

# 国家中小学课程资源

## 22.1.2二次函数 $y=ax^2$ 的图象和性质(1)

年 级：九年级

主讲人：车思杨

学 科：数学（人教版）

学 校：北京师范大学

实验二龙路中学



二次函数  $y=ax^2+bx+c$  ( $a, b, c$  是常数,  $a \neq 0$ )



最简单的二次函数  $y=ax^2$



$$y=x^2$$

二次函数  $y=x^2$  的性质

$x$  范围：全体实数

$y$  范围：非负数

.....

## 描点法画 $y=x^2$ 的图象

描点法画图步骤：

1. **列表**（表中给出一些自变量的值及其对应的函数值）；
2. **描点**（在直角坐标系中，以自变量的值为横坐标，相应的函数值为纵坐标，描出表格中数值对应的各点）；
3. **连线**（按照横坐标由小到大的顺序把所描出的各点用平滑的曲线顺次连接起来）。

1.列表 $y=x^2$

|     |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$ | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $y$ | ... | 9  | 4  | 1  | 0 | 1 | 4 | 9 | ... |

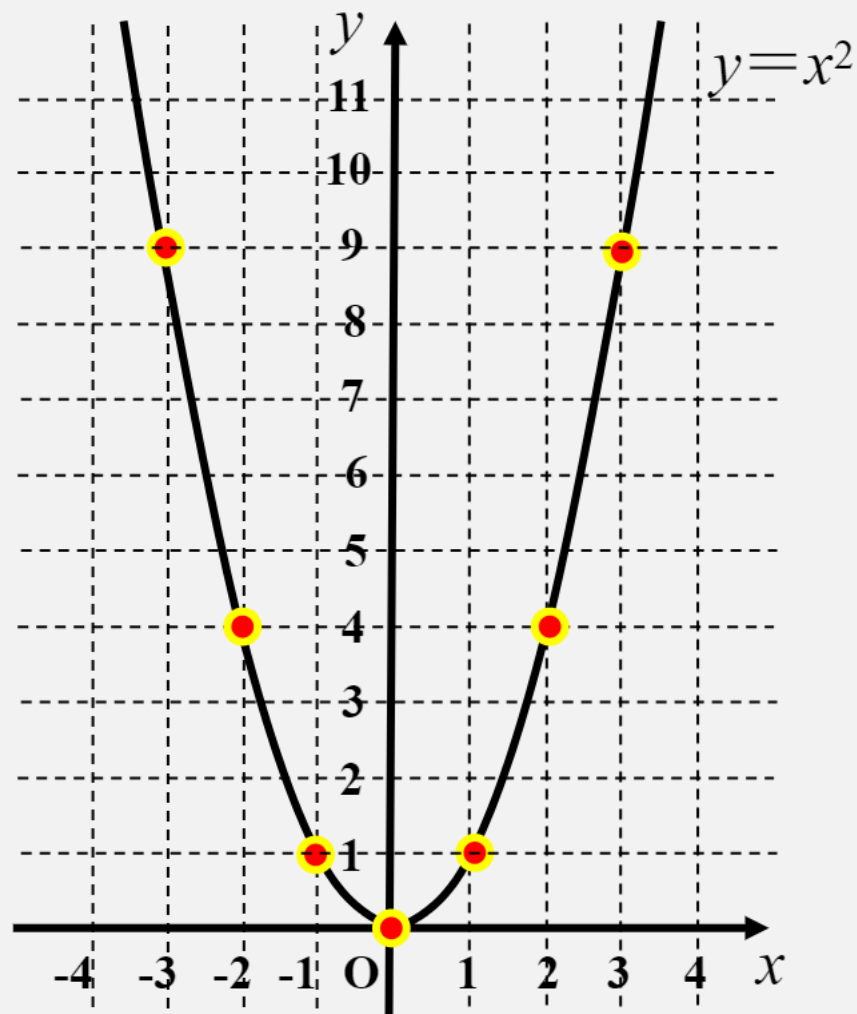
## 1.列表

|     |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$ | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $y$ | ... | 9  | 4  | 1  | 0 | 1 | 4 | 9 | ... |

## 2.描点

## 3.连线

用平滑曲线，  
自左向右顺次连接，  
向两端无限延伸。



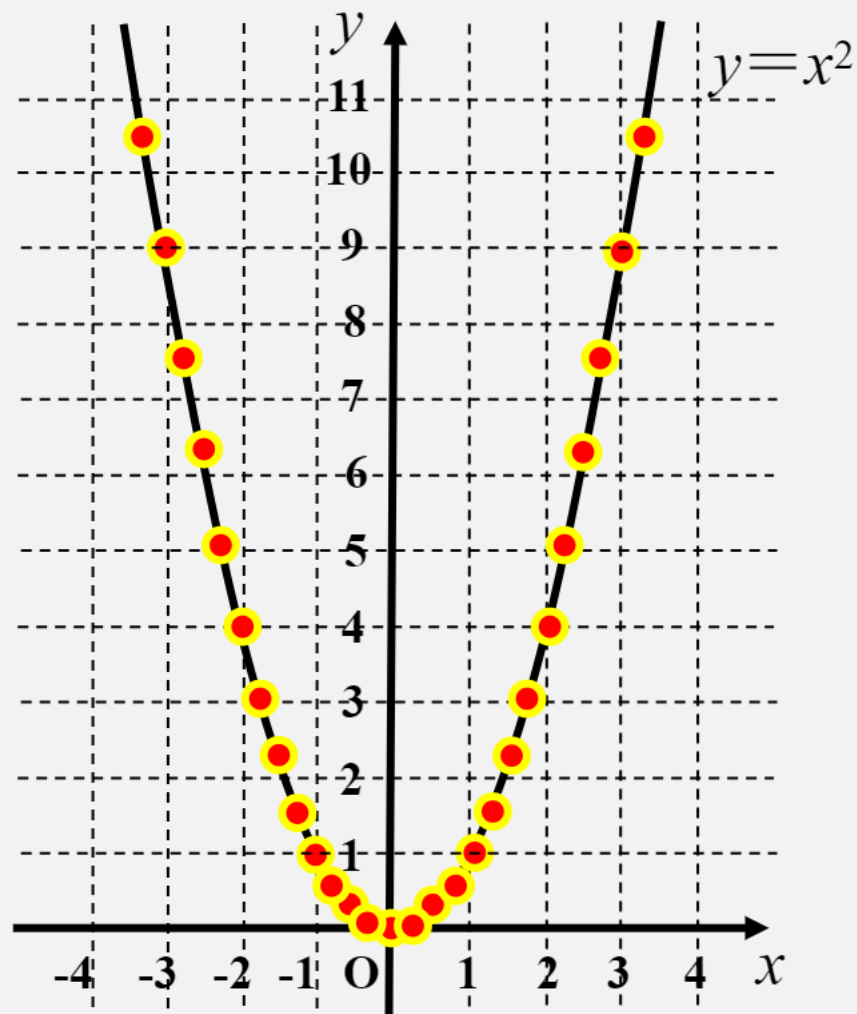
## 1.列表

|     |     |    |    |    |   |   |   |   |     |
|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| $x$ | ... | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | ... |
| $y$ | ... | 9  | 4  | 1  | 0 | 1 | 4 | 9 | ... |

## 2.描点

## 3.连线

用平滑曲线，  
自左向右顺次连接，  
向两端无限延伸。



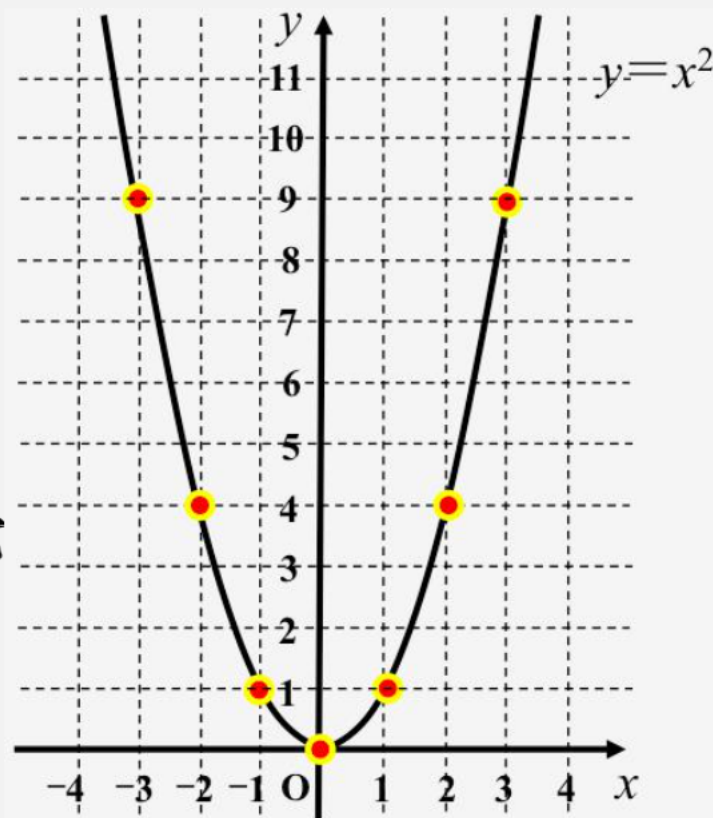
## 观察函数 $y=x^2$ 的图象，总结性质

(1) 是一条曲线，类似抛物在空中经过的路线，叫做**抛物线**；

(2)  $x$ 取值关于原点对称时， $y$ 值相同——抛物线 $y=x^2$ 关于 $y$ 轴对称；

抛物线 $y=x^2$ 与**对称轴** $x=0$ 的交点

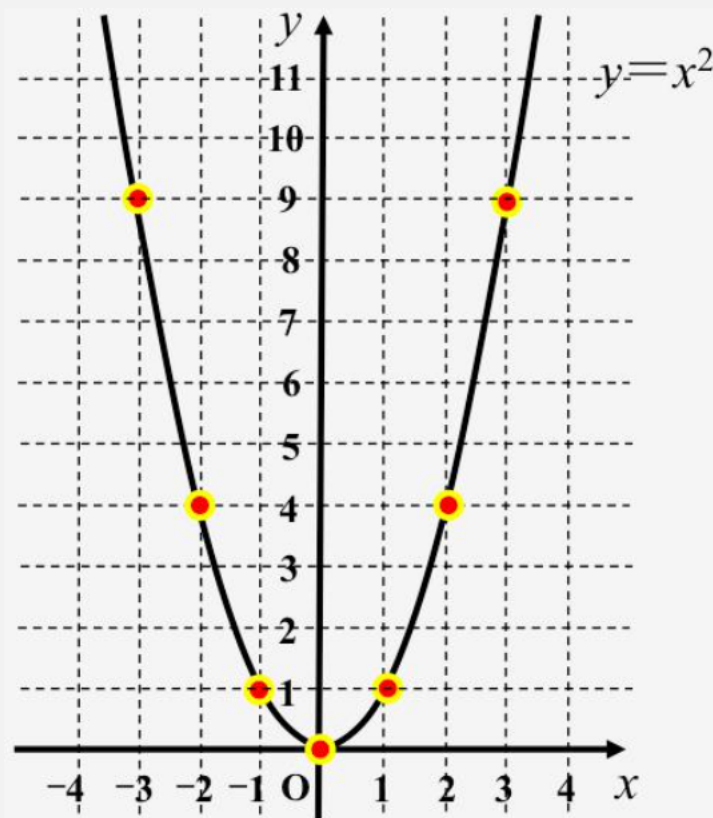
$(0,0)$ 叫抛物线 $y=x^2$ 的**顶点**，它是抛物线 $y=x^2$ 的**最低点**；



## 观察函数 $y=x^2$ 的图象，总结性质

(3) 在对称轴的左侧，抛物线 $y=x^2$ 从左到右下降；  
 $x<0$ 时， $y$ 随 $x$ 增大而减小；  
 $x_1<x_2<0$ 时， $y_1>y_2$ ；

在对称轴右侧，抛物线 $y=x^2$ 从左到右上升；  
 $x>0$ 时， $y$ 随 $x$ 增大而增大；  
 $0<x_1<x_2$ 时， $y_1<y_2$ 。

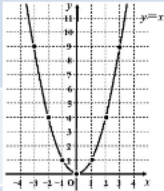




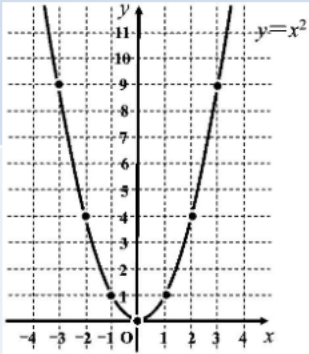
## $y=x^2$ 的图象和性质

| $y=x^2$  | 文字语言 | 图形/符号语言 |
|----------|------|---------|
| $x$ 取值范围 |      |         |
| $y$ 取值范围 |      |         |
| 图象       |      |         |
| 开口       |      |         |
| 对称轴      |      |         |
| 顶点       |      |         |
| 最值       |      |         |

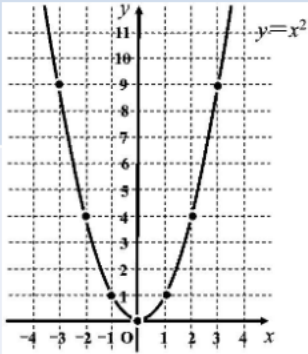
## $y=x^2$ 的图象和性质

| $y=x^2$  | 文字语言     | 图形/符号语言                                                                             |
|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $x$ 取值范围 | 全体实数     |                                                                                     |
| $y$ 取值范围 | 非负数      | $y \geq 0$                                                                          |
| 图象       | 抛物线      |  |
| 开口       | 向上       |                                                                                     |
| 对称轴      | $y$ 轴    | $x=0$                                                                               |
| 顶点       | 原点       | $(0, 0)$                                                                            |
| 最值       | 最小值（最低点） | $x=0$ 时, $y_{\min}=0$                                                               |

## $y=x^2$ 的图象和性质

| $y=x^2$                                                                                   | 文字语言 | 图形/<br>符号语言 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|
| 增减性<br> |      |             |
|                                                                                           |      |             |

## $y=x^2$ 的图象和性质

| $y=x^2$                                                                                   | 文字语言                                                                                                       | 图形/<br>符号语言                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 增减性<br> | 在对称轴左侧，抛物线<br>从左到右下降；<br>$x<0$ 时， $y$ 随 $x$ 增大而减小<br><br>在对称轴右侧，抛物线<br>从左到右上升；<br>$x>0$ 时， $y$ 随 $x$ 增大而增大 | 当 $x_1<x_2<0$ 时，<br>$y_1>y_2$<br><br>当 $0<x_1<x_2$ 时，<br>$y_1<y_2$ |

## 例题与练习

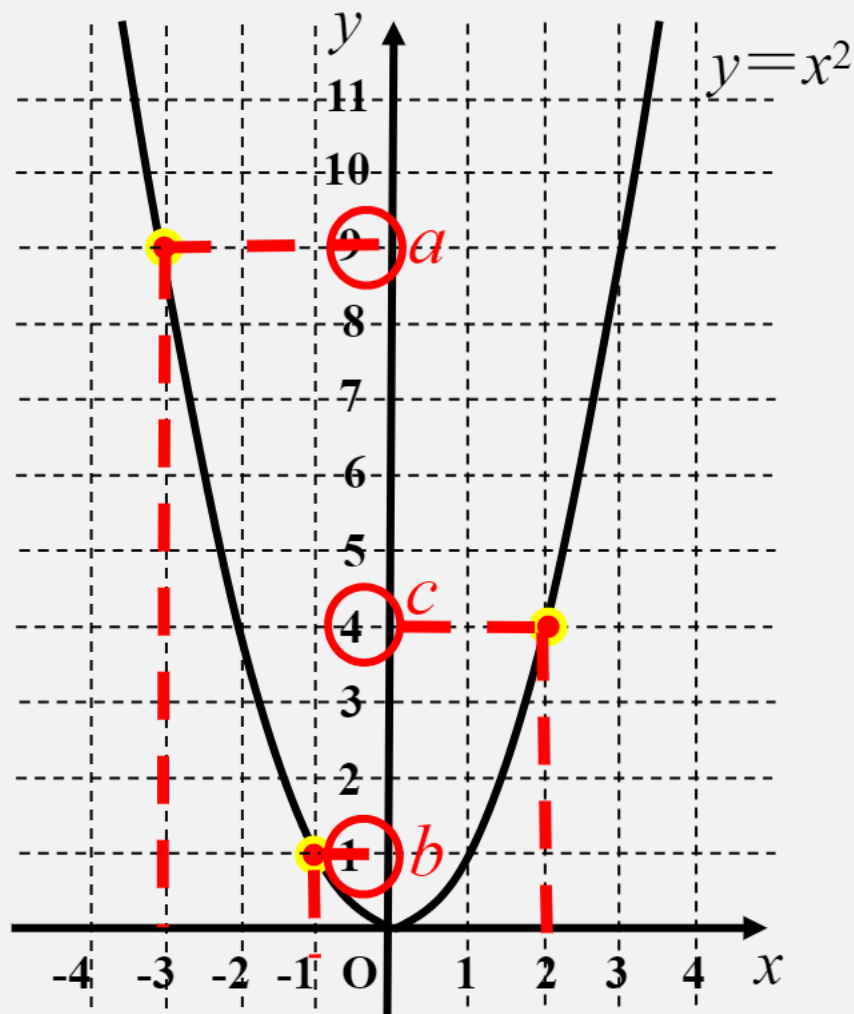
函数 $y=x^2$ 的图象上有三点 $(-3,a)$   $(-1,b)$   $(2,c)$ ,  
比较 $a, b, c$ 的大小关系

**解法1 代数法：**将 $-3, -1, 2$ 分别代入函数解析式，  
求出 $a=9, b=1, c=4$ 进而比出大小

**解法2 根据函数的对称性和增减性：**函数的图象过  
 $(2,c)$ 也即过 $(-2,c)$ ，因 $-3 < -2 < -1 < 0$ ，故 $a > c > b$

**解法3 图象法**

解法3 图象法：画出函数 $y=x^2$ 的图象，找到横坐标分别为-3，-1，2的三个点，比较其纵坐标大小（位置高低）



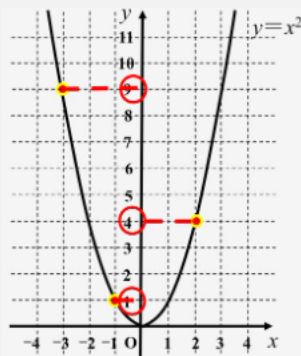
## 巩固落实

函数 $y=x^2$ 的图象上有三点 $(-3,a)$   $(-1,b)$   $(2,c)$ ,  
比较 $a$ ,  $b$ ,  $c$ 的大小关系

**解法1 代数法:** 将 $-3$ ,  $-1$ ,  $2$ 分别代入函数解析式,  
求出 $a=9$ ,  $b=1$ ,  $c=4$ 进而比出大小

**解法2 根据函数的对称性和增减性:** 函数的图象过  
 $(2,c)$ 也即过 $(-2,c)$ , 因 $-3 < -2 < -1 < 0$ , 故 $a > c > b$

**解法3 图象法:** 画出函数 $y=x^2$ 的图象, 找  
到横坐标分别为 $-3$ ,  $-1$ ,  $2$ 的三个点,  
比较其纵坐标大小 (位置高低)



## 小结与思考



$y=x^2$ 相对于  $y=ax^2+bx+c$  ( $a \neq 0$ ) 是种特殊情况( $a=1, b=0, c=0$ ).

1. 尝试用描点法画出  $a$  取其他值时函数的图象, 比如  $y=-x^2$ ,  $y=0.5x^2$ ,  $y=3x^2$  等;
2. 你能试着描述一下  $a$  对函数的图象、性质有哪些影响吗?

## 布置作业

1. 抛物线  $y=x^2$  不具有的性质是 ( ) .

A. 开口向上

B. 与  $x$  轴不相交

C. 对称轴是  $y$  轴

D. 最低点是坐标原点

2. 已知抛物线  $y=x^2$ ，当  $-2 < x < 1$  时，求  $y$  的取值范围.

国家中小学课程资源

同学们，再见！

