

指数函数及其图像与性质

滦县职业技术教育中心

陈雅娟

一、创设情景，导入新课

折纸游戏：将一张正方纸对折，请观察：

问题1：对折的次数 x 与所得的层数 y 之间有什么关系？

问题2：对折的次数 x 与折叠后小矩形面积 y 之间的关系？
(记折前纸张面积为1)

一、创设情景，导入新课

①对折的次数 x 与所得的层数 y 之间有什么关系？

对折
次数

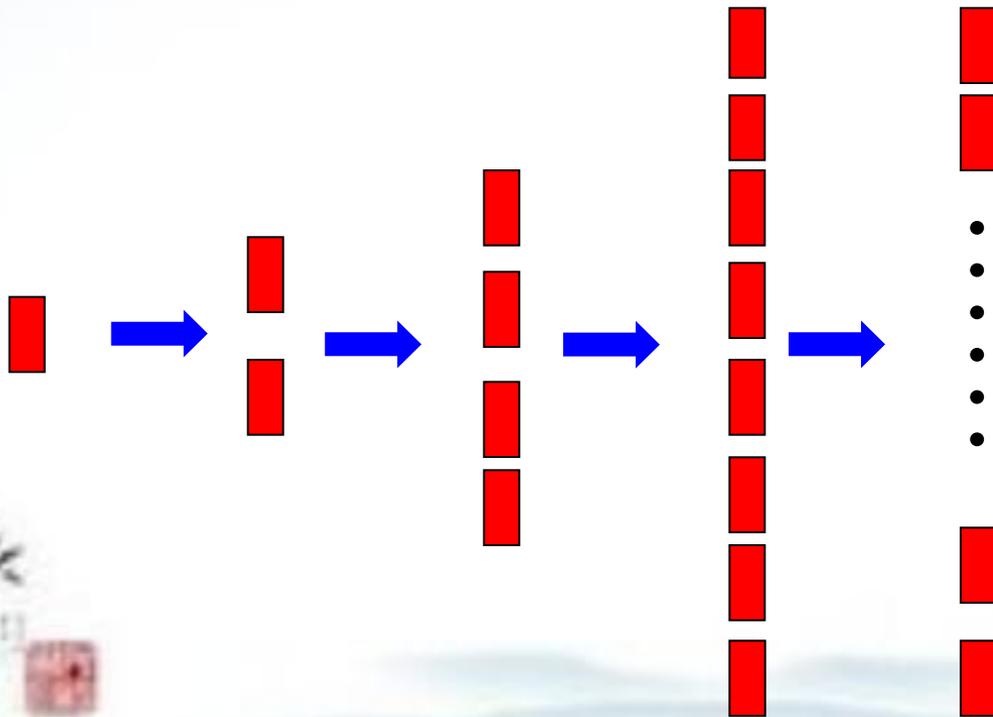
1次

2次

3次

4次

x 次



$$y = 2^x$$

纸张
层数

2层

4层

8层

16层

2^x

2^1

2^2

2^3

2^4

一、创设情景，导入新课

②对折的次数 x 与折叠后小矩形面积 y 之间的关系？（记折叠前纸张面积为1）

对折
次数

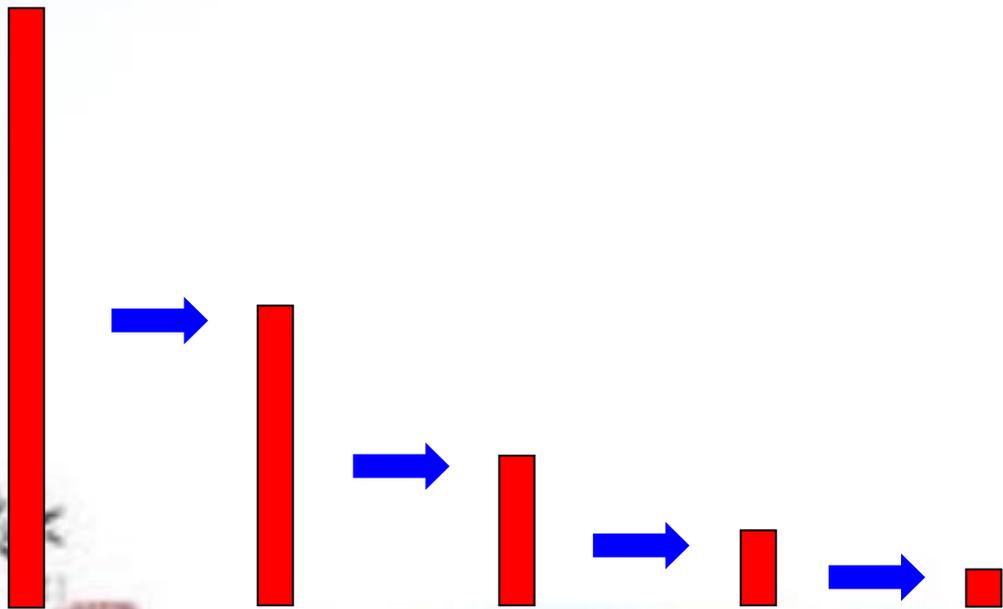
1次

2次

3次

4次

x 次



$$y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

得小矩形
面积

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{8}$

$\frac{1}{16}$

$\left(\frac{1}{2}\right)^x$

一、创设情景，导入新课

问题3：观察函数 $y = 2^x$ ，寻找¹/₂它们共同的特征？

**答：均为幂的形式；自变量x在指数位置，
都可以表示成 $y = a^x$**

二、启发诱导、探究新知

讨论： 函数 $y=a^x$ ， a 的取值有什么要求吗？

(1) 假设 $a=0$,那么当 $x>0$ 时, $a^x=0$, 当 $x\leq 0$ 时, a^x 无意义;

(2) 假设 $a<0$,那么 a^x 对某些 x 值可能没有意义, 如 $a=-1$ 时, $(-1)^x$ 对于 $x=1/4, x=1/2, \dots$ 无意义;

(3) 假设 $a=1$,那么 $y=1^x=1$ 对任意 x 都是常数。为了避免出现上述情况, 所以规定 $a>0$ 且 $a\neq 1$ 。

二、启发诱导、探究新知

指数函数的定义： 函数 $y = a^x$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$) 叫做指数函数，其中 x 是自变量，函数的定义域是 R 。

指数函数特征： 指数函数 $y = a^x$ ($a > 0$, 且 $a \neq 1$) 具有严格的形式性。 a^x 前系数只能是1，指数的位置上只能是自变量 x 或者 $-x$ 。

二、启发诱导、探究新知

练习、判断下列函数是否是指数函数：

$$(1) y = (-2)^x \quad \times$$

$$(2) y = \left(\frac{1}{3}\right)^x \quad \checkmark$$

$$(3) y = \pi^x \quad \checkmark$$

$$(4) y = x^x \quad \times$$

$$(5) y = 2^{x+5} \quad \times$$

$$(6) y = 3^x + 1 \quad \times$$

$$(7) y = 2^{-x} \quad \checkmark$$

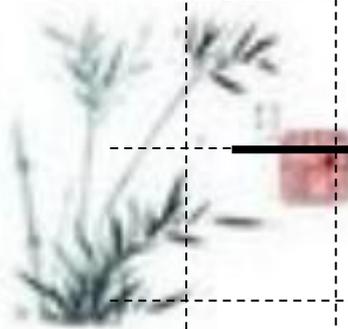
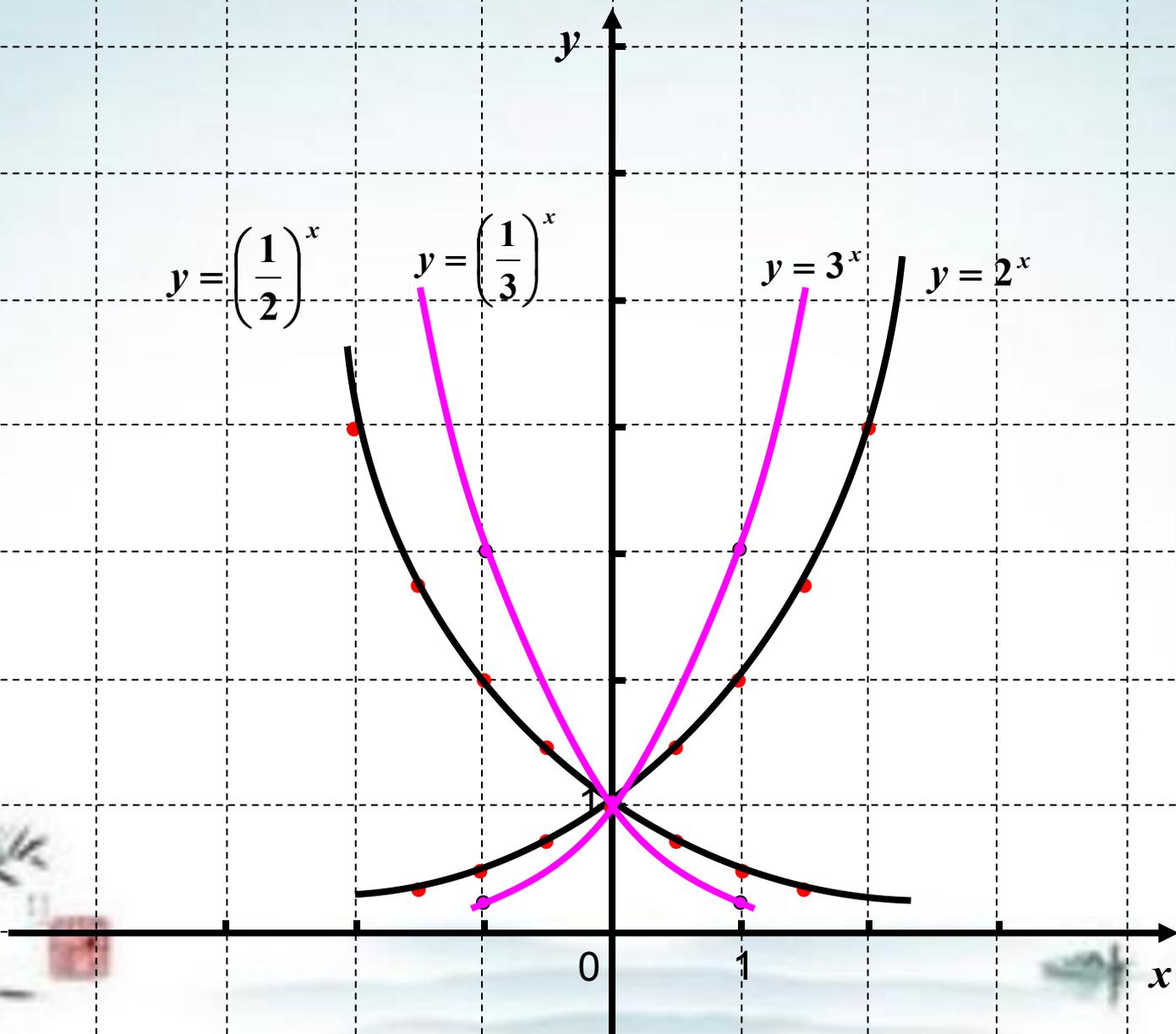


二、启发诱导、探究新知

(2) 指数函数的图象

利用“函数作图器”作出函数 $y = 2^x$ 和 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$,
 $y = 3^x$ 和 $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ 的图像。





Decorative Chinese characters in the bottom-right corner.

二、启发诱导、探究新知

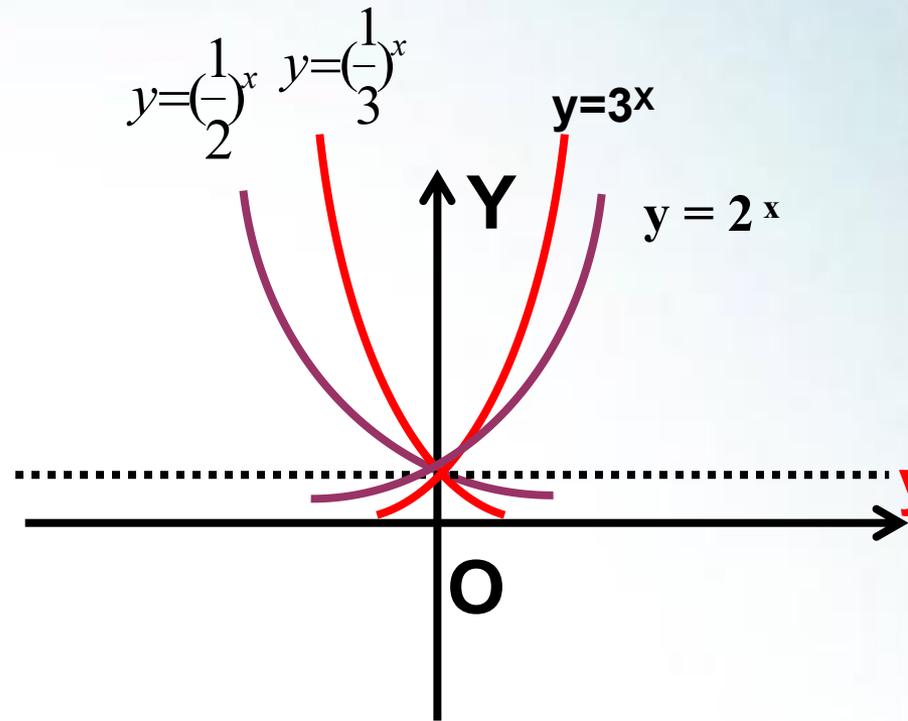
(2) 指数函数的图象

问题4：观察函数图象，

思考一：

图象分别在哪儿几个象限？

答：四个图象都在第 I、II 象限。



思考二：

图象的上升、下降与底数 a 有联系吗？

答：当底数 $a > 1$ 时图象上升；当底数 $0 < a < 1$ 时图象下降。

二、启发诱导、探究新知

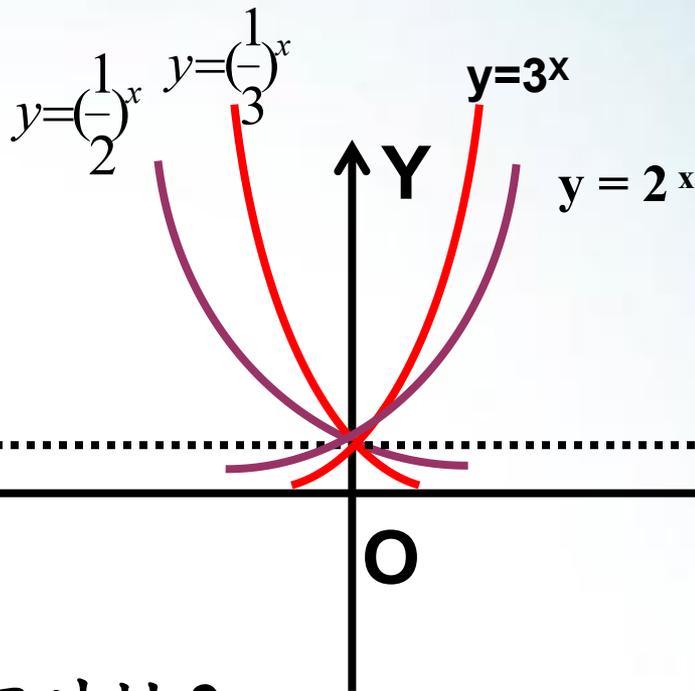
(2) 研究指数函数的图象

问题4：函数图象，

思考三：

图象中有哪些特殊的点？

答：四个图象都经过点 $(0,1)$



思考四：

指数函数 $y = (\frac{1}{2})^x$ 图像是否具有对性？

答：不关于y轴对称，不关于原点中心对称。

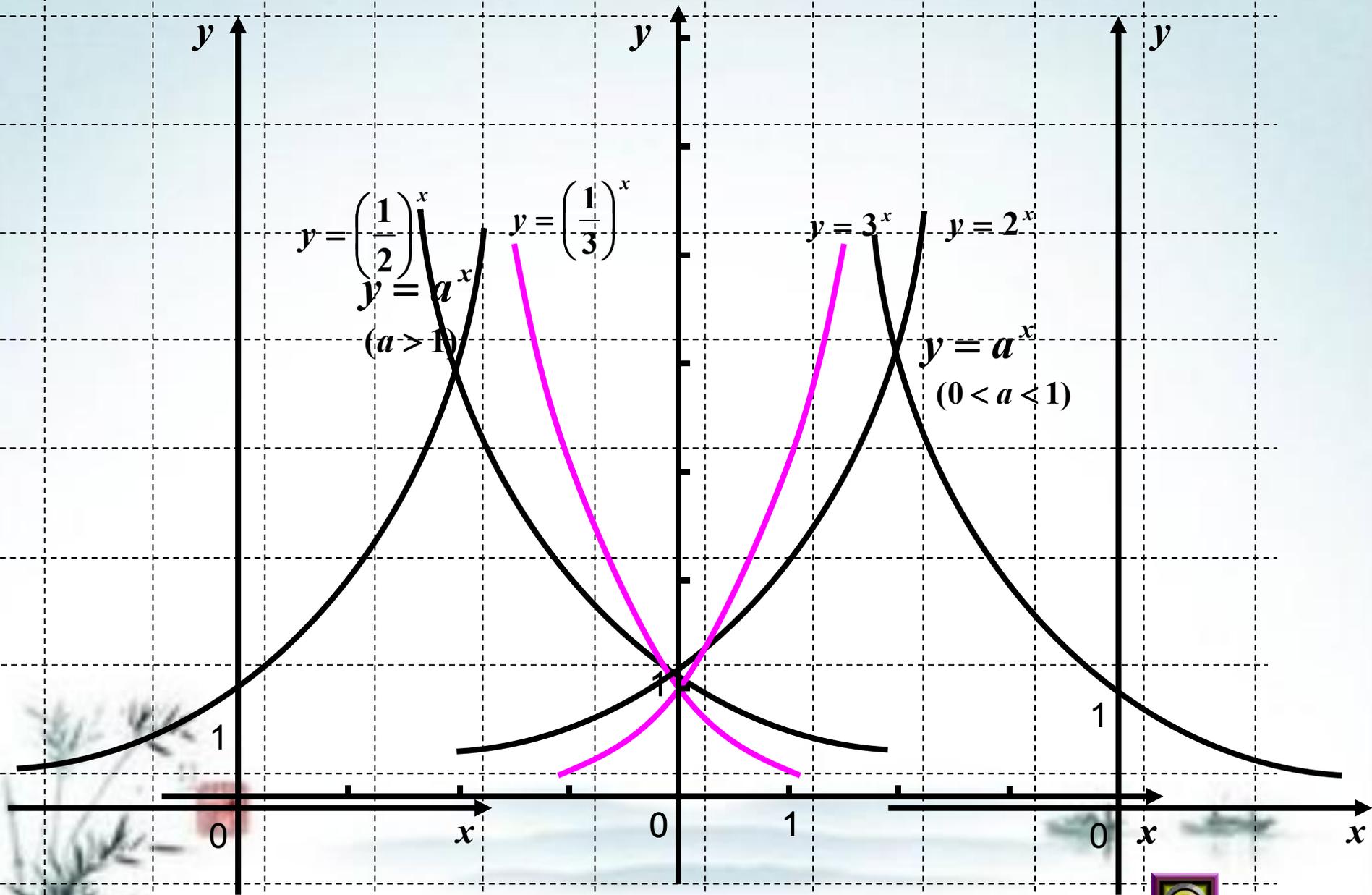
二、启发诱导、探究新知

(2) 指数函数的图象

思考五：猜想当底数 a ($a > 0$ 且 $a \neq 1$) 取任意值时，指数函数图像是什么样？

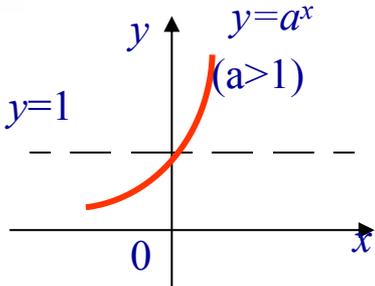
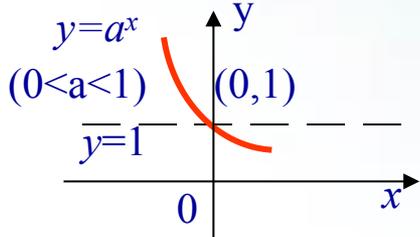
答：分 $a > 1$, $0 < a < 1$ 两类图像





二、启发诱导、探究新知

(3) 指数函数的性质

函 数	$y = a^x \quad (a > 1)$	$y = a^x \quad (0 < a < 1)$
图 象		
定义域	\mathbf{R}	
值 域	$(0, +\infty)$	
单调性	在\mathbf{R}上是增函数	在\mathbf{R}上是减函数
过定点	$(0, 1)$	
函数值变化情况	$x > 0$ 时, $y > 1$ $x < 0$ 时, $0 < y < 1$	$x > 0$ 时, $0 < y < 1$ $x < 0$ 时, $y > 1$

二、启发诱导、探究新知

(3) 指数函数的性质

口诀歌：

指数函数象束花， $(0, 1)$ 这点把它扎；

撇增捺减无例外， $X=1$ 为判底线，

数形结合法，横轴上面图象察。

三、例题精讲、巩固提高

例1、利用指数函数的单调性，比较下列各题中两个值的大小：

(1) $1.6^{0.1}$, $1.6^{0.2}$

(2) $0.7^{-0.1}$, $0.7^{-0.2}$

(3) $1.7^{0.3}$, 0.9^3 .

(1)、(2)解题要点：

比较同底不同指数的指数函数大小，利用函数的单调性判断大小

第(3)解题要点：

搭桥比较法，不同底不同指数的指数函数用别的数如0或1做桥

$1.7^{0.3} > 0.9^3$



三、例题精讲、巩固提高

1.判断下列函数在 $(-\infty, +\infty)$ 内的单调性

减函数

减函数

增函数

(1) $y=0.9^x$

(2) $y=(\frac{\pi}{2})^{-x}$

(3) $y=3^{\frac{x}{2}}$

2.求下列函数的定义域

解: $\because 2^x - 1 \neq 0$

$\therefore 2^x \neq 1$

(1) $\therefore x \neq 0$

即 $x \in (-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$

\therefore 此函数的定义域为 $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$

解: $\because 3^x - 81 \geq 0$

$\therefore 3^x \geq 81$

$\therefore 3^x \geq 3^4$

$\therefore x \geq 4$

即 $x \in [4, +\infty)$

\therefore 此函数的定义域为 $[4, +\infty)$

四、拓展与实践

例2：应用题：现在的股市是牛市，每天涨停板（增加**10%**），若现在投资一万元，每天把增加的钱继续投资，以天数为自变量**x**，每天的资金为函数**y**，请写出对应关系式。

答： $y=(1+10\%)^x$



五、总结提炼、布置作业

课堂小结：

通过本节课的学习，你学到了哪些知识？

你又掌握了哪些数学思想方法？

你能将指数函数的学习与实际生活联系起来吗？

五、总结提炼、布置作业

布置作业

①书面作业：练习册第57页第2题与第3题

②拓展视野，实践作业—上网查找与指数函数相关的历史资料以及指数函数在生活或其他方面中的应用。

谢谢大家

