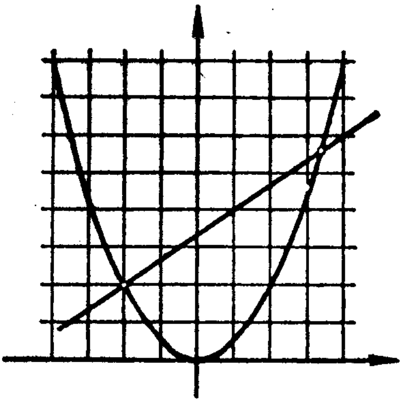
高級中学課本

代　　数

第一册



人民教育出版社

高級中学课本 代数 第一册

*

余元慶 魏 羣 呂学礼編輯

刘 薰 宇校訂

李鉄年 高婉茹 于金陵繪圖

人民教育出版社出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第二号

北京景山东街

發行 新華書店 印刷 北京印刷厂

統一書号：K7012·612 字数：147千

開本：787×1092 1/32 印張：$6\frac{1}{2}$

1956 年 4 月第一版

1956 年 7 月第一版北京第一次印刷

1—132,000 册

定价（2）0.34元

出版者的話

本書是根据中華人民共和國教育部編訂的中学数学教学大綱(修訂草案)編寫的. 全書分三册,分别供高中一年級、二年級、三年級代数教学之用.

本書取材於苏联 А. П. 吉西略夫所編的十年制中学代数課本第二册和 П. А. 拉尼切夫所編的十年制中学代数習題彙編第二集,此外还参考了 Д. К. 法捷耶夫与 И. С. 索明斯基合編的代数学下册.

初稿寫出之后,經过書面和座談会的方式征求意見,全國各地的数学教师,特别是北京市的几位数学教师,提供了許多宝貴的意見.

根据各位教师所提的意見將初稿修改后,还請中國科学院数学研究所关肇直先生審讀;中國科学院歷史研究所李儼先生審讀、又在北京师范大学傅种孙副校長的領導下,由該校数学系程廷熙、蔣鐸等先生集体審讀.

虽然这样,書中仍然会存有缺点和問題. 希望教师們和同学們在使用当中,如果發現了什么缺点和問題,請随时告訴我們,以便作進一步的修正.

对於給本書提出意見的各位先生,在这里致以衷心的感謝.

人民教育出版社

一九五六年四月

目　录

第一章　幂和方根

I　乘方

1. 乘方　在初中代数里我們已經知道，乘方就是求相同因数的積的运算.* 例如：

$$2\times2\times2\times2\times2=2^5=32;$$

$$(-3)(-3)(-3)(-3)=(-3)^4=81;$$

$$a\cdot a\cdot a=a^3.$$

一般地說：

$$\underbrace{a\cdot a\cdot\cdots\cdots\cdot a}_{n\text{个}}=a^n.$$

a^n 是 a 的 n 次幂或者 a 的 n 次方，a 是幂的底数，n 是幂的指数.

2. 負数的偶次幂和奇次幂　几个不等於零的数相乘，其中負数的个数如果是偶数，它們的積就是一个正数；如果是奇数，積就是一个負数. 把这个法則用到負数的乘方，就得出下面的法則：

負数的偶次幂是一个正数，負数的奇次幂是一个負数.

例如：　$(-2)^2=4$;　　　$(-2)^3=-8$;

$(-2)^4=16$;　　　$(-2)^5=-32$;

$\left(-\dfrac{1}{3}\right)^4=\dfrac{1}{81}$;　　　$\left(-\dfrac{1}{3}\right)^5=-\dfrac{1}{243}$等等.

3. 幂的运算法則　在初中代数里我們还知道下面一些关於幂的运算法則：

---

* 我國古代学者已知乘方的方法，如淮南子卷三天文訓說："十二各以三成，故置一而十一，三之为積分，十七万七千一百四十七."就是指 $3^{11}=177,147$.

(1) 同底数的冪相乘，只要把各因数的指数的和做指数，底数不变．用式子來表示就是：

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n};\ (m \text{ 和 } n \text{ 都是正整数})$$

$$a^m \cdot a^n \cdot a^p = a^{m+n+p} \text{ 等等}.\ (m、n \text{ 和 } p \text{ 都是正整数})$$

(2) 同底数的冪相除，在被除数的指数大於除数的指数的时候，只要把被除数的指数減去除数的指数所得的差做指数，底数不变．用式子來表示就是：

$$a^m \div a^n = a^{m-n}.\ (m \text{ 和 } n \text{ 都是正整数}, m>n, a\neq 0)$$

(3) 把一个冪乘方，只要把这个冪的指数乘以乘方的次数，底数不变．用式子來表示就是：

$$(a^m)^n = a^{mn}.\ (m \text{ 和 } n \text{ 都是正整数})$$

(4) 把一个積乘方，只要把每个因数分别乘方．用式子來表示就是：

$$(ab)^n = a^n b^n;\ (n \text{ 是正整数})$$

$$(abc)^n = a^n b^n c^n \text{ 等等}.\ (n \text{ 是正整数})$$

(5) 把一个分式乘方，只要把分子和分母分别乘方．用式子來表示就是：

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}.\ (n \text{ 是正整数},\ b\neq 0)$$

例 1 計算：$\dfrac{a^5 \cdot a^3}{a^7}$.

解 $\dfrac{a^5 \cdot a^3}{a^7} = \dfrac{a^8}{a^7} = a.$

例 2 計算：$(2xy)^3$.

解 $(2xy)^3 = 2^3 \cdot x^3 \cdot y^3 = 8x^3y^3$.

例 3 計算：$(-0.3a^2b^3c)^4$.

解 $(-0.3a^2b^3c)^4=(-0.3)^4\cdot(a^2)^4\cdot(b^3)^4\cdot c^4$

$$=0.0081a^8b^{12}c^4.$$

例 4 計算: $\left(-\dfrac{3ab^3}{2c^2}\right)^3$.

解 $\left(-\dfrac{3ab^3}{2c^2}\right)^3=-\dfrac{(3ab^3)^3}{(2c^2)^3}=-\dfrac{27a^3b^9}{8c^6}$.

例 5 計算: $\left(-\dfrac{ax^m}{b^2y^3}\right)^n$.

解 $\left(-\dfrac{ax^m}{b^2y^3}\right)^n=(-1)^n\cdot\dfrac{(ax^m)^n}{(b^2y^3)^n}=(-1)^n\cdot\dfrac{a^nx^{mn}}{b^{2n}y^{3n}}$.

4. 多項式的平方 在初中代數里我們已經知道,

$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2=a^2+b^2+2ab.$$

这就是說,二項式的平方等於这兩項平方的和加上这兩項乘積的2倍.

上面的公式,我們可以用來求多項式的平方. 例如,求三項式 $a+b+c$ 的平方,只要把 $a+b$ 看做一項,就得:

$$\begin{aligned}(a+b+c)^2&=[(a+b)+c]^2\\&=(a+b)^2+c^2+2(a+b)c\\&=a^2+2ab+b^2+c^2+2ac+2bc\\&=a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc.\end{aligned}$$

这个結果也可以直接由乘法得到:

$$\begin{aligned}(a+b+c)^2&=(a+b+c)(a+b+c)\\&=a^2+ab+ac+ab+b^2+bc+ac+bc+c^2\\&=a^2+b^2+c^2+2ab+2ac+2bc.\end{aligned}$$

我們可以看出來,在所得的結果里,相同字母的乘積(就是各項的平方)的系數都是1,而不同字母的乘積的系數都是2. 这是

因为，a^2 只能从 a 乘以 a 得到，b^2 只能从 b 乘以 b 得到，c^2 只能从 c 乘以 c 得到；而 ab 可以从 a 乘以 b 得到，还可以从 b 乘以 a 得到，ac 和 bc 也是这样.

同样，我們可以求得:

$$(a+b+c+d)^2=a^2+b^2+c^2+d^2+2ab+2ac+2ad+2bc+2bd+2cd.$$

一般地說:

多項式的平方等於各項平方的和加上每兩項乘積的2倍.

例 1 計算: $\left(a-2b+\frac{1}{2}c\right)^2$.

解
$$\begin{aligned}\left(a-2b+\frac{1}{2}c\right)^2&=a^2+(-2b)^2+\left(\frac{1}{2}c\right)^2+2a(-2b)\\&\quad+2a\left(\frac{1}{2}c\right)+2(-2b)\left(\frac{1}{2}c\right)\\&=a^2+4b^2+\frac{1}{4}c^2-4ab+ac-2bc.\end{aligned}$$

例 2 計算: $(x^3-3x^2-2x+1)^2$.

解
$$\begin{aligned}&(x^3-3x^2-2x+1)^2\\&=(x^3)^2+(-3x^2)^2+(-2x)^2+1^2+2x^3(-3x^2)\\&\quad+2x^3(-2x)+2x^3\cdot1+2(-3x^2)(-2x)\\&\quad+2(-3x^2)\cdot1+2(-2x)\cdot1\\&=x^6+9x^4+4x^2+1-6x^5-4x^4+2x^3+12x^3-6x^2-4x\\&=x^6-6x^5+5x^4+14x^3-2x^2-4x+1.\end{aligned}$$

習 題 一

1. 計算(口答):

(1) $(-3)^3$;　(2) $(-3)^4$;　(3) $(-1)^5$;　(4) $(-1)^6$;

(5) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3$; (6) $\left(-1\frac{1}{3}\right)^2$; (7) $(-0.2)^3$; (8) $(-0.1)^4$.

2. 計算(口答):

(1) $(-1)^{2n}$; (2) $(-1)^{2n+1}$; (3) $-(-1)^{2n}$;

(4) $-(-1)^{2n+1}$; 这里的 n 都是正整数.

3. 比較下列各数的大小(口答):

(1) 1.4^2 和 1.5^2; (2) $(-1.4)^2$ 和 $(-1.5)^2$;

(3) 3.2^3 和 3.1^3; (4) $(-3.2)^3$ 和 $(-3.1)^3$;

(5) $(-7)^4$ 和 7^4; (6) $(-2)^3$ 和 2^3.

4. 利用書末的平方表,求下列各数的平方:

(1) 8.92; (2) 7.36; (3) 2.58;

(4) -6.78; (5) -3.4; (6) -5.96.

5. 利用書末的立方表,求下列各数的立方:

(1) 3.71; (2) 6.4; (3) 8.35;

(4) -3.16; (5) -1.86; (6) -9.08.

6. 已知 $y=2x^3-5x^2+4x-2$,由下列 x 的值計算 y 的对应值:

x	-2	-1	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	2
y							

7. 化簡下列各式(口答):

(1) $(-a)^4\cdot(-a)^2\cdot(-a)$; (2) $(-x)^9\div x^7$;

(3) $[-(-a)^3]^2$; (4) $[-(-a)^2]^3$;

(5) $(-3ab)^2$; (6) $\left(-\frac{2}{3}p^2q^4\right)^3$;

(7) $\left(-\frac{4a}{5b}\right)^3$; (8) $\left(-\frac{6a^3}{7b^2c}\right)^2$.

8. 利用書末的平方表和立方表,求下列各数:

(1) 67.4^2; (2) 305^2; (3) 0.746^2;

(4) $(-0.87)^2$; (5) $(-96)^2$; (6) $(-0.058)^2$;

(7) 13.2^3; (8) 0.25^3; (9) 46.7^3;

(10) $(-0.074)^3$; (11) $(-0.81)^3$; (12) $(-0.0011)^3$.

9. 計算:

(1) $(3a^2b)^3\cdot(-2a^3b^4)^3\cdot(-5a^4b^2c)^4$;

(2) $(-9x^3y^2)^2\cdot(-4x^2y^3)^3\div(-6x^4y^4)^3$;

(3) $\left(\frac{3ab}{5cd}\right)^4\cdot\left(-\frac{5c}{6a}\right)^3\cdot\left(\frac{4b}{3d}\right)^2$;

(4) $\left[\left(\frac{m^3n^2}{a^3b^2}\right)^2\div\left(\frac{m^2n}{a^2b}\right)\right]\cdot\left[\left(\frac{a^3b^4c}{mp^3}\right)^6\div\left(\frac{a^6b^8c^2}{m^2p^5}\right)^3\right]$;

(5) $(-2a)^{10}-(-13a^5)^2-[-(2a)^2]^5-[2(-a^5)]^2$;

(6) $(a^2b)^n\cdot(ab^2)^{n+1}\div(a^3b^3)^{n-1}$.

計算下列各題(第 10 題——第 13 題):

10. (口答)

(1) $(a+x)^2$;　　(2) $(2a-3b)^2$;

(3) $\left(1-\frac{1}{x}\right)^2$;　　(4) $\left(x+\frac{1}{x}\right)^2$.

11. (1) $(p+q+r)^2$;　　(2) $(2x-3y+1)^2$;

(3) $\left(\frac{1}{2}a-\frac{1}{3}b-\frac{1}{4}c\right)^2$;　　(4) $\left(\frac{a}{b}+\frac{b}{a}-1\right)^2$.

12. (1) $(a+b-c-d)^2$;　　(2) $(1-2x-3x^2+4x^3)^2$.

13. (1) $(2a+3b)^3$;　　(2) $(5x-3y)^3$;

(3) $(a+b+c)^3$;　　(4) $(1+2x-x^2)^3$.

14. 証明恆等式:

(1) $(a^2+b^2)(x^2+y^2)=(ax+by)^2+(ay-bx)^2$.

(2) $(a+b+c)^2+(-a+b+c)^2+(a-b+c)^2+(a+b-c)^2$

$$=4(a^2+b^2+c^2).$$

II 方根

5. 方根 如果一个数的 n 次冪等於 a, 那末这个数就叫做 a 的 n 次方根. 这就是説, 如果 $x^n=a$, 那末 x 就是 a 的 n 次方根. 例如, $2^4=16$, 2 就是 16 的 4 次方根; $(-3)^5=-243$, -3 就是 -243 的 5 次方根.

a 的二次方根又叫做 a 的平方根，a 的三次方根又叫做 a 的立方根．例如，$7^2=49$，$(-7)^2=49$，7 和 -7 都是 49 的平方根；又如 $4^3=64$，4 是 64 的立方根．

求一个数的方根的运算叫做开方．求 a 的 n 次方根，叫做把 a 开 n 次方，a 叫做被开方数，n 叫做根指数．开二次方又叫做开平方，开三次方又叫做开立方．

很明顯，开方就是乘方的逆运算．因此，我們可以利用乘方來檢驗开方的結果是不是正确．例如，要檢驗 64 开立方是不是会得到 4，我們只要看 4^3 是不是等於 64 就可以了．

6．**方根的性質**　我們按照根指数是奇数或者偶数來研究方根的性質．

(1) **奇次方根的性質**　因为正数的奇次冪是正数，負数的奇次冪是負数，零的奇次冪是零；所以我們知道：正数的奇次方根，必須是正数；負数的奇次方根，必須是負数；而零的奇次方根还是零．

我們还可以知道，正数的奇次方根，不能多於一个．例如，$4^3=64$，4 就是 64 的立方根，而任何不等於 4 的正数，它們的立方都不等於 64，它們都不是 64 的立方根．

同样，我們也可以知道，負数的奇次方根，不能多於一个．例如，$(-5)^3=-125$，-5 就是 -125 的立方根，而任何絕对值不等於 5 的負数，它們的立方都不等於 -125，它們都不是 -125 的立方根．

从上面所說的，可以知道奇次方根有下面的性質：

正数的奇次方根，不能多於一个，並且必須是正数；負数的奇次方根，不能多於一个，並且必須是負数；零的奇次方根只有唯一的值，就是零．

(2) **偶次方根的性質** 因为正数的偶次幂是正数，負数的偶次幂也是正数，零的偶次幂是零；所以我們知道：正数的偶次方根，可以是正数或者負数；負数的偶次方根沒有意义；而零的偶次方根还是零.

我們还可以知道，正数的偶次方根，必須是兩个相反的数，並且不能多於兩个. 例如，7^2 和 $(-7)^2$ 都等於 49，7 和 -7 就都是 49 的平方根，而任何絕对值不等於 7 的数，它們的平方都不等於 49，它們都不是 49 的平方根.

从上面所說的，可以知道偶次方根有下面的性質：

正数的偶次方根，必須是兩个相反的数，並且不能多於兩个；負数的偶次方根沒有意义；零的偶次方根只有唯一的值，就是零.

7. 方根的記法 a 的 n 次方根，用符号 $\sqrt[n]{a}$ 來表示. 例如，27 的立方根用符号 $\sqrt[3]{27}$ 表示，-32 的五次方根用符号 $\sqrt[5]{-32}$ 表示.

因为正数的偶次方根必須是兩个相反的数，所以我們还規定，在 a 是正数，n 是偶数的时候，符号 $\sqrt[n]{a}$ 只表示兩个方根里的正的一个，而負的一个用符号 $-\sqrt[n]{a}$ 表示. 例如，16 的四次方根有兩个，正的一个用符号 $\sqrt[4]{16}$ 表示，負的一个用符号 $-\sqrt[4]{16}$ 表示.

正数的正的方根，通常叫做算術根，所以上面的規定也就是說，在 a 是正数，n 是偶数的时候，符号 $\sqrt[n]{a}$ 表示的是算術根.

有时我們把正数 a 的兩个偶次方根合併寫成 $\pm\sqrt[n]{a}$ 的形式. 例如，16 的兩个四次方根可以合併寫成 $\pm\sqrt[4]{16}$.

用符号表示平方根的时候，根指数 2 通常略去不寫. 例如，36 的兩个平方根通常寫成 $\pm\sqrt{36}$，而不寫成 $\pm\sqrt[2]{36}$.

例 1 求下列各式的值：(1) $\sqrt[3]{216}$；(2) $\sqrt[5]{-32}$；(3) $\sqrt[4]{81}$；

(4) $\sqrt{(-6.8)^2}$.

解 (1) $\because\ 6^3=216$, $\therefore\ \sqrt[3]{216}=6$;

(2) $\because\ (-2)^5=-32$, $\therefore\ \sqrt[5]{-32}=-2$;

(3) $\because\ 3^4=81$，並且 3 是正数，$\therefore\ \sqrt[4]{81}=3$;

(4) $\because\ 6.8^2=(-6.8)^2$，並且 6.8 是正数，

$\therefore\ \sqrt{(-6.8)^2}=6.8$.

例 2 在下列各种情况，求 $\sqrt{(a-2)^2}$ 的值：(1) $a>2$; (2) $a<2$; (3) $a=2$.

解 (1) 如果 $a>2$，那末 $a-2$ 是正数，

$\therefore\ \sqrt{(a-2)^2}=a-2$;

(2) 如果 $a<2$，那末 $2-a$ 是正数，

$\therefore\ \sqrt{(a-2)^2}=\sqrt{(2-a)^2}=2-a$;

(3) 如果 $a=2$，那末 $a-2=0$,

$\therefore\ \sqrt{(a-2)^2}=\sqrt{0}=0$.

8. 完全平方数的开平方 如果一个有理数 a 等於另一个有理数 b 的平方，那末这个有理数 a 就叫做完全平方数. 例如 $49=7^2$，$\frac{9}{121}=\left(\frac{3}{11}\right)^2$，$0.04=0.2^2$；49、$\frac{9}{121}$、0.04 等都是完全平方数.

很明顯，負数都不能是完全平方数.

要把一个完全平方数开平方，可以先用在初中代数里学过的开平方的方法求出它的算術根，假設求得的算術根是 b，那末所求的平方根就是 $\pm b$. 例如，用初中代数里学过的开平方的方法，我們求得 $\sqrt{453.69}=21.3$，所以 453.69 的平方根就是 ± 21.3.

$$\sqrt{453.69}=21.3$$

$$\begin{array}{r|l}
 & 4 \\
\hline
41 & 53 \\
 & 41 \\
\hline
423 & 1269 \\
 & 1269 \\
\hline
 & \quad 0
\end{array}$$

9. 非完全平方数的正数开平方 我們已經知道，所有的負数都不是完全平方数．但是是不是所有的正数都是完全平方数呢？我們可以証明，並不是所有的正数都是完全平方数．例如，2 就不是一个完全平方数，也就是說，沒有一个有理数的平方能夠等於 2．

要証明沒有一个有理数的平方能夠等於 2，只要証明沒有一个正有理数的平方能夠等於 2 就可以了．因为，如果有一个負有理数的平方能夠等於 2，那末和它相反的正有理数的平方也就等於 2．

因为任何正有理数都可以寫成$\frac{m}{n}$的形式，这里 m 和 n 是互質的正整数，所以我們只要証明不論 m 和 n 是怎样的互質的正整数，$\left(\frac{m}{n}\right)^2$都不会等於 2 就可以了．这可以用反証法來証明．

假定我們能夠找到一个有理数$\frac{m}{n}$，这里 m 和 n 是互質的正整数，能夠使$\left(\frac{m}{n}\right)^2=2$；那末，我們就要得到 $m^2=2n^2$，因此，m 就要是一个偶数．

假設 $m=2m_1$，这里 m_1 是一个正整数．把 $m=2m_1$ 代入 $m^2=2n^2$，得 $4m_1{}^2=2n^2$，就是 $n^2=2m_1{}^2$，因此，n 就要是一个偶数．

旣然 m 和 n 都是偶数，那末它們就要有公約数 2，这和上面所說的 m 和 n 是互質数相矛盾．因此$\left(\frac{m}{n}\right)^2=2$ 是不可能的．这就是

說，我們找不到一个有理数，它的平方能夠等於 2.

同样，我們可以証明，沒有一个有理数的平方能夠等於 3、5、6 等等.

在初中代数里我們已經知道，对於一个非完全平方数的正數可以求得它的精确到 0.1、0.01、0.001 等等的近似平方根（算術根）. 如果無限地継續开平方的过程，我們可以求得它的精确到 $\frac{1}{10^n}$ 的近似平方根，这里 n 可以是任何正整数. 例如，用初中代数里学过的方法，我們可以求得 2 的平方根（算術根）精确到 0.001 的近似值是 1.414:

$$
\begin{array}{r|r}
 & \sqrt{2}\qquad = 1.414 \\
 & 1 \\
\hline
24 & 100 \\
 & 96 \\
\hline
281 & 400 \\
 & 281 \\
\hline
2824 & 11900 \\
 & 11296 \\
\hline
 & 604
\end{array}
$$

如果 a、b 都是正数，n 是正整数，並且

$$b^2 < a < \left(b + \frac{1}{10^n}\right)^2,$$

那末 b 是 a 的平方根（算術根）精确到 $\frac{1}{10^n}$ 的不足近似值，$b + \frac{1}{10^n}$ 是 a 的平方根（算術根）精确到 $\frac{1}{10^n}$ 的过剩近似值. 例如，

$$1.4^2 < 2 < 1.5^2,$$

所以 1.4 和 1.5 分别是 2 的平方根（算術根）精确到 0.1 的不足近似值和过剩近似值. 又如

$$1.41^2 < 2 < 1.42^2,$$

所以 1.41 和 1.42 分别是 2 的平方根(算術根)精确到 0.01 的不足近似值和过剩近似值.

習　題　二

1. 檢驗(口答):

(1) 3 和 -3 是不是 9 的平方根;

(2) 2 是不是 8 的立方根, -2 是不是 -8 的立方根;

(3) 0.2 和 -0.2 是不是 0.0016 的四次方根;

(4) $-\frac{2}{3}$是不是$-\frac{8}{27}$的立方根.

2. 下面的一些方根里,哪些有意义,哪些沒有意义? 有意义的要求出方根的值,沒有意义的要說明为什么沒有意义:

(1) 27 的立方根;　　(2) -27 的立方根;

(3) $\frac{1}{4}$ 的平方根;　　(4) -4 的平方根;

(5) 0.0081 的四次方根;　　(6) 0 的四次方根;

(7) -1 的四次方根;　　(8) 32 的五次方根.

3. 解下列各方程:

(1) $x^3=125$;　　(2) $x^3=-125$;

(3) $x^2=9$;　　(4) $x^2=-9$;

(5) $x^4=1$;　　(6) $x^5=-1$.

4. 求下列各式的值:

(1) $\sqrt[3]{64}$;　　(2) $\sqrt[3]{-64}$;

(3) $\sqrt{81}$;　　(4) $\sqrt[4]{81}$;

(5) $\sqrt[n]{1}$(n 是大於 1 的整数);　　(6) $\sqrt[n]{0}$(n 是大於 1 的整数);

(7) $\sqrt[n]{-1}$(n 是大於 1 的奇数).

5. 解下列方程(口答):

(1) $\sqrt{x}=5$;　　(2) $\sqrt[3]{x}=2$;

(3) $\sqrt[3]{x}=-3$;　　(4) $\sqrt[4]{x}=2$;

(5) $3+\sqrt{x}=5$;　　(6) $\sqrt[3]{x}+2=0$;

(7) $7-\sqrt{x}=4$;　　(8) $3-\sqrt[3]{x}=3$.

6. 求下列各式的值:

(1) $\sqrt{4.78^2}$;　　(2) $\sqrt{(-4.78)^2}$;

(3) $\sqrt{a^2}$; $(a>0)$　　(4) $\sqrt{a^2}$; $(a<0)$

(5) $\sqrt{(m-n)^2}$; $(m>n)$　　(6) $\sqrt{(m-n)^2}$. $(m<n)$

7. (1) 設m和n是兩个不相等的数,指出由於下列推算的哪一步的錯誤,因而得出錯誤的結論:

$$m^2-2mn+n^2=n^2-2nm+m^2,$$
$$(m-n)^2=(n-m)^2,$$
$$\sqrt{(m-n)^2}=\sqrt{(n-m)^2},$$
$$m-n=n-m,$$
$$2m=2n,$$
$$\therefore \qquad m=n.$$

(2) 在$a=5$的时候,甲和乙計算$a+\sqrt{1-2a+a^2}$的值,得到不同的答案. 甲的解答是:

$$a+\sqrt{1-2a+a^2}=a+\sqrt{(1-a)^2}=a+1-a=1;$$

乙的解答是:

$$a+\sqrt{1-2a+a^2}=a+\sqrt{(a-1)^2}=a+a-1$$
$$=2a-1=2\times5-1=9.$$

哪一个答案是正确的? 錯誤的解答,錯在什么地方? 为什么錯?

8. 求下列各式的值:

(1) $\sqrt{324}$;　　(2) $\sqrt{4356}$;

(3) $\sqrt{64009}$;　　(4) $\sqrt{499849}$;

(5) $\sqrt{552.7201}$;　　(6) $\sqrt{571082.49}$;

(7) $\sqrt{2.89}$;　　(8) $\sqrt{0.00080089}$.

9. 求証:

(1) 沒有一个有理数,它的平方能夠等於3;

(2) 沒有一个有理数,它的立方能夠等於2.

10. 用嘗試的方法,求下列各方根精确到1的近似值,並且把答案寫成方根介於兩个連續整数之間的不等式(例如,$1<\sqrt{3}<2$):