

- Объявление переменных, объектов, функций и массивов на JavaScript
- Создание массивов JavaScript для хранения данных
- Задание объектов JavaScript как хранилищ пар “ключ-значение”
- Доступ к свойствам объекта
- Практика: Написание кода JavaScript для выполнения тестов в Jasmine

ES6 = ECMAScript 2015

ES7 = ECMAScript 2016

ES8 = ECMAScript 2017

```
<script src="https://cdn.polyfill.io/v2/polyfill.min.js">  
</script>
```

Объявление переменной



- Явно

```
var i=10;  
var n, sum;  
var message='Привет';  
var i=0, j=0, k;           // undefined
```

- Неявно (глобальные)

```
j = "десять";
```

- Допускаются повторные объявления

```
var j=0;  
var j=1;
```

- Десятичные целые

```
0
3
10000000
```

- Шестнадцатеричные целые

```
0xff // 15*16 + 15 = 255
0xCAFE911
```

- Восьмеричные целые

```
0377 // 3*64 + 7*8 + 7 = 255
```

- С плавающей точкой

```
3.14
2345.789
.3333333333333333333333
6.02e23 // 6.02 x 1023
1.4738223E-32 // 1.4738223 x 10-32
```

до 15 цифр

```
var y = 999999999999999999; // 1000000000000000000
```

до 17 десятичных знаков

```
var x = 0.2 + 0.1; // 0.3000000000000000004
```

```
var x = (0.2 * 10 + 0.1 * 10) / 10; // 0.3
```

Специальные значения чисел



Infinity	бесконечность
NaN	не число
Number.MAX_VALUE	максимальное число
Number.MIN_VALUE	минимальное число (ближайшее к нулю)
Number.NaN	не число
Number.POSITIVE_INFINITY	+ бесконечность
Number.NEGATIVE_INFINITY	- бесконечность

```
синус_x = Math.sin(x);  
  
hypot = Math.sqrt(x*x + y*y);  
  
var x = 33;  
var y = x.toString(2);    // y is "100001"  
  
var y = (257).toString(0x10); // y is "101"  
  
var q = 130/0; // Infinity  
var s = 0/a;   // NaN  
var t = 0/0;   // NaN
```

Нет типа char

```
" " // пустая строка (0 символов)
'testing'
"3.14"
'name="myform" '
"Wouldn't you like breaks?"
"Это двустрочная\nстрока"
"П – отношение длины окружности к её диаметру"
```

При включении в HTML рекомендуется так:

```
<a href="" onclick="alert('Thank you') ">
  Click Me
</a>
```


Символьные строки - экранирование



```
'You\'re right, it can\'t be a quote'
```

```
\0 - NUL (\u0000)
```

```
\b - Backspace (\u0008)
```

```
\t - Horizontal tab (\u0009)
```

```
\n - Newline (\u000A)
```

```
\v - Vertical tab (\u000B)
```

```
\f - Form feed (\u000C)
```

```
\r - Carriage return (\u000D)
```

```
\\" - Double quote (\u0022)
```

```
\' - Apostrophe or single quote (\u0027)
```

```
\\ - Backslash (\u005C)
```

```
\xXX - Символ Latin-1 с 16-ричным кодом XX
```

```
\uXXXX - Символ Unicode с 16-ричным кодом XXXX
```

Конкатенация

```
msg = "Hello, " + "world";    // "Hello, world"
greeting =
    "Welcome to my home page," +
    " " +
    name;
```

Методы

```
last_char = s.charAt(s.length - 1); // с нуля
sub = s.substring(1, 4);
i = s.indexOf('a');
lastSymbol = s[s.length-1];    //ES5
```

строки – не объекты

true, false

```
let isPositive = b > 0;  
if (isPositive)  
    b = b - 1;  
else  
    b = b + 1;
```

Предопределённые

```
Math.sin()
```

Определённые в программе

```
function square(x) {  
    return x*x;  
}
```

Функция - литерал

```
var square = function(x) { return x*x; }
```

Arrow functions (ES6)

```
var square = (x) => { return x*x; }  
var square = x => x*x;  
var hello = () => { document.write('Hello'); }
```

Набор именованных значений (свойства, properties)

```
image.width
```

Значения свойств могут быть любого типа

<code>image.width + 10</code>	//число
<code>document.myform.target</code>	//объект
<code>order.items[2]</code>	//массив
<code>document.write()</code>	//функция

Объект = ассоциативный массив

```
image.width === image['width']  
image['1st layer']
```

```
var dim='width';  
document.write(image[dim]);
```

Функция-конструктор

```
var o = new Object();  
var now = new Date();  
var pattern = new RegExp("\\sjava\\s", "i");
```

Литерал

```
var image = {width: 100, height: 150};  
var rectangle = {  
  upperLeft: { x: 2, y: 2 },  
  lowerRight: { x: 4, y: 4}  
};  
var square = {  
  upperLeft: { x: point.x, y: point.y },  
  lowerRight: { x: (point.x+side), y: (point.y+side) }  
};
```

JSON = JavaScript Object Notation

Набор пронумерованных значений. Индекс (ключ).

```
document.images[1].width    //объект  
cells[1][2]                 //массив
```

Конструктор

```
var a = new Array( );  
a[0] = 1.2;  
a[1] = "JavaScript";  
a[2] = true;  
a[3] = { x:1, y:3 };  
  
var a = new Array(1.2, "JavaScript", true, { x:1, y:3 });  
  
var a = new Array(10);
```

Литерал (JSON)

```
var a = [1.2, "JavaScript", true, { x:1, y:3 }];  
var sparseArray = [1,,,5];
```

null и undefined



null = специальное значение "отсутствие значения"

```
var n = null;
```

undefined = неинициализированная переменная или свойство

```
var n;  
myObject.prop2016
```

```
null == undefined // true  
null === undefined //false
```


Date

```
var xmas = new Date(2017, 1, 7);  
xmas.setFullYear (xmas.getFullYear+1);  
var weekday = xmas.getDay( );  
document.write("Today is: " + now.toLocaleString( ));
```

RegExp

```
var pattern = /s$/g;  
var pattern = new RegExp("s$", "g");  
"JavaScript".search (/script/i);
```

- String

```
var s = "hello world";           // примитив
var S = new String("Hello World"); // объект String
S.valueOf;                       // примитив
```

- Boolean

- Number

- Symbol (ES6)

- Неявное преобразование

```
document.write(120);
```

	String	Number	Boolean	Object
undefined	"undefined"	NaN	false	Error
null	"null"	0	false	Error
непустая строка	-	Число или NaN	true	String
" "	-	0	false	String
0	"0"	-	false	Number
NaN	"NaN"	-	false	Number
∞	"Infinity"	-	true	Number
$-\infty$	"-Infinity"	-	true	Number
остальные числа	строка	-	true	Number
true	"true"	1	-	Boolean
false	"false"	0	-	Boolean
Object	toString()	valueOf() or toString() or NaN	true	-

Массивы

```
> Number([], Number([15]), Number([true]), Number([1,2,3]))  
0, 15, NaN, NaN
```

Объекты – только в число или строку

1. Если `valueOf()` даёт примитивный тип, преобразовать.
2. Если `toString()` даёт примитивный тип, преобразовать.
3. Ошибка (`TypeError`).

Алгоритм применяется для `+` `<` `<=` `>` `>=`

- parseInt, parseFloat

```
parseInt("3 blind mice");      // 3
parseFloat("3.14 meters");     // 3.14
parseInt("12.34");             // 12
parseInt("0xFF");              // 255
parseInt("eleven");            // NaN
parseFloat("$72.47");          // NaN
```

- toString, toFixed, toExponential, toPrecision

```
var n = 78;
binary_string = n.toString(2);      // "10001"
octal_string = "0" + n.toString(8); // "021"
hex_string = "0x" + n.toString(16); // "0x11"

var n = 123456.789;
n.toFixed(2);           // "123456.79"
n.toExponential(3);     // "1.235e+5"
n.toPrecision(4);       // "1.235e+5"
n.toPrecision(7);       // "123456.8"
```

- Конструкторы классов-обёрток Number, Boolean, String, Object

```
var x_as_string  = String(x);  
var x_as_number  = Number(x);  
var x_as_boolean = Boolean(x);
```

- синтаксический сахар – неявное преобразование

```
var x_as_string  = x + "";  
var x_as_number  = +x;  
var x_as_boolean = !!x;
```

Конструктор

```
let o = new Object( );  
let now = new Date( );  
var new_year_evening = new Date(2017, 11, 31);
```

Литерал (JSON)

```
let circle = {x:0, y:0, radius:2};
```

```
let person = {  
  name: "Jack Daniel",  
  age: 64,  
  married: true,  
  occupation: "businessman",  
  email: "jack.daniel@google.com"  
};
```

Свойства объекта



```
table.caption = "Employees";  
table.body = new Object();  
table.body.rows = [  
    {name:"Иванов", salary:1000},  
    {name:"Петров", salary:1700}  
]  
table.body.color = "gray";
```

```
let names = "";  
for(let name in obj){  
    names += name + "\n";  
}  
alert(names);
```

```
delete table.body;  
alert(table.body);
```



```
table['caption'] = "Employees";  
table['body'].color = "gray";
```

```
var addr = "";  
for(i = 0; i < 4; i++) {  
    addr += customer["address" + i] + '\n';  
}
```

```
let box = {l:10, w:8, h:3};  
for (dim in box){  
    box[dim] *= 1.2;  
}
```

constructor

```
let c = new Complex(3, -4);  
c.constructor === Complex;           //true
```

toString(), toLocaleString(), valueOf()

```
alert('c=' + c);                      // c=5 (valueOf)  
alert('c=' + c.toString());           // c={3,4}
```

hasOwnProperty()

```
Math.hasOwnProperty("cos");           // true  
c.hasOwnProperty("toString");         // false
```

propertyIsEnumerable()

```
var o = { x:1 };  
o.propertyIsEnumerable("x");           // true  
o.propertyIsEnumerable("y");           // false  
o.propertyIsEnumerable("valueOf");     // false
```

isPrototypeOf()

```
var o = new Object( );  
Object.prototype.isPrototypeOf(o);      // true
```

Конструктор

```
var a = new Array();  
var a = new Array(1, 7, 15, 'элемент', true);  
var a = new Array(10);
```

Литерал

```
var a = [1, 7, 15, 'элемент', true];  
var b = [[1, {x:1, y:2}], [2, {x:3, y:4}]];
```

Доступ к элементам

```
value = a[9];  
a[3] = 3.14;  
a[i+1] = 'привет';  
a[a[i]] = a[0];  
me['salary'] *= 1.5;
```

Добавление элементов

```
a[1001] = 9;
```

```
var fruits = ['Apple', 'Orange', 'Pineapple'];  
fruits.push('Kiwi');
```

```
var c = new Point(-1,1);  
c[0] = 'это новый элемент';
```

Длина массива

```
var a = new Array( );    // a.length == 0
a = new Array(10);       // a.length == 10
a = new Array(1,2,3);    // a.length == 3
a = [4, 5];              // a.length == 2
a[5] = -1;               // a.length == 6
a[49] = 0;               // a.length == 50
```

```
for(var i = 0; i < fruits.length; i++){
    if (fruits[i] != undefined){
        alert(fruits[i]);
    }
}
```

```
a.length = 2;
a.toString();           // 4,5
```

join

```
[1,2,3].join();           // '1,2,3'.split(',')  
[1,2,3].join('*');       // '1*2*3'
```

reverse

```
[1,2,3].reverse();       // [3,2,1]
```

sort

```
['Kiwi','Apple','Orange'].sort();  
                        // ['Apple','Kiwi','Orange']  
[33, 4, 1111, 222].sort() // [1111,222,33,4]  
a.sort( function(a,b){return a-b;} );
```

concat

```
[1,2,3].concat(4,5,6);  
[1,2,3].concat([4,5],[6]);
```

slice, splice

```
a=[1,2,3,4,5];  
a.slice(0,3);           // [1,2,3]  
a.splice(1,2,11,12);    // [2,3,4]; a:[1,11,12,4,5]
```

push, pop

```
a.pop();                // 5 ; a:[1,11,12,4]  
a.push(7);              // 5 ; a:[1,11,12,4,7]
```

shift, unshift

```
a.shift();              // 1 ; a:[11,12,4,7]  
a.unshift(51,52);       // 5 ; a:[51,52,11,12,4,7]
```

toString, toLocaleString

```
["a", "b", "c"].toString() // 'a,b,c'  
[1, [2, 'c']].toString()   // '1,2,c'
```


- Объявление переменных, объектов, функций и массивов на JavaScript
- Создание массивов JavaScript для хранения данных
- Задание объектов JavaScript как хранилищ пар “ключ-значение”
- Доступ к свойствам объекта
- Практика: Написание кода JavaScript для выполнения тестов в Jasmine

ES6 = ECMAScript 2015

ES7 = ECMAScript 2016

ES8 = ECMAScript 2017

```
<script src="https://cdn.polyfill.io/v2/polyfill.min.js">  
</script>
```

Объявление переменной



- Явно

```
var i=10;  
var n, sum;  
var message='Привет';  
var i=0, j=0, k;           // undefined
```

- Неявно (глобальные)

```
j = "десять";
```

- Допускаются повторные объявления

```
var j=0;  
var j=1;
```

- Десятичные целые

```
0
3
10000000
```

- Шестнадцатеричные целые

```
0xff // 15*16 + 15 = 255
0xCAFE911
```

- Восьмеричные целые

```
0377 // 3*64 + 7*8 + 7 = 255
```

- С плавающей точкой

```
3.14
2345.789
.333333333333333333
6.02e23 // 6.02 x 1023
1.4738223E-32 // 1.4738223 x 10-32
```

до 15 цифр

```
var y = 999999999999999; // 10000000000000000
```

до 17 десятичных знаков

```
var x = 0.2 + 0.1; // 0.30000000000000004
```

```
var x = (0.2 * 10 + 0.1 * 10) / 10; // 0.3
```

Специальные значения чисел



Infinity	бесконечность
NaN	не число
Number.MAX_VALUE	максимальное число
Number.MIN_VALUE	минимальное число (ближайшее к нулю)
Number.NaN	не число
Number.POSITIVE_INFINITY	+ бесконечность
Number.NEGATIVE_INFINITY	- бесконечность

```
синус_x = Math.sin(x);  
  
hypot = Math.sqrt(x*x + y*y);  
  
var x = 33;  
var y = x.toString(2); // y is "100001"  
  
var y = (257).toString(0x10); // y is "101"  
  
var q = 130/0; // Infinity  
var s = 0/a;   // NaN  
var t = 0/0;   // NaN
```

Нет типа char

```
" " // пустая строка (0 символов)
'testing'
"3.14"
'name="myform"'
"Wouldn't you like breaks?"
"Это двустрочная\nстрока"
"П - отношение длины окружности к её диаметру"
```

При включении в HTML рекомендуется так:

```
<a href="" onclick="alert('Thank you') ">
  Click Me
</a>
```



```
'You\'re right, it can\'t be a quote'
```

```
\0 - NUL (\u0000)
\b - Backspace (\u0008)
\t - Horizontal tab (\u0009)
\n - Newline (\u000A)
\v - Vertical tab (\u000B)
\f - Form feed (\u000C)
\r - Carriage return (\u000D)
\" - Double quote (\u0022)
\' - Apostrophe or single quote (\u0027)
\\ - Backslash (\u005C)
\xXX - Символ Latin-1 с 16-ричным кодом XX
\uXXXX - Символ Unicode с 16-ричным кодом XXXX
```

Конкатенация

```
msg = "Hello, " + "world";    // "Hello, world"
greeting =
    "Welcome to my home page," +
    " " +
    name;
```

Методы

```
last_char = s.charAt(s.length - 1); // с нуля
sub = s.substring(1,4);
i = s.indexOf('a');
lastSymbol = s[s.length-1]; //ES5
```

строки – не объекты

true, false

```
let isPositive = b > 0;  
if (isPositive)  
  b = b - 1;  
else  
  b = b + 1;
```

Предопределённые

```
Math.sin()
```

Определённые в программе

```
function square(x) {  
    return x*x;  
}
```

Функция - литерал

```
var square = function(x){ return x*x; }
```

Arrow functions (ES6)

```
var square = (x) => { return x*x; }  
var square = x => x*x;  
var hello = () => { document.write('Hello'); }
```

Набор именованных значений (свойства, properties)

```
image.width
```

Значения свойств могут быть любого типа

```
image.width + 10           //число
document.myform.target     //объект
order.items[2]             //массив
document.write()           //функция
```

Объект = ассоциативный массив

```
image.width === image['width']
image['1st layer']

var dim='width';
document.write(image[dim]);
```

Функция-конструктор

```
var o = new Object();  
var now = new Date();  
var pattern = new RegExp("\\sjava\\s", "i");
```

Литерал

```
var image = {width: 100, height: 150};  
var rectangle = {  
  upperLeft: { x: 2, y: 2 },  
  lowerRight: { x: 4, y: 4}  
};  
var square = {  
  upperLeft: { x: point.x, y: point.y },  
  lowerRight: { x: (point.x+side), y: (point.y+side) }  
};
```

JSON = JavaScript Object Notation

Набор пронумерованных значений. Индекс (ключ).

```
document.images[1].width    //объект  
cells[1][2]                 //массив
```

Конструктор

```
var a = new Array( );  
a[0] = 1.2;  
a[1] = "JavaScript";  
a[2] = true;  
a[3] = { x:1, y:3 };  
  
var a = new Array(1.2, "JavaScript", true, { x:1, y:3 });  
  
var a = new Array(10);
```

Литерал (JSON)

```
var a = [1.2, "JavaScript", true, { x:1, y:3 }];  
var sparseArray = [1,,,5];
```

null и undefined



null = специальное значение "отсутствие значения"

```
var n = null;
```

undefined = неинициализированная переменная или свойство

```
var n;  
myObject.prop2016
```

```
null == undefined // true  
null === undefined //false
```


Date

```
var xmas = new Date(2017, 1, 7);  
xmas.setFullYear (xmas.getFullYear+1);  
var weekday = xmas.getDay( );  
document.write("Today is: " + now.toLocaleString( ));
```

RegExp

```
var pattern = /s$/g;  
var pattern = new RegExp("s$", "g");  
"JavaScript".search(/script/i);
```

- String

```
var s = "hello world";           // примитив
var S = new String("Hello World"); // объект String
S.valueOf;                       // примитив
```

- Boolean
- Number
- Symbol (ES6)

Предпочтительнее использовать примитивы, а не классы-обёртки.

A symbol is a unique and immutable data type. It may be used as an identifier for object properties. The Symbol object is an implicit object wrapper for the symbol primitive data type.

```
var sym1 = Symbol();
var sym2 = Symbol("foo");
var sym3 = Symbol("foo");
```

создаёт 3 разных символа.

- Неявное преобразование

```
document.write(120);
```

	String	Number	Boolean	Object
undefined	"undefined"	NaN	false	Error
null	"null"	0	false	Error
непустая строка	-	Число или NaN	true	String
""	-	0	false	String
0	"0"	-	false	Number
NaN	"NaN"	-	false	Number
∞	"Infinity"	-	true	Number
-∞	"-Infinity"	-	true	Number
остальные числа	строка	-	true	Number
true	"true"	1	-	Boolean
false	"false"	0	-	Boolean
Object	toString()	valueOf() or toString() or NaN	true	-

Массивы

```
> Number([]), Number([15]), Number([true]), Number([1,2,3])  
0, 15, NaN, NaN
```

Объекты – только в число или строку

1. Если `valueOf()` даёт примитивный тип, преобразовать.
2. Если `toString()` даёт примитивный тип, преобразовать.
3. Ошибка (`TypeError`).

Алгоритм применяется для `+` `<` `<=` `>` `>=`

Исключение – Date

`valueOf()` - количество миллисекунд с 1970-01-01,
`toString()` - текстовое представление даты в локали.

Для операции `+` предполагается, что это конкатенация, и `valueOf()` не применяется. Для операторов сравнения предполагается сравнение дат как чисел (раньше/позже) и применяется `valueOf()`.

- parseInt, parseFloat

```
parseInt("3 blind mice");    // 3
parseFloat("3.14 meters");   // 3.14
parseInt("12.34");           // 12
parseInt("0xFF");            // 255
parseInt("eleven");          // NaN
parseFloat("$72.47");        // NaN
```

- toString, toFixed, toExponential, toPrecision

```
var n = 78;
binary_string = n.toString(2);    // "10001"
octal_string = "0" + n.toString(8); // "021"
hex_string = "0x" + n.toString(16); // "0x11"

var n = 123456.789;
n.toFixed(2);    // "123456.79"
n.toExponential(3); // "1.235e+5"
n.toPrecision(4);   // "1.235e+5"
n.toPrecision(7);   // "123456.8"
```

- Конструкторы классов-обёрток Number, Boolean, String, Object

```
var x_as_string  = String(x);  
var x_as_number  = Number(x);  
var x_as_boolean = Boolean(x);
```

- синтаксический сахар – неявное преобразование

```
var x_as_string  = x + "";  
var x_as_number  = +x;  
var x_as_boolean = !!x;
```

Конструктор

```
let o = new Object( );  
let now = new Date( );  
var new_year_evening = new Date(2017, 11, 31);
```

Литерал (JSON)

```
let circle = {x:0, y:0, radius:2};
```

```
let person = {  
  name: "Jack Daniel",  
  age: 64,  
  married: true,  
  occupation: "businessman",  
  email: "jack.daniel@google.com"  
};
```

```
table.caption = "Employees";  
table.body = new Object();  
table.body.rows = [  
    {name:"Иванов", salary:1000},  
    {name:"Петров", salary:1700}  
]  
table.body.color = "gray";
```

```
let names = "";  
for(let name in obj){  
    names += name + "\n";  
}  
alert(names);
```

```
delete table.body;  
alert(table.body);
```



```
table['caption'] = "Employees";  
table['body'].color = "gray";
```

```
var addr = "";  
for(i = 0; i < 4; i++) {  
    addr += customer["address" + i] + '\n';  
}
```

```
let box = {l:10, w:8, h:3};  
for (dim in box){  
    box[dim] *= 1.2;  
}
```

constructor

```
let c = new Complex(3,-4);  
c.constructor == Complex;           //true
```

toString(), toLocaleString(), valueOf()

```
alert('c=' + c);                     // c=5 (valueOf)  
alert('c=' + c.toString());          // c={3,4}
```

hasOwnProperty()

```
Math.hasOwnProperty("cos");           // true  
c.hasOwnProperty("toString");         // false
```

propertyIsEnumerable()

```
var o = { x:1 };  
o.propertyIsEnumerable("x");           // true  
o.propertyIsEnumerable("y");           // false  
o.propertyIsEnumerable("valueOf");     // false
```

isPrototypeOf()

```
var o = new Object( );  
Object.prototype.isPrototypeOf(o);     // true
```

Конструктор

```
var a = new Array();  
var a = new Array(1,7,15,'элемент',true);  
var a = new Array(10);
```

Литерал

```
var a = [1,7,15,'элемент',true];  
var b = [[1,{x:1, y:2}], [2, {x:3, y:4}]];
```

Доступ к элементам

```
value = a[9];  
a[3] = 3.14;  
a[i+1] = 'привет';  
a[a[i]] = a[0];  
me['salary'] *= 1.5;
```

Добавление элементов

```
a[1001] = 9;
```

```
var fruits = ['Apple', 'Orange', 'Pineapple'];  
fruits.push('Kiwi');
```

```
var c = new Point(-1,1);  
c[0] = 'это новый элемент';
```

Длина массива



```
var a = new Array( );    // a.length == 0
a = new Array(10);       // a.length == 10
a = new Array(1,2,3);    // a.length == 3
a = [4, 5];              // a.length == 2
a[5] = -1;               // a.length == 6
a[49] = 0;               // a.length == 50
```

```
for(var i = 0; i < fruits.length; i++){
    if (fruits[i] != undefined){
        alert(fruits[i]);
    }
}
```

```
a.length = 2;
a.toString();           // 4,5
```

join

```
[1,2,3].join();           // '1,2,3'.split(',')  
[1,2,3].join('*');       // '1*2*3'
```

reverse

```
[1,2,3].reverse();       // [3,2,1]
```

sort

```
['Kiwi','Apple','Orange'].sort();  
                        // ['Apple','Kiwi','Orange']  
[33, 4, 1111, 222].sort() // [1111,222,33,4]  
a.sort( function(a,b){return a-b;} );
```

concat

```
[1,2,3].concat(4,5,6);  
[1,2,3].concat([4,5],[6]);
```

slice, splice

```
a=[1,2,3,4,5];  
a.slice(0,3);           // [1,2,3]  
a.splice(1,2,11,12);    // [2,3,4]; a:[1,11,12,4,5]
```

push, pop

```
a.pop();                // 5 ; a:[1,11,12,4]  
a.push(7);              // 5 ; a:[1,11,12,4,7]
```

shift, unshift

```
a.shift();              // 1 ; a:[11,12,4,7]  
a.unshift(51,52);       // 5 ; a:[51,52,11,12,4,7]
```

toString, toLocaleString

```
["a", "b", "c"].toString( )    // 'a,b,c'  
[1, [2,'c']].toString( )       // '1,2,c'
```