广州市中学课本

数学

一

SHUXUE

初中三年级

第一章　指数和常用对数

第一节　指数概念的推广

我们知道，正整数指数幂的运算规律有：

（1）　同底数的幂相乘　$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$；

（2）　同底数的幂相除　$a^m \div a^n = a^{m-n}(a \neq 0, m > n)$；

（3）　幂的乘方　$(a^m)^n = a^{mn}$；

（4）　积的乘方　$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$；

（5）　商的乘方　$\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{b^n}\ (b \neq 0)$。

上述运算规律中的 m 和 n 都限于正整数，而运算规律(2)的 m 和 n 还受到 $m>n$ 的限制，但在实际中，我们还会遇到指数 m 和 n 不合乎上述限制的情况。为了解决这样的矛盾，就要把正整数指数幂的概念进行推广。

1.1　零指数

我们知道：

$$a^3 \div a^3 = \frac{a^3}{a^3} = 1\ (a \neq 0),$$

如果去掉正整数指数幂的运算规律(2)中 $m>n$ 的限制，那么，

$$a^3 \div a^3 = a^{3-3} = a^0\ (a \neq 0).$$

这就出现了零指数。

比较上面两式，我们规定：

$$a^0=1 \qquad (a\neq 0)。$$

即不等于零的数的零次幂等于1。

例如 $3^0=1$；$\left(-\frac{4}{5}\right)^0=1$；$(a\sqrt{2})^0=1\ (a\neq 0)$。

注意：零的零次幂没有意义。

例1：计算下列各式：

(1) $2^5\div 2^5$；　(2) $\dfrac{2^5\times 3^4\times 5^5}{3^4}$。

解：(1) $2^5\div 2^5=2^{5-5}=2^0=1$；

(2)
$$\frac{2^5\times 3^4\times 5^5}{3^4}=(2\times 5)^5\times 3^{4-4}$$
$$=10^5\times 3^0$$
$$=100000。$$

例2：计算 $\dfrac{1+1.5^2\times 4^2-(\sqrt{3})^0}{0.2^2}$。

解：
$$\frac{1+1.5^2\times 4^2-(\sqrt{3})^0}{0.2^2}=\frac{1+(1.5\times 4)^2-1}{0.2^2}$$
$$=\frac{6^2}{0.2^2}$$
$$=\left(\frac{60}{2}\right)^2$$
$$=30^2$$
$$=900。$$

练　习　一

1. 计算下列各式：

(1) $3.4^7+3.4^7$；　(2) $(5^2\times4)^2+(2^3\times5^4)$；

(3) $\dfrac{1.5^2\times2.3^2\times2^2}{2.3^2}$.

2. 计算下列各式：

(1) $3.2^2\div1.6^2-(\sqrt{3})^0$；(2) $|-5.3|-|5.3|^0$；

(3) $\dfrac{\left(\dfrac{1}{2}\right)^3\times2^3\times(-4)^0-\dfrac{3}{4}}{(-2)^0\div2^2}$；

(4) $\dfrac{\left(\dfrac{a}{b}\right)^5\times\left(\dfrac{2a}{b}\right)^5\div\left(\dfrac{a}{2b}\right)^0}{2^{18}\times\left[2\times\left(\dfrac{a}{b}\right)^0-\left(\dfrac{a}{b}\right)^0\right]}$.

3. (1) 把10000000写成10^n的形式；

(2) 光速为每秒300000公里，即每秒300000000米。试把这两个数写成3×10^n的形式；

(3) 地球的质量约是59800000000000亿吨。试把这个数写成5.98×10^n的形式。

1.2　负整数指数

我们知道：

$$a^3\div a^5=\frac{a^3}{a^5}=\frac{1}{a^2}(a\neq0),$$

如果去掉正整数指数幂的运算规律(2)中$m>n$的限制，那么，

$$a^3 \div a^5 = a^{3-5} = a^{-2}\ (a \neq 0).$$

这就出现了负整数指数。

比较上面两式，我们规定：

$$a^{-2} = \frac{1}{a^2}(a \neq 0).$$

一般地，当$a \neq 0$，m是正整数时，我们规定：

$$a^{-m} = \frac{1}{a^m}(a \neq 0，m\text{是正整数}).$$

即不等于零的数的负整数$(-m)$次幂，等于这个数的正整数(m)次幂的倒数。

例如 $2^{-3} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$；$(-2)^{-3} = \frac{1}{(-2)^3} = -\frac{1}{8}$；

$$a^{-1} = \frac{1}{a}(a \neq 0)；\qquad a^{-7} = \frac{1}{a^7}(a \neq 0).$$

注意：零的负整数次幂没有意义。

例1：用小数表示下列各数：

(1) 10^{-1}；(2) 10^{-2}；(3) 10^{-3}。

解：(1) $10^{-1} = \frac{1}{10} = 0.1$；

(2) $10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0.01$；

(3) $10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0.001$。

由例1可知：$10^{-n} = \underbrace{0.00\cdots\cdots0}_{n\text{个}0}1$（$n$是正整数）。

例2：氢原子的直径约是0.00000001厘米，氢原子的质

量约是0.000000000000000000000000167克，试用一位整数(或带一位整数的小数）和10的整数次幂的积的形式表示这两个数。

解：$0.00000001=10^{-8}$(厘米)；

$$0.000000000000000000000000167$$
$$=1.67\times0.000000000000000000000001$$
$$=1.67\times10^{-24}\text{(克)}.$$

一般地，任何一个正数N都可以写成

$$N=A\times10^{n}\ (1\leqslant A<10,\ n\text{为整数})$$

的形式。

练　习　二

1．把下列各式化为不含分母的式子：

$$\frac{1}{3};\ \frac{1}{a^{3}};\ \frac{b}{a^{2}};\ \frac{a}{xy^{2}};\ \left(\frac{a}{b}\right)^{2};\ \left(\frac{ax^{2}}{b^{3}y}\right)^{3}.$$

2．计算下列各幂的值：

$$10^{-7};\ (0.2)^{-3};\ (0.1)^{-1};\ (0.5)^{-2};\ \left(\frac{1}{2}\right)^{-3};\ \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}.$$

3．我国工人阶级和科学技术人员制造了一台40万倍、分辨本领为5埃（1埃$=0.00000001cm$)的大型电子显微镜，试用$A\times10^{n}$的形式表示放大倍数和分辨本领（单位：cm)。

1.3　分数指数

首先，引进n次方根和n次根式的概念。

和二次方根的概念相似，如果$x^n=a$（n是正整数），那么x叫做a的n次方根。求a的n次方根的运算叫做把a开n次方。例如：$(\pm 3)^4=81$，± 3就叫做81的4次方根，记为$\pm\sqrt[4]{81}=\pm 3$；$2^5=32$，2就叫做32的5次方根，记为$\sqrt[5]{32}=2$。

一般地，任意实数a的奇次方根只有一个实数，可用符号$\sqrt[n]{a}$表示；任意正数的偶次方根是绝对值相等、符号相反的两个实数，可用符号$\pm\sqrt[n]{a}$表示；零的奇次和偶次方根都为零。

我们把正数a的正的n次方根叫做a的n次算术根，记为$\sqrt[n]{a}$（$a\geqslant 0$），零的n次算术根是零。

当式子$\sqrt[n]{a}$在实数范围内有意义时，我们把它叫做n次根式。

很明显，当$a\geqslant 0$时，有

(1) $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n=a$（$n$为正整数）；

(2) $\sqrt[n]{a^n}=a$（n为正整数）。

例1：求下列各式的值：

(1) $\left(\sqrt[3]{2}\right)^3$；(2) $\left(\sqrt[4]{0.5}\right)^4$；(3) $\sqrt[4]{3^4}$；

(4) $\sqrt[5]{\left(\frac{1}{2}\right)^5}$；(5) $\sqrt[3]{7^6}$；(6) $\left(\sqrt[5]{0.1}\right)^{10}$。

解：(1) $\left(\sqrt[3]{2}\right)^3=2$；

(2) $\left(\sqrt[4]{0.5}\right)^4=0.5$;

(3) $\sqrt[4]{3^4}=3$;

(4) $\sqrt[5]{\left(\frac{1}{2}\right)^5}=\frac{1}{2}$;

(5) $\sqrt[3]{7^6}=\sqrt[3]{(7^2)^3}=7^2=49$;

(6) $\left(\sqrt[5]{0.1}\right)^{10}=\left[\left(\sqrt[5]{0.1}\right)^5\right]^2=0.1^2=0.01$.

从例1(5)、(6)可以看到，根式$\sqrt[n]{a^m}$或$(\sqrt[n]{a})^m$，当m是n的整数倍时，便有

$$\sqrt[n]{a^m}=(\sqrt[n]{a})^m=a^{\frac{m}{n}}\ (a\geqslant 0).$$

例如 $\sqrt[3]{3^9}=3^{\frac{9}{3}}=3^3=27$;

$$\left(\sqrt[4]{\frac{2}{3}}\right)^8=\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{8}{4}}=\left(\frac{2}{3}\right)^2=\frac{4}{9};$$

$$\sqrt[3]{0.06^6}=0.06^{\frac{6}{3}}=0.06^2=0.0036.$$

这样，当指数m是根指数n的整数倍时，我们可以把开方运算与乘方运算都转化为幂的运算，换句话说，开方运算与乘方运算可以用幂的形式统一起来，为了使这种转化在指数m不是根指数n的整数倍时也能进行，我们规定：

$$a^{\frac{m}{n}}=\sqrt[n]{a^m}\ (a\geqslant 0,\ m,\ n\text{是正整数});$$

$$a^{-\frac{m}{n}}=\frac{1}{a^{\frac{m}{n}}}=\frac{1}{\sqrt[n]{a^m}}\ (a>0,m,n\text{是正整数})。$$

即正数的正分数$\left(\dfrac{m}{n}\right)$次幂等于这个正数的$m$次幂的$n$次算术根；正数的负分数$\left(-\dfrac{m}{n}\right)$次幂等于这个正数的正分数$\left(\dfrac{m}{n}\right)$次幂的倒数；零的正分数次幂是零。

注意：零的负分数次幂没有意义。

例如：$2^{\frac{3}{5}}=\sqrt[5]{2^3}=\sqrt[5]{8}$；$3^{-\frac{1}{4}}=\dfrac{1}{\sqrt[4]{3}}$；$0^{\frac{3}{7}}=0$。

例2：用分数指数幂表示下列各根式：

(1) $\sqrt[3]{5}$；(2) $\sqrt[5]{2^3}$；(3) $\dfrac{1}{\sqrt[4]{2}}$；(4) $\dfrac{2}{\sqrt[3]{\dfrac{8}{9}}}$。

解：(1) $\sqrt[3]{5}=5^{\frac{1}{3}}$；

(2) $\sqrt[5]{2^3}=2^{\frac{3}{5}}$；

(3) $\dfrac{1}{\sqrt[4]{2}}=\dfrac{1}{2^{\frac{1}{4}}}=2^{-\frac{1}{4}}$；

(4) $$\frac{2}{\sqrt[3]{\frac{8}{9}}}=\frac{2}{\left(\frac{8}{9}\right)^{\frac{1}{3}}}=2\times\left(\frac{8}{9}\right)^{-\frac{1}{3}}$$

$$=\frac{2\times 9^{\frac{1}{3}}}{8^{\frac{1}{3}}}=9^{\frac{1}{3}}。$$

或 $\dfrac{2}{\sqrt[3]{\dfrac{8}{9}}}=\dfrac{2}{\left(\dfrac{8}{9}\right)^{\frac{1}{3}}}=\dfrac{2}{\dfrac{2}{9^{\frac{1}{3}}}}=9^{\frac{1}{3}}$。

练　习　三

1．计算下列根式的值：

$\sqrt[3]{27}$；$\sqrt[4]{16}$；$\sqrt[5]{-32}$；$\sqrt[3]{-64}$；$\sqrt[4]{81}$；$\sqrt[3]{0.001}$。

2．化简下列各根式（式中$a>0$）：

$(\sqrt[5]{a})^5$；　$\sqrt[3]{a^3}$；$(\sqrt[3]{a})^6$；　$\sqrt[3]{a^{12}}$；

$(\sqrt[3]{a^2})^3$；$(\sqrt{a^6})^2$；　$\sqrt[7]{(4a)^{14}}$。

3．把下列根式写成分数指数幂的形式：

$\sqrt{7^3}$；$-\sqrt[3]{2^2}$；$\dfrac{1}{\sqrt[4]{5}}$；$\dfrac{1}{-\sqrt[3]{4}}$；

$\sqrt[4]{(a+b)^3}$　$(a+b>0)$。

4．把下列分数指数幂写成根式后化简：

$100^{\frac{1}{2}}$；$10^{-\frac{1}{2}}$；$\left(\dfrac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}}$；

$\left(\dfrac{9}{25}\right)^{-\frac{1}{2}}$；$27^{\frac{2}{3}}$；$(0.064)^{-\frac{2}{3}}$。

1.4　有理数指数幂的运算

规定了零指数幂、负整数指数幂和分数指数幂的意义后，就把正整数指数概念推广到有理数指数概念。同时，关于幂的运算规律就可以取消对指数的限制。也就是说，正整数指数幂的运算规律对于有理数指数幂同样适用。

在有理数指数幂的意义下，幂和根式可以相互转化，乘

法和除法，乘方和开方都可以在幂的形式下统一起来。至于用幂来运算，就更进步得多了。计算方法的一切固定的差别都消失了，一切都可以用相反的形式表示出来。

例1：化简下列各式：

(1) $\frac{a^2bx^3y\cdot abx^2}{a^3x^4}$；(2) $\frac{(a^{2n}b^m)^2}{b^{2m}}$。

解：(1) $\frac{a^2bx^3y\cdot abx^2}{a^3x^4}=a^{2+1-3}b^{1+1}x^{3+2-4}y$

$$=a^0b^2xy=b^2xy;$$

(2) $\frac{(a^{2n}b^m)^2}{b^{2m}}=\frac{a^{4n}b^{2m}}{b^{2m}}=a^{4n}b^{2m-2m}$

$$=a^{4n}.$$

例2：计算下列各题：

(1) $0.8^{-1}+\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}\times 5^{-2}$；

(2) $\left(\frac{1}{3}\right)^2\times\left(\frac{2}{9}\right)^{-1}+2\times 0.02^0-\left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)^0$。

解：(1) $0.8^{-1}+\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}\times 5^{-2}$

$$=\left(\frac{8}{10}\right)^{-1}+\left(\frac{1}{5}\right)^{-2}\times 5^{-2}=\frac{10}{8}+1^{-2}$$

$$=1\frac{1}{4}+1=2\frac{1}{4};$$

(2) $\left(\frac{1}{3}\right)^2\times\left(\frac{2}{9}\right)^{-1}+2\times 0.02^0-\left(\sqrt{\frac{3}{5}}\right)^0$

$$=\left(\frac{1}{3}\right)^2\times\frac{9}{2}+2-1=\frac{1}{9}\times\frac{9}{2}+1=1\frac{1}{2}.$$

对于根式的简化和运算，一般可以先将根式化为分数指数幂，利用幂来运算，当化简后还含分数指数幂，就用根式表示。

例 3：计算：

(1) $\sqrt{2}\cdot\sqrt[3]{2}\cdot\sqrt[4]{2}$；　(2) $\dfrac{\sqrt{x}\cdot\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{x}\cdot\sqrt[6]{x}}$。

解：(1) $\sqrt{2}\cdot\sqrt[3]{2}\cdot\sqrt[4]{2}=2^{\frac{1}{2}}\cdot 2^{\frac{1}{3}}\cdot 2^{\frac{1}{4}}$

$$=2^{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}}$$

$$=2^{\frac{6+4+3}{12}}=2^{\frac{13}{12}}$$

$$=2^{1+\frac{1}{12}}=2\times 2^{\frac{1}{12}}$$

$$=2\sqrt[12]{2};$$

(2) $$\frac{\sqrt{x}\cdot\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{x}\cdot\sqrt[6]{x}}=\frac{x^{\frac{1}{2}}\cdot x^{\frac{3}{4}}}{x^{\frac{1}{3}}\cdot x^{\frac{1}{6}}}=x^{\frac{1}{2}+\frac{3}{4}-\frac{1}{3}-\frac{1}{6}}$$

$$=x^{\frac{6+9-4-2}{12}}=x^{\frac{3}{4}}=\sqrt[4]{x^3}.$$

例 4：化简：

(1) $2a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}}\cdot\frac{1}{2}a^{-\frac{4}{3}}b^{\frac{1}{4}}\div(-2ab^{-\frac{3}{4}})$；

(2) $\sqrt{\dfrac{3}{a^2}\cdot\sqrt[3]{\dfrac{27y^6}{x^{12}}}}$。

解：(1) $2a^{\frac{2}{3}}b^{\frac{1}{2}}\cdot\frac{1}{2}a^{-\frac{4}{3}}b^{\frac{1}{4}}\div(-2ab^{-\frac{3}{4}})$

$$= -2^{1-1-1}a^{\frac{2}{3}-\frac{4}{3}-1}\quad b^{\frac{1}{2}+\frac{1}{4}-\left(-\frac{3}{4}\right)}$$

$$= -\frac{1}{2}a^{-\frac{5}{3}}b^{\frac{3}{2}};$$

(2) $$\sqrt{\frac{3}{a^2}\cdot\sqrt[3]{\frac{27y^6}{x^{12}}}} = \left[3a^{-2}\left(27x^{-12}y^6\right)^{\frac{1}{3}}\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= 3^{\frac{1}{2}}a^{-2\times\frac{1}{2}}\cdot 27^{\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}}x^{-12\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}}y^{6\times\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}}$$

$$= 3a^{-1}x^{-2}y$$

$$= \frac{3y}{ax^2}.$$

顺便指出，如果$a>0$，α 是一个无理数，那么a^{α}就是无理数指数幂，它也是一个实数。

例如　$10^{\sqrt{2}}$，3^{π} 都分别是一个实数。

如果分别取$\sqrt{2}$的不足近似值1、1.4、1.41、……作指数，那么

$$10<10^{1.4}<10^{1.41}<\cdots\cdots<10^{\sqrt{2}}.$$

如果分别取$\sqrt{2}$的过剩近似值2、1.5、1.42、……作指数，那么

$$10^{\sqrt{2}}<\cdots\cdots<10^{1.42}<10^{1.5}<100.$$

所以，实数$10^{\sqrt{2}}$大于所有以10为底以$\sqrt{2}$的不足近似值为指数的幂而小于所有以10为底以$\sqrt{2}$的过剩近似值为指

数的幂。

同理

$$3^3<3^{3.1}<3^{3.14}<\cdots\cdots<3^{\pi}<\cdots\cdots<3^{3.15}<3^{3.2}<3^4.$$

所以，实数 3^{π} 大于所有以 3 为底，以 π 的不足近似值为指数的幂而小于所有以 3 为底，以 π 的过剩近似值为指数的幂。

有理数指数幂的运算规律同样适用于无理数指数幂。这样，我们就把指数概念推广到全体实数。

练 习 四

1．化简：

(1) $\dfrac{a^3b^2cx\cdot abx^3y^5}{b^3x^2y^3}$；　　(2) $\dfrac{x^{4n}\cdot y^{5n}}{x^{2n}}$；

(3) $(a^2x)^m\cdot(by^2)^m\div a^{2m}b^mx^my^{2m}$；

(4) $(a^{-2}b)^2\cdot(ab^{-1})^2$；

(5) $(-2a^2b^{-1})^{-2}\div(a^{-4}b^2)$。

2．计算：

(1) $\dfrac{10^2\cdot10^{-3}\cdot10^4}{10^3}$；

(2) $\dfrac{2\pi\times1000\times10^3\times0.1\times0.001}{2\times50}$；

(3) $(1\dfrac{2}{3})^{-1}+0.1^{-2}-(\dfrac{3}{4})^{-2}$；

(4) $\left(\dfrac{2}{3}\right)^{-2}\times\left(\dfrac{1}{2}\right)^2\div\left(\dfrac{5}{3}\right)^2$；

(5) $|-10^{2}|-|10|^{2}\times 10^{-3}+|-10|^{0}$。

3．化简：

（1） $3\cdot\sqrt{3}\cdot\sqrt[4]{3}\cdot\sqrt[8]{9}$；

（2） $(0.00001)^{\frac{3}{5}}$；

（3） $\dfrac{\sqrt{x}\cdot\sqrt[3]{x^{2}}}{x^{2}\cdot\sqrt[6]{x}}$；

（4） $3^{\frac{4}{3}}\cdot 9^{2}\cdot 3^{-\frac{3}{2}}$；

（5） $2^{-1}\cdot 64^{\frac{2}{3}}$；

（6） $a^{-\frac{1}{2}}\cdot b^{-\frac{1}{4}}\cdot ab^{\frac{1}{2}}$；

（7） $a^{\frac{1}{3}}\cdot a^{\frac{5}{6}}\div a^{\frac{1}{2}}$；

（8） $\dfrac{-5a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{2}{3}}}{35a^{-\frac{1}{2}}b^{-\frac{1}{3}}}$；

（9） $x\cdot\sqrt{3x}\cdot\sqrt[4]{3x}\cdot x^{2}\cdot\sqrt[3]{3x^{3}}$；

（10） $(\sqrt[4]{8}-6\sqrt[3]{2})\div\sqrt{2}$。

4．(1) 已知 $a=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$， $b=\dfrac{1}{\sqrt[3]{2}}$；

求 $\left[a^{-\frac{3}{2}}b(ab^{-2})^{-\frac{1}{2}}\cdot(a^{-1})^{-\frac{2}{3}}\right]^{3}$的值；

(2) 已知 $x=(2+\sqrt{3})^{-1}$， $y=(2-\sqrt{3})^{-1}$，

求 $(x+1)^{-1}+(y+1)^{-1}$的值。

习 题 一

1．(1) 把下列各数写成 $A\times10^n$（$1\leqslant A<10$，n 为整数）的形式：

0.00785；0.0000516；0.00075；30401000000．

(2) 把下列各数写成 $A\times10^n$（$1\leqslant|A|<10$，n 为整数）的形式：

-4300；-537.8；-0.00023；-0.000000098．

2．把下列根式写成分数指数幂的形式：

$\sqrt[4]{a^3}$；$\sqrt[3]{a^5}$；$\sqrt[3]{x^2y}$；$\sqrt[3]{5ax^3y^2}$；$\dfrac{1}{\sqrt[3]{ab^2}}$；$\sqrt[3]{\dfrac{xy^2}{a^2b}}$．

3．计算：

(1) $\left(2\dfrac{7}{9}\right)^{\frac{1}{2}}+0.1^{-2}+\left(2\dfrac{10}{27}\right)^{-\frac{2}{3}}$；

(2) $\dfrac{\sqrt[3]{3^{-\frac{3}{2}}\cdot\left(\frac{1}{3}\right)^{-3}}}{(\sqrt{3}-1)^2}$；

(3) $\left[(4^{-\frac{3}{2}}\times2^2)^{-1}\cdot(4\times2^{-3})^{\frac{1}{2}}\cdot(2^{\frac{1}{2}})^7\right]^{\frac{1}{3}}$；

(4) $\left[(0.64)^{-\frac{1}{2}}+\left(\dfrac{1}{5}\right)^{-2}\times5^{-2}\right]$

$\div\left[\left(\dfrac{8}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}\times\left(\dfrac{3}{8}\right)^{-2}\right]$；

(5) $\left[\sqrt{\left(\dfrac{1}{3}\right)^4}\times\left(\dfrac{2}{9}\right)^{-1}+2\sqrt[3]{0.02^0}\right]$

$$\times\sqrt{\frac{2}{3}}+\sqrt[8]{\left(\frac{3}{5}\right)^{-4}};$$

(6) $$\left[125^{\frac{2}{3}}+\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}+343^{\frac{1}{3}}\right]^{0.5}$$

$$\times\left[\left(\frac{4}{9}\right)^{0.5}+(-5.6)^{0}-\left(2\frac{10}{27}\right)^{\frac{2}{3}}+0.125^{-\frac{1}{3}}\right].$$

4．解放前，贫农王大叔被逼向地主借谷100斤，年利率是100%，并且利上滚利，借谷后无法交还，问三年后地主逼王大叔交多少阎王债？以后每隔半年地主来逼债一次，问三年半后，四年后，四年半后的阎王债各为多少？

第二节 常用对数

1.5 对数的概念

大港油田1975年的原油产量相当于1970年的4.5倍。下面来求大港油田在1970年到1975年间原油产量的每年平均增长率。

设大港油田在1970年到1975年间原油产量的每年平均增长率为x，那么，1971年的产量为1970年的产量的$(1+x)$倍，1972年的产量为1970年的产量的$(1+x)(1+x)$倍，即$(1+x)^2$倍，……1975年的产量为1970年的$(1+x)^5$倍，这样，便可列出方程：

$$(1+x)^5=4.5.$$

两边开5次方，得

$$1+x=\sqrt[5]{4.5},$$