



课程名称: 数学 授课班级: 三年制全部 授课人: 序号: 2
课题: 4.1 实数指数 4.2 指数函数 类型: 新授课 教学时数: 2

一、教学目标 (知识目标、能力目标、思想目标)

- (1) 理解有理指数的概念, 会进行有理指数幂的计算
- (2) 理解指数函数的概念, 掌握其图像和性质并能解决相关问题。
- (3) 培养学生用数形结合来观察、分析和解决问题的习惯与能力。
- (4) 通过对指数函数的研究, 使学生能把握函数研究的基本方法, 激发学生的学习兴趣。

二、教学重点、难点

重点: 理解指数函数的概念, 掌握其图像和性质

难点: 分数指数幂

三、教学准备 (教材、教具、教学参考书)

教材: 数学第一册

参考书: 数学第一册参考书

四、教法与学法

通过复习整数指数幂及其运算, 逐步推广指数概念。学生当堂练习。

五、教学内容与步骤

(一)、检查复习

- 1、二次函数的性质?
- 2、指数的运算法则

(二)、导入新课

首先复习初中所学过的整数指数幂及其运算, 然后再逐步推广指数概念。

(三)、讲授新课

4.1.1 整数指数

在初中, 学过正整数指数幂的运算法则, 此法则可推广到整数指数。

$$(1) a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$(2) (a^m)^n = a^{mn}$$

$$(3) \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \quad (m > n, a \neq 0)$$

$$(4) (ab)^m = a^m b^m$$

$$\text{规定: } a^0 = 1 (a \neq 0) \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0, n \in \mathbb{N}_+)$$

由此规定的零指数幂和负整数指数幂的意义, 就把正整数指数幂的运算法则推广到整数指数幂。

注: 对于零指数和负整指数, 底数不能为零。

4.1.2 分数指数

在初中学过方根的概念。如果 $x^n = a (n > 1, n \in \mathbb{N})$ 则 x 叫 a 的 n 次方根。正数的偶次方根有两个, 它们互为相反数, 分别表示为 $\sqrt[n]{a}$, $-\sqrt[n]{a}$; 负数的偶次方根没有意义。正数的奇



次方根是一个正数, 负数的奇次方根是一个负数, 都表示为 $\sqrt[n]{a}$ (n 为奇数)

正数 a 的正 n 次方根叫 a 的 n 次算术根

根据 n 次方根的定义, 根式具有性质 “

$$(\sqrt[n]{a})^n = a; \text{ 当 } n \text{ 为奇数时 } \sqrt[n]{a^n} = a; \text{ 当 } n \text{ 为偶数时, } \sqrt[n]{a^n} = |a| = \begin{cases} a & (a \geq 0) \\ -a & (a < 0) \end{cases}$$

还可以把整数指数幂推广到正分数指数幂。

规定: 当 $a > 0$ 时, $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$ $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ($m, n \in \mathbb{N}_+$, 且 $\frac{m}{n}$ 为既约分数)

$$a^{-\frac{m}{n}} = \frac{1}{a^{\frac{m}{n}}} \quad (m, n \in \mathbb{N}_+, \text{ 且 } \frac{m}{n} \text{ 为既约分数})$$

至此, 把整数指数幂推广到有理指数幂有理指数幂还可推广到实数指数幂

在 a^α 中, α 可以为任意实数, 实数指数幂有如下三条运算法则

$$\begin{aligned} a^\alpha a^\beta &= a^{\alpha+\beta} \\ (a^\alpha)^\beta &= a^{\alpha\beta} \\ (ab)^\alpha &= a^\alpha b^\alpha \end{aligned}$$

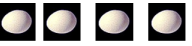
其中 $a > 0, b > 0, \alpha, \beta$ 为任意实数

练习: P71 1-4

4.2 指数函数

导入新课:

问题 某种细胞分裂时, 由 1 个分裂成 2 个, 2 个分裂成 4 个, 4 个分裂成 8 个, ……., 问 1 个这样的细胞分裂 x 次后, 得到的细胞个数 y 与细胞分裂次数 x 的函数关系是什么?

分裂次数	细胞分裂过程	细胞个数
第一次		$2=2^1$
第二次		$4=2^2$
第三次		$8=2^3$
……	……	……
第 x 次		2^x

$$y = 2^x$$

指数函数

(一) 指数函数概念



课程名称: 数学 授课班级: 三年制全部 授课人: 序号: 2
 课题: 4.1 实数指数 4.2 指数函数 类型: 新授课 教学时数: 2

一般地, 一般的, 形如 $y=a^x$ ($a>0, a\neq 1, x\in\mathbb{R}$) 的函数 叫**指数函数**

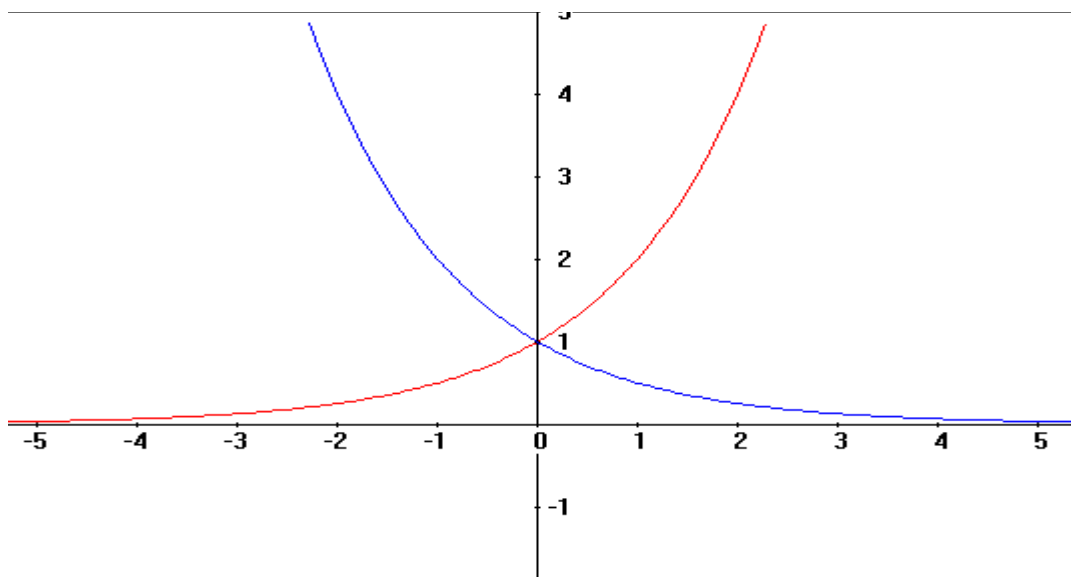
(二)画指数函数的图象

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

列出 x 、 y 对应值表:

x	$\cdots$	-3	-2	-1	0	1	2	3	$\cdots$
$y=2^x$	$\cdots$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	$\cdots$
$y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$	$\cdots$								$\cdots$

用描点法画出图象:



(三) 指数函数性质

从这个函数对应值表和图象, 可看到 $y=2^x$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 上是增函数, $y=\left(\frac{1}{2}\right)^x$ 在 $(-\infty, +\infty)$ 上是减函数, 这两个函数的任意值都大于 0, 且它们的图象通过 $(0,1)$

一般地, 函数 $y=a^x$ ($a>0, a\neq 1, x\in\mathbb{R}$) 且有下列性质:

- (1) 定义域是实数集 $\mathbb{R}$, 值域是正实数集;
- (2) 函数的图象都过点 $(0,1)$;
- (3) 当 $a>1$ 时, 这个函数是增函数, $x>0$ 时, $y>1$, $x<0$ 时, $0<y<1$;
 当 $0<a<1$ 时, 这个函数是减函数, $x>0$ 时, $0<y<1$, $x<0$ 时, $y>1$

例 1 用指数函数的性质, 比较下列各题中两个值的大小

- (1) $1.7^{2.5}$ 与 1.7^3 (2) $0.8^{-0.1}$ 与 $0.8^{-0.2}$

解: (1) 考察函数 $y=1.7^x$, 它在实数集上是增函数

$$\because 2.5 < 3 \quad \therefore 1.7^{2.5} < 1.7^3$$

(2) 考察函数 $y=0.8^x$, 它在实数集上是减函数

$$-0.1 > -0.2 \quad \therefore 0.8^{-0.1} < 0.8^{-0.2}$$

例 2 求下列函数的定义域

$$(1) y = 3^{\frac{1}{x}} \quad (2) y = 5^{\sqrt{x-1}}$$



课程名称：数学 授课班级：三年制全部 授课人： 序号： 课题：4.1 实数指数 4.2 指数函数 类型：新授课 教学时数： 2

解：（1）要使已知函数有意义，必须 $\frac{1}{x}$ 有意义，即 $x \neq 0$ ，所以函数 $y = 3^{\frac{1}{x}}$ 的定义域是 $\{x | x \neq 0\}$

（2）（1）要使已知函数有意义，必须 $\sqrt{x-1}$ 有意义，即 $x \geq 1$ ，所以函数 $y = 5^{\sqrt{x-1}}$ 的定义域是 $\{x | x \geq 1\}$

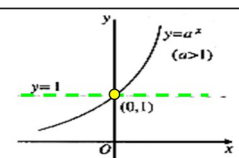
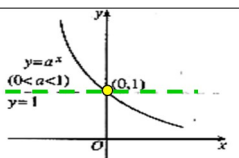
练习：P75 1-3，先让学生自己做，然后进行反馈、矫正。

（四）、教学小结
有理指数的运算法则

1. 指数函数的定义：函数 $y = a^x (a > 0 \text{ 且 } a \neq 1)$

叫做指数函数，其中 x 是自变量，函数定义域是 $\mathbb{R}$ 。

2. 指数函数的图象和性质：

	$a > 1$	$0 < a < 1$
图 象		
性 质	1. 定义域： $\mathbb{R}$	
	2. 值域： $(0, +\infty)$	
	3. 过点 $(0, 1)$ ，即 $x=0$ 时， $y=1$	
	4. 在 $\mathbb{R}$ 上是增函数	在 $\mathbb{R}$ 上是减函数

（五）、评价与反馈
分两种情况记住指数函数的图象和性质

（六）、布置作业
P87 1