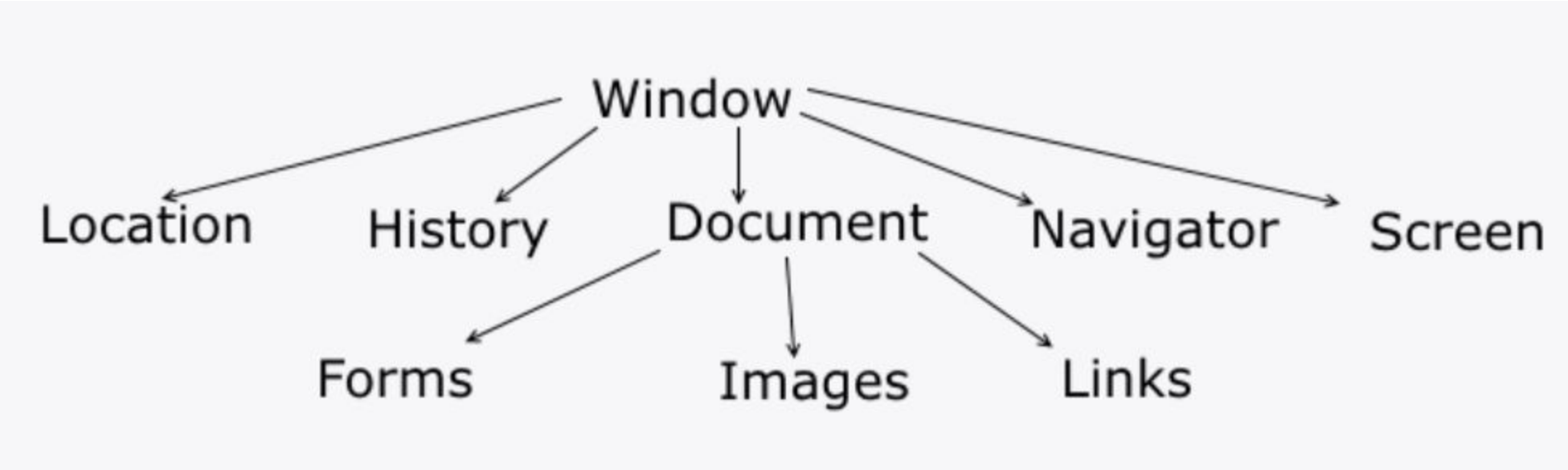
```
function add(x, y){

    return x + y;
}
var result = add.apply(null, [3, 8]);

console.log(result); // 11
```

Работа с браузером и BOM
Browser Object Model

- Большое значение в JavaScript имеет работа с веб-браузером и теми объектами, которые он предоставляет. Например, использование объектов браузера позволяет манипулировать элементами html, которые имеются на странице, или взаимодействовать с пользователем.
- Все объекты, через которые JavaScript взаимодействует с браузером, описываются таким понятием как **Browser Object Model** (Объектная Модель Браузера).
- Browser Object Model можно представить в виде следующей схемы:



- В вершине находится главный объект - объект **window**, который представляет собой браузер. Этот объект в свою очередь включает ряд других объектов, в частности, объект **document**, который представляет отдельную веб-страницу, отображаемую в браузере.

Управление окнами

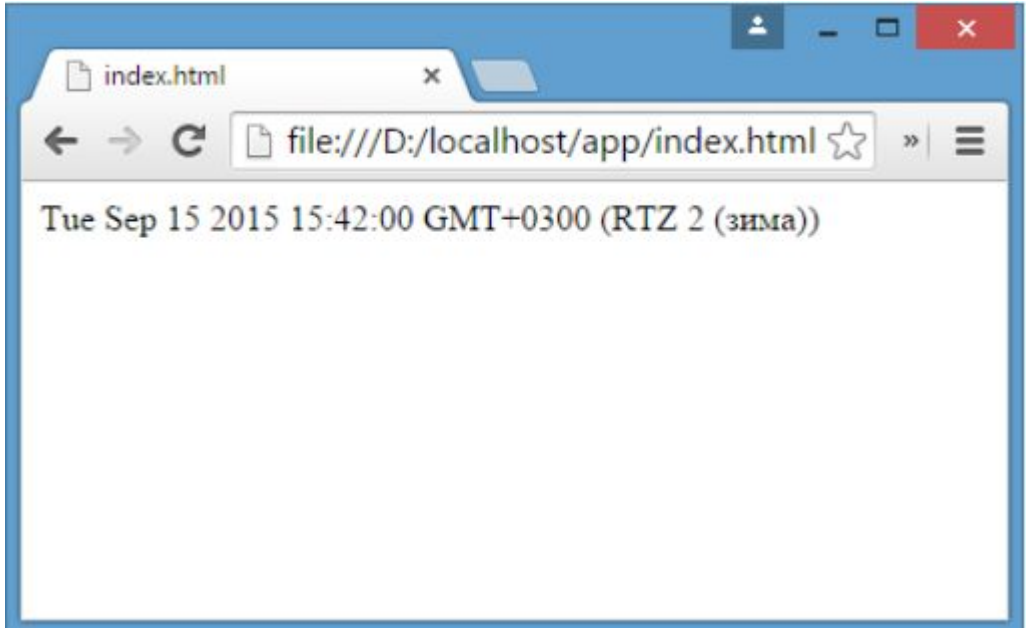
- Метод **confirm()** отображает окно с сообщением, в котором пользователь должен подтвердить действие двух кнопок ОК и Отмена. В зависимости от выбора пользователя метод возвращает true (если пользователь нажал ОК) или false (если пользователь нажал кнопку Отмены):

```
1  var result = confirm("Завершить выполнение программы?");
2  if(result===true)
3      document.write("Работа программы завершена");
4  else
5      document.write("Программа продолжает работать");
```

Встроенные объекты

- **Объект Date. Работа с датами**
- Объект **Date** позволяет работать с датами и временем в JavaScript.

```
1  var currentDate = new Date();
2  document.write(currentDate);
```



- способ состоит в передаче в конструктор Date дня, месяца и года:

```
var myDate = new Date("27 March 2008");
// или так
// var myDate = new Date("3/27/2008");
document.write(myDate); // Thu Mar 27 2008 00:00:00 GMT+0300 (RTZ 2 (зима))
```

- **Получение даты и времени**
- Для получения различных компонентов даты применяется ряд методов:
- **getDate()**: возвращает день месяца
- **getDay()**: возвращает день недели (отсчет начинается с 0 - воскресенье, и последний день - 6 - суббота)
- **getMonth()**: возвращает номер месяца (отсчет начинается с нуля, то есть месяц с номер 0 - январь)
- **getFullYear()**: возвращает год
- **toDateString()**: возвращает полную дату в виде строки

```
var days = ["Воскресенье", "Понедельник", "Вторник", "Среда", "Четверг", "Пятница",
var months = ["Январь", "Февраль", "Март", "Апрель", "Май", "Июнь",
            "Июль", "Август", "Сентябрь", "Октябрь", "Ноябрь", "Декабрь"];

var myDate = new Date();
var fullDate = "Сегодня: " + myDate.getDate() + " " + months[myDate.getMonth()] +
               " " + myDate.getFullYear() + ", " + days[myDate.getDay()];
document.write(fullDate); // Сегодня: 18 Август 2015, Вторник
```

Установка даты и времени

- Коме задания параметров даты в конструкторе для установки мы также можем использовать дополнительные методы объекта Date:
- **setDate()**: установка дня в дате
- **setMonth()**: уставовка месяца (отсчет начинается с нуля, то есть месяц с номер 0 - январь)
- **setFullYear()**: устанавливает год

```
var days = ["Воскресенье", "Понедельник", "Вторник", "Среда", "Четвег", "Пятница", "Суббота
var months = ["Январь", "Февраль", "Март", "Апрель", "Май", "Июнь",
            "Июль", "Август", "Сентябрь", "Октябрь", "Ноябрь", "Декабрь"];

var myDate = new Date();
myDate.setDate(15);
myDate.setMonth(6);
myDate.setYear(2013);

var fullDate = myDate.getDate() + " " + months[myDate.getMonth()] +
                " " + myDate.getFullYear() + ", " + days[myDate.getDay()];
document.write(fullDate); // 15 Июль 2013, Понедельник
```

Объект Math. Математические операции

- **min() и max()**
- Функции min() и max() возвращают соответственно минимальное и максимальное значение из набора чисел:

```
var max = Math.max(19, 45); // 45
var min = Math.min(33, 24); // 24
```

- Эти функции необязательно должны принимать два числа, в них можно передавать и большее количество чисел:

```
1 var max = Math.max(1, 2, 3, -9, 46, -23); // 46
```

- **ceil()**
- Функция ceil() округляет число до следующего наибольшего целого числа:

```
1 var x = Math.ceil(9.2); // 10
2 var y = Math.ceil(-5.9); // -5
```

- **floor()**
- Функция floor() округляет число до следующего наименьшего целого числа:

```
1 var x = Math.floor(9.2); // 9
2 var y = Math.floor(-5.9); // -6
```

- **round()**
- Функция round() округляет число до следующего наименьшего целого числа, если его десятичная часть меньше 0.5. Если же десятичная часть равна или больше 0.5, то округление идет до ближайшего наибольшего целого

```
var x = Math.round(5.5); // 6
var y = Math.round(5.4); // 5
var z = Math.round(-5.4); // -5
var n = Math.round(-5.5); // -5
var m = Math.round(-5.6); // -6
console.log(x);
console.log(y);
console.log(z);
console.log(n);
```

- **pow()**
- Функция pow() возвращает число в опред

```
1 var x = Math.pow(2, 3); // 8
```

Например, возведем число 2 в степень 3:

Объект Array. Работа с массивами

- **Копирование массива. slice()**
- Копирование массива может быть поверхностным или неглубоким (shallow copy) и глубоким (deep copy).
- При неглубоком копировании достаточно присвоить переменной значение другой переменной, которая хранит массив:

```
var users = ["Tom", "Sam", "Bill"];
console.log(users);     //  ["Tom", "Sam", "Bill"]
var people = users;     //  неглубокое копирование

people[1] = "Mike";     //  изменяем второй элемент
console.log(users);     //  ["Tom", "Mike", "Bill"]
```

```
var users = ["Tom", "Sam", "Bill"];
console.log(users);              //  ["Tom", "Sam", "Bill"]
var people = users.slice();      //  глубокое копирование

people[1] = "Mike";              //  изменяем второй элемент
console.log(users);              //  ["Tom", "Sam", "Bill"]
console.log(people);             //  ["Tom", "Mike", "Bill"]
```

- Также метод slice() позволяет скопировать часть массива:

```
var users = ["Tom", "Sam", "Bill", "Alice", "Kate"];
var people = users.slice(1, 4);
console.log(people);        // ["Sam", "Bill", "Alice"]
```

- **push()**
- Метод push() добавляет элемент в конец массива:

```
var fruit = [];
fruit.push("яблоки");
fruit.push("груши");
fruit.push("сливы");
fruit.push("вишня","абрикос");

console.log("В массиве fruit " + fruit.length + " элемента: <br/>");
console.log(fruit); // яблоки,груши,сливы,вишня,абрикос
```

- **pop()**
- Метод pop() удаляет последний элемент из массива:

```
1  var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы"];
2
3  var lastFruit = fruit.pop(); // извлекаем из массива последний элемент
4  console.log(lastFruit );
5  console.log("В массиве fruit " + fruit.length + " элемента: <br/>");
6  for(var i=0; i <fruit.length; i++)
7      console.log(fruit[i] );
```

сливы

В массиве fruit 2 элемента:

яблоки

груши

- **shift()**
- Метод shift() извлекает и удаляет первый элемент из массива:

```
var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы"];

var firstFruit = fruit.shift();
console.log(firstFruit );
console.log("В массиве fruit " + fruit.length + " элемента: <br/>");
for(var i=0; i <fruit.length; i++)
    console.log(fruit[i] );
```

```
яблоки
В массиве fruit 2 элемента:
груши
сливы
```

- **unshift()**
- Метод unshift() добавляет новый элемент в начало массива:

```
1  var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы"];
2  fruit.unshift("абрикосы");
3  console.log(fruit);
```

Вывод браузера:

```
абрикосы,яблоки,груши,сливы
```

- **Удаление элемента по индексу. splice()**
- Метод **splice()** удаляет элементы с определенного индекса. Например, удаление элементов с третьего индекса:

```
1  var users = ["Tom", "Sam", "Bill", "Alice", "Kate"];
2  var deleted = users.splice(3);
3  console.log(deleted);       // [ "Alice", "Kate" ]
4  console.log(users);         // [ "Tom", "Sam", "Bill" ]
```

- В данном случае удаление идет с начала массива. Если передать отрицательный индекс, то удаление будет производиться с конца массива.

```
var users = ["Tom", "Sam", "Bill", "Alice", "Kate"];
var deleted = users.splice(-1);
console.log(deleted);       // [ "Kate" ]
console.log(users);         // [ "Tom", "Sam", "Bill", "Alice" ]
```

- Дополнительная версия метода позволяет задать количество элементов для удаления. Например, удалим с первого индекса три элемента:

```
var users = ["Tom", "Sam", "Bill", "Alice", "Kate"];
var deleted = users.splice(1,3);
console.log(deleted);       // [ "Sam", "Bill", "Alice" ]
console.log(users);         // [ "Tom", "Kate" ]
```

- Еще одна версия метода splice позволяет вставить вместо удаляемых элементов новые элементы:

```
var users = ["Tom", "Sam", "Bill", "Alice", "Kate"];
var deleted = users.splice(1,3, "Ann", "Bob");
console.log(deleted);       // [ "Sam", "Bill", "Alice" ]
console.log(users);         // [ "Tom", "Ann", "Bob", "Kate" ]
```

- **concat()**
- Метод **concat()** служит для объединения массивов:

```
var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы"];
var vegetables = ["помидоры", "огурцы", "картофель"];
var products = fruit.concat(vegetables);

for(var i=0; i < products.length; i++)
    console.log(products[i] );
```

- **join()**
- Метод **join()** объединяет все элементы массива в одну строку:

```
var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы", "абрикосы", "персики"];
var fruitString = fruit.join(", ");
console.log(fruitString);
```

- **sort()**
- Метод **sort()** сортирует массив по возрастанию:

```
var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы", "абрикосы", "персики"];
fruit.sort();

for(var i=0; i < fruit.length; i++)
    console.log(fruit[i] );
```

```
абрикосы
груши
персики
сливы
яблоки
```

- **reverse()**
- Метод **reverse()** переворачивает массив задом наперед:

```
1  var fruit = ["яблоки", "груши", "сливы", "абрикосы", "персики"];
2  fruit.reverse();
3
4  for(var i=0; i < fruit.length; i++)
5      console.log(fruit[i] );
```

```
персики
абрикосы
сливы
груши
яблоки
```

- Метод **repeat()** позволяет создать строку путем многократного повторения другой строки. Количество повторов передается в качестве аргумента:

```
1  let hello = "hello ";
2  console.log(hello.repeat(3));   // hello hello hello
```

Удаление пробелов

- Для удаления начальных и концевых пробелов в стоке используется метод trim():

```
let hello = "   Привет Том  ";
let beforeLength = hello.length;
hello = hello.trim();
let afterLength = hello.length;
console.log("Длина строки до: ", beforeLength);     // 15
console.log("Длина строки после: ", afterLength);   // 10
```

Таймеры

- **Функция setTimeout**
- Для одноразового выполнения действий через промежуток времени предназначена функция **setTimeout().** Она может принимать два параметра:

```
var timerId = setTimeout(someFunction, period)
```

```
function timerFunction() {
    document.write("выполнение функции setTimeout");
}
setTimeout(timerFunction, 3000);
```

- В данном случае через 3 секунды после загрузки страницы произойдет срабатывание функции timerFunction.

- Для остановки таймера применяется функция **clearTimeout().**

```
function timerFunction() {
    document.write("выполнение функции setTimeout");
}
var timerId = setTimeout(timerFunction, 3000);
clearTimeout(timerId);
```

- **Функция setInterval**
- Функции **setInterval()** работают аналогично функциям setTimeout() что setInterval() постоянно выполняет определенную функцию через промежуток времени.

```
function updateTime() {
    document.getElementById("time").innerHTML = new Date().toTimeString();
}
setInterval(updateTime, 1000);
```

```
<div id="time"></div>
```

- **requestAnimationFrame()**
- Метод **requestAnimationFrame()** работу с графикой и имеет ряд оптимизаций, которые улучшают его производительность.

```
var square = document.getElementById("rect");
var angle = 0;
function rotate() {
    angle = (angle + 2)%360;
    square.style.transform = "rotate(" + angle + "deg)";
    window.requestAnimationFrame(rotate);
}
var id = window.requestAnimationFrame(rotate);
```

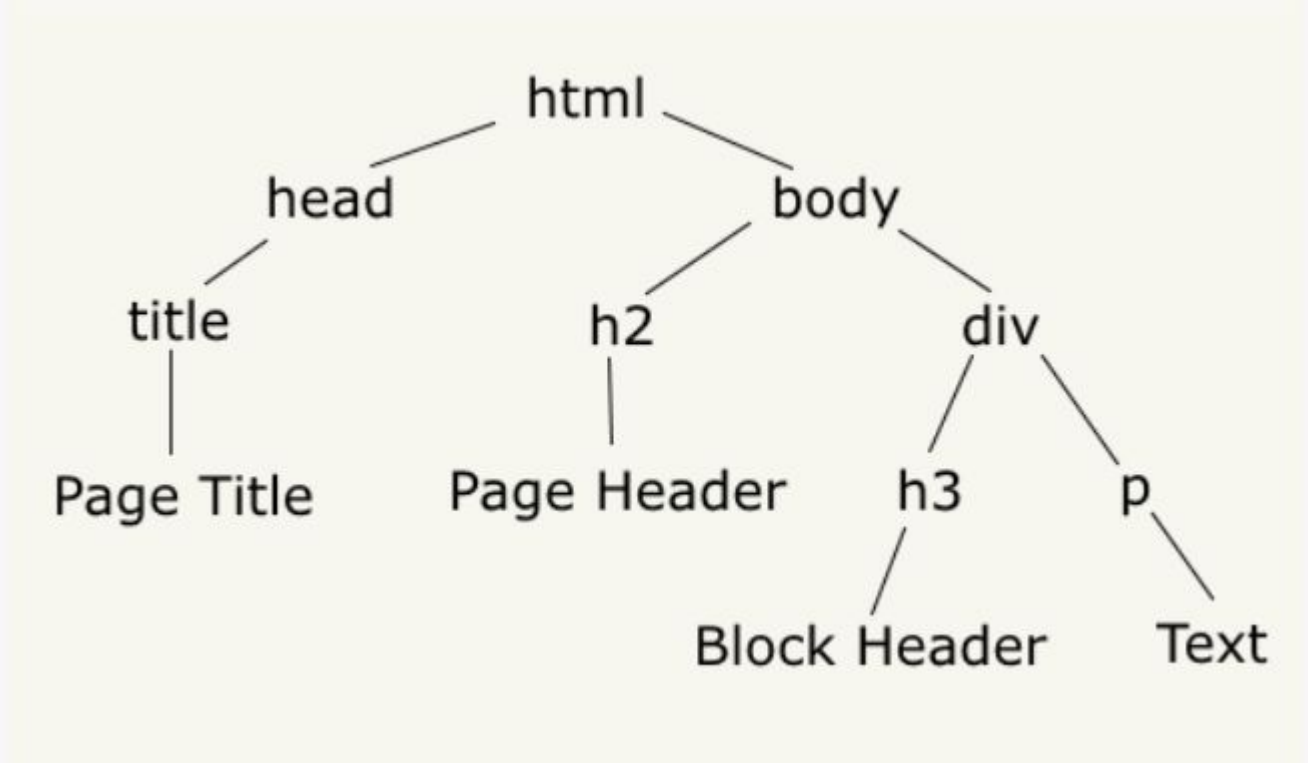
```
<style>
#rect {
    margin: 100px;
    width: 100px;
    height: 100px;
    background: #50c878;
}
</style>
```

```
<div id="rect"></div>
```

Работа с DOM
Введение в DOM

- Одой из ключевых задач JavaScript является взаимодействие с пользователем и манипуляция элементами веб-страницы. Для JavaScript веб-страница доступна в виде объектной модели документа (document object model) или сокращенно DOM. DOM описывает структуру веб-станицы в виде древовидного представления и предоставляет разработчикам способ получить доступ к отдельным элементам веб-станицы.
- Важно не путать понятия BOM (Browser Object Model - объектная модель браузера) и DOM (объектная модель документа). Если BOM предоставляет доступ к браузеру и его свойствам в целом, то DOM предоставляет доступ к отдельной веб-странице или html-документу и его элементам.

- Например, рассмотрим простейшую страницу:
- Дерево DOM для этой страницы будет выглядеть следующим образом:




```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <title>Page Title</title>
</head>
<body>
    <h2>Page Header</h2>
    <div>
        <h3>Block Header</h3>
        <p>Text</p>
    </div>
</body>
</html>
```

Объект document. Поиск элементов

- Для работы со структурой DOM в JavaScript предназначен объект **document**, который определен в глобальном объекте **window**. Объект document предоставляет ряд свойств и методов для управления элементами страницы.

- **Поиск элементов**
- Для поиска элементов на странице применяются следующие методы:
- **getElementById(value):** выбирает элемент, у которого атрибут id равен value
- **getElementsByTagName(value):** выбирает все элементы, у которых тег равен value

- **querySelector(value):** выбирает первый элемент, который соответствует css-селектору value
- Например, найдем элемент по id:

```
<body>
    <div>
        <h3 id="header">Block Header</h3>
        <p>Text</p>
    </div>
<script>
var headerElement = document.getElementById("header");
document.write("Текст заголовка: " + headerElement.innerText);
</script>
</body>
```

- Поиск по определенному тегу:

```
<body>
    <div>
        <h3>Заголовок</h3>
        <p>Первый абзац</p>
        <p>Второй абзац</p>
    </div>
<script>
var pElements = document.getElementsByTagName("p");

for (var i = 0; i < pElements.length; i++) {
    document.write("Текст параграфа: " + pElements[i].innerText + "<br/>");
}
</script>
</body>
```

- Выбор по селектору css:

```
<body>
    <div class="annotation">
        <p>Аннотация статьи</p>
    </div>
    <div class="text">
        <p>Первый абзац</p>
        <p>Второй абзац</p>
    </div>
<script>
var elem = document.querySelector(".annotation p");
document.write("Текст селектора: " + elem.innerText);
</script>
</body>
```