



宁夏回族自治区教育厅中小学教材审查委员会审定  
配合义务教育课程标准实验教材

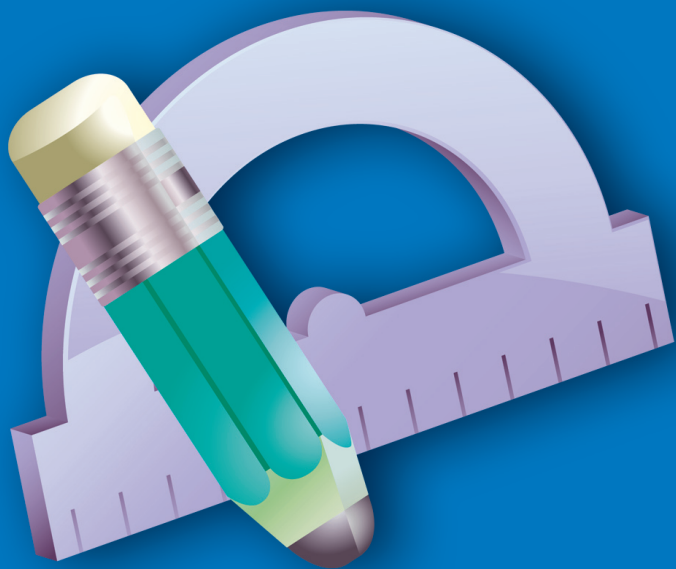


# 学习之友

宁夏教育厅教学研究室 编

九年级(下)

数学



黄河出版传媒集团  
宁夏人民教育出版社



# 学习之友

宁夏教育厅教学研究室 编

九年级(下)

## 数 学



我的学校 \_\_\_\_\_

我的班级 \_\_\_\_\_

我的姓名 \_\_\_\_\_



黄河出版传媒集团  
宁夏人民教育出版社

## 《学习之友》编写委员会

主 任 贺弘炜  
副 主 任 许艳萍 夏正建  
委 员 丁晓玲 马 兰 马学梅 马桂萍 李泽琪  
张 洁 杨宏轩 肖克义 金 慧 武 琪  
武卫民 徐建国 秦春梅 蒋玉宁 葛建华  
蔡建明

本册主编 葛建华  
编写人员 马学海 马桂荣 杨子鸣 杨晓梅 张志秀  
张淑丽 施 巍

学习之友 九年级数学(下)

宁夏教育厅教研室 编

责任编辑 柳毅伟 超 楠

封面设计 关海涛

责任印制 孙小霆

黄河出版传媒集团 出版发行  
宁夏人民教育出版社

地 址 银川市北京东路 139 号

印 刷 宁夏锦绣彩印包装有限公司印装

开 本 787mm×1 092mm 1/16

印 张 8.5

字 数 150 千

版 次 2011 年 1 月第 1 版

印 次 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数 1-87 503 册(2011 春)

书 号 ISBN 978-7-80764-377-7/G·1302

定 价 4.00 元

版权所有 翻印必究



## 编写说明

为了进一步深化课程改革,切实减轻学生过重的课业负担,提高中考复习教学的针对性和有效性,提高教学质量,2008~2009年,自治区教研室多次深入基层学校调研《学习之友》的使用情况,在广泛征求、吸纳基层学校教师的许多宝贵的意见和建议之后,特邀经验丰富的一线骨干教师和教研员,重新编写了九年级各科《学习之友》(下),经自治区中小学教材审查委员会审定,供我区初三学生使用。

新编九年级《学习之友》数学(下),依据《义务教育数学课程标准》和中考的目标要求,力求反映不同版本教材的优长,合理吸收课程改革以来全国中考测试的最新成果,试题设计按照由浅入深、循序渐进的顺序排列,既注重有效诊断和检测学生学习中存在的问题,夯实学生发展的基础,又关注前后知识的迁移联系,有效形成知识结构;部分试题向课外作了适度拓展延伸,强调知识、技能形成的过程和方法,强调知识的综合应用,启迪师生将课本知识与社会、家庭生活联系起来,增长学生运用所学知识分析、解决实际问题的能力,以提高中考复习教学的针对性和实效性。

新编九年级《学习之友》数学(下)的使用,要从学生的实际出发,合理安排练习的内容和总量,以满足不同学生的复习需求,使不同程度的学生都能学有所获。

根据《中华人民共和国著作权法》,自治区教育厅教研室拥有本套《学习之友》练习册的著作权,未经我室许可,不得复制发行,违者将依法追究。

宁夏回族自治区教育厅教研室





## 第一单元 数与式 ..... 1

|        |      |    |
|--------|------|----|
| 第 1 课时 | 有理数  | 1  |
| 第 2 课时 | 实数   | 3  |
| 第 3 课时 | 二次根式 | 6  |
| 第 4 课时 | 代数式  | 8  |
| 第 5 课时 | 整式   | 10 |
| 第 6 课时 | 乘法公式 | 13 |
| 第 7 课时 | 分解因式 | 16 |
| 第 8 课时 | 分式   | 17 |
| 单元测试   |      | 20 |

## 第三单元 方程 不等式(组)

及其应用 ..... 22

|         |             |    |
|---------|-------------|----|
| 第 9 课时  | 方程 不等式(组)概念 | 22 |
| 第 10 课时 | 一元二次方程      | 24 |
| 第 11 课时 | 分式方程        | 26 |
| 第 12 课时 | 不等式及不等式组    | 27 |
| 第 13 课时 | 方程(组)的应用    | 29 |
| 第 14 课时 | 不等式(组)的应用   | 32 |
| 单元测试    |             | 34 |

## 第三单元 函 数 ..... 37

|         |         |    |
|---------|---------|----|
| 第 15 课时 | 函数基础知识  | 37 |
| 第 16 课时 | 一次函数    | 41 |
| 第 17 课时 | 反比例函数   | 44 |
| 第 18 课时 | 二次函数    | 47 |
| 第 19 课时 | 函数的综合应用 | 51 |
| 单元测试    |         | 54 |

## 第四单元 空间与图形 ..... 57

|         |                    |     |
|---------|--------------------|-----|
| 第 20 课时 | 平面图形及其位置关系         | 57  |
| 第 21 课时 | 三角形的基本概念及<br>全等三角形 | 62  |
| 第 22 课时 | 等腰三角形与<br>直角三角形    | 66  |
| 第 23 课时 | 平行四边形              | 70  |
| 第 24 课时 | 特殊的平行四边形           | 73  |
| 第 25 课时 | 梯形                 | 77  |
| 第 26 课时 | 相似形                | 80  |
| 第 27 课时 | 解直角三角形             | 85  |
| 第 28 课时 | 圆的有关概念及性质          | 89  |
| 第 29 课时 | 与圆有关的位置关系          | 93  |
| 第 30 课时 | 圆中的计算问题            | 97  |
| 第 31 课时 | 图形的变换              | 100 |
| 第 32 课时 | 视图与投影              | 105 |
| 单元测试    |                    | 109 |

## 第五单元 统计与概率 ..... 114

|         |    |     |
|---------|----|-----|
| 第 33 课时 | 统计 | 114 |
| 第 34 课时 | 概率 | 118 |
| 单元测试    |    | 121 |

## 综合测试(一) ..... 125

## 综合测试(二) ..... 129

参考答案(请登录宁夏教研网中学数学栏目查阅)

# 第一单元 数与式

## 第1课时 有理数

### 知识回顾

- \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_统称为有理数.
- 有理数按性质可划分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_.
- 整数包括\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_;分数包括\_\_\_\_\_.
- 请举出两对具有相反意义的量的事例:\_\_\_\_\_;\_\_\_\_\_.
- 有理数加减混合运算的法则:\_\_\_\_\_.  
\_\_\_\_\_.
- 互为相反数的两个数相加\_\_\_\_\_.

### 例题解析

例1. 一天早晨的气温是 $-7^{\circ}\text{C}$ , 中午的气温比早晨上升了 $11^{\circ}\text{C}$ , 中午的气温是多少?

解析: 根据题意得  $-7+11=4(^{\circ}\text{C})$

例2. 在一条东西向的跑道上, 小亮先向东走了8米, 记作“+8米”, 又向西走了10米, 此时他的位置可记作:\_\_\_\_\_.

解析: 根据相反意义的量的表示方法可知, 向西走了10米, 记作“-10米”, 因此  $8+(-10)=-2(\text{米})$ .

例3. 若 $m, n$ 互为相反数, 则 $5m+5n-5=$ \_\_\_\_\_.

解析: 根据两个互为相反数的数相加和为零, 从而可得  $m+n=0$ ,  $5m+5n-5=-5$ .

例4. 已知方程 $|x|=2$ , 那么方程的解是\_\_\_\_\_.

解析:  $\because |-2|=2, |2|=2 \therefore x=\pm 2$ .

例5. 实际测量一座山的高度时, 可在若干个观测点中测量每两个相邻可视观测点的相对高度, 然后用这些相对高度计算出山的高度. 下表是某次测量数据的部分记录(用 $A-C$ 表示观测点 $A$ 相对观测点 $C$ 的高度):

| $A-C$ | $C-D$ | $E-D$ | $F-E$ | $G-F$ | $B-C$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 90米   | 80米   | -60米  | 50米   | -70米  | 40米   |

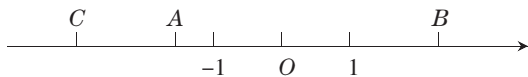
根据这次测量的数据, 可得观测点 $A$ 相对观测点 $B$ 的高度是( )米.

解析: 可以发现:  $\because E-D$ 是-60米,  $F-E$ 是50米,  $\therefore D-F$ 是10米.  $\because G-F$ 是-70米,  $B-G$ 是40米.  $\therefore F-B$ 是30米. 因此  $A-B$ 是  $90+80+10+30=210(\text{米})$ .

### 练习巩固

1. 如图, 数轴上 $A, B, C$ 三点表示的数分别为 $a, b, c$ , 则它们的大小关系是( ).

- A.  $a>b>c$                       B.  $b>c>a$   
C.  $c>a>b$                       D.  $b>a>c$



2. 计算  $2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$  的结果是( ).

- A. -1      B. 1      C. -2      D. 2

3. 对于式子  $-(-8)$ , 下列理解: (1) 可表示 -8 的相反数; (2) 可表示 -1 与 -8 的乘积; (3) 可表示 -8 的绝对值; (4) 运算结果等于 8. 其中理解错误的个数是( ).

- A. 0      B. 1      C. 2      D. 3

4. 某年财政部将证券交易印花税税率由 3‰ 调整为 1‰ (1‰ 表示千分之一). 某人在调整后购买 100 000 元股票, 则比调整前少交证券交易印花税是( ) 元.

- A. 100      B. 200  
C. 1 000      D. 2 000

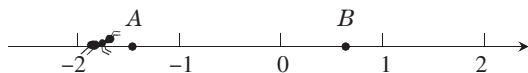
5. 银川市某天的最高气温是  $27^{\circ}\text{C}$ , 最低气温是  $17^{\circ}\text{C}$ , 那么当天的温差是 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

6. 一台电冰箱冷冻室的温度是  $-18^{\circ}\text{C}$ , 冷藏室的温度是  $5^{\circ}\text{C}$ , 该电冰箱冷藏室的温度比冷冻室的温度高 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$ .

7. 某商店老板将一件进价为 800 元的商品先提价 50%, 再打 8 折卖出, 则卖出这件商品所获利润是 \_\_\_\_\_ 元.

8. 在数学中, 记  $\sum_{k=1}^n = 1+2+3+\cdots+(n-1)+n$ ,  $1!=1$ ,  $2!=2 \times 1$ ,  $3!=3 \times 2 \times 1$ ,  $n!=n \times (n-1) \times (n-2) \times \cdots \times 3 \times 2 \times 1$ , 则  $\sum_{k=1}^{2006} k - \sum_{k=1}^{2007} k + \frac{2007!}{2006!} =$  \_\_\_\_\_.

9. 如图, 一只蚂蚁从点 A 沿数轴向右直爬 2 个单位到达点 B, 点 A 表示  $-\sqrt{2}$ , 设点 B 所表示的数为  $m$ .



(1) 求  $m$  的值;

(2) 求  $|m-1| + (m+6)^0$  的值.

10. 商场为了促销, 推出两种促销方式: 方式①, 所有商品打 7.5 折销售; 方式②, 一次购物满 200 元送 60 元现金.

(1) 杨老师要购买标价为 628 元和 788 元的商品各一件, 现有四种购买方案:

方案一 628 元和 788 元的商品均按促销方式①购买;

方案二 628 元的商品按促销方式①购买, 788 元的商品按促销方式②购买;

方案三 628 元的商品按促销方式②购买, 788 元的商品按促销方式①购买;

方案四 628 元和 788 元的商品均按促销方式②购买.

你给杨老师提出的最合理购买方案是 \_\_\_\_\_.

| 商品标价(元) | 628 | 638 | 648 | 768 | 778 | 788 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 付款金额(元) |     |     |     |     |     |     |
| 方式①     |     |     |     |     |     |     |
| 方式②     |     |     |     |     |     |     |

(2) 通过计算上表中标价在 600 元到 800 元之间商品的付款金额, 你总结出商品的购买规律是 \_\_\_\_\_.

## 第2课时 实数



## 知识回顾

1. 有理数和\_\_\_\_\_统称为实数;实数按性质可分为正实数、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_. 无限\_\_\_\_\_是无理数.
2. 数轴是指规定了\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_的直线,数轴上的所有点与\_\_\_\_\_之间是一一对应关系.
3. 相反数:只有\_\_\_\_\_不同的两个数,我们称其中一个数是另一个数的相反数,也称这两个数互为相反数.在数轴上,互为相反数的两个数所对应的点在\_\_\_\_\_的两侧,且到\_\_\_\_\_的距离相等.
4. 绝对值:在数轴上,一个数对应的点到\_\_\_\_\_的距离叫做该数的绝对值.任何实数的绝对值都是\_\_\_\_\_,即  $|a| \geq 0$ .
5. 倒数: $a(a \neq 0)$ 的倒数为\_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_为-1的两个数互为负倒数;\_\_\_\_\_没有倒数.
6. 科学记数法:把一个整数或有限小数记成\_\_\_\_\_的形式,其中  $1 \leq |a| < 10$ ,  $n$  为\_\_\_\_\_,这种记数方法叫做科学记数法.其中,当  $n$  取正整数时, $n$  比原数的整数数位少\_\_\_\_\_ ;当  $n$  取负整数时, $-n$  与原数从左边起第一个非零数前面的零的个数\_\_\_\_\_.
7. 有效数字:一个近似数,\_\_\_\_\_到哪一位,就说这个近似数精确到哪一位,这时,从左边\_\_\_\_\_数字起,到精确到的数位止,所有的数字都叫做这个数的有效数字.

8. 实数的基本运算包括加法、\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_,开方共六种,对于这些运算,要先确定\_\_\_\_\_,再运算.
9. 实数的混合运算顺序:先乘方、开方,再\_\_\_\_\_,最后\_\_\_\_\_,同级运算按\_\_\_\_\_的顺序进行,有括号的先算括号里面的.
10. 平方根:一个正数  $a$  的平方根有两个,这两个平方根\_\_\_\_\_,0 的平方根为\_\_\_\_\_,负数\_\_\_\_\_.其中,\_\_\_\_\_叫做  $a$  的算术平方根,规定 0 的算术平方根是 0.
11. 立方根:一个正数有\_\_\_\_\_个\_\_\_\_\_的立方根,一个负数有\_\_\_\_\_个\_\_\_\_\_的立方根,0 的立方根是\_\_\_\_\_.
12. 数轴上两个点表示的数,右边的总比左边的\_\_\_\_\_,正数\_\_\_\_\_零,负数\_\_\_\_\_零,正数\_\_\_\_\_负数,两个负数比较大小,绝对值大的\_\_\_\_\_.
13. 非负性: $a^2 \geq 0$ ;  $\sqrt{a} \geq 0$ ;  $|a| \geq 0$ .
14. 非负性的性质:几个非负数之和为 0,则每一个非负数\_\_\_\_\_.



## 例题解析

例 1.  $\sqrt{16}$  的平方根是\_\_\_\_\_.

解析:欲求  $\sqrt{16}$  的平方根,应先求出  $\sqrt{16}$  的值,因为  $\sqrt{16} = 4$ ,所以本题实质是求 4 的平方根.

答案:  $\pm 2$ .

例 2. 计算:  $-5 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-1} - 2010^0$ .

解析:此题不仅涉及到了绝对值的概念,而且渗透了负指数和零次幂.因为:  $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$  ( $a \neq 0$ , 且  $p$  为正整数)  $a^0 = 1$  ( $a \neq 0$ ),

所以  $(\frac{1}{2})^{-1}=2, 2010^0=1$ , 答案: 6.

例 3. 在实数范围内定义运算“ $\oplus$ ”, 其法则为:

$a \oplus b = a^2 - b^2$ . 求方程  $(4 \oplus 3) \oplus x = 24$  的解.

解析:  $\because a \oplus b = a^2 - b^2, (4 \oplus 3) \oplus x = (4^2 - 3^2) \oplus x = 7 \oplus$

$$x = 7^2 - x^2. \therefore 7^2 - x^2 = 24. \therefore x^2 = 25. \therefore x = \pm 5.$$

例 4. 若  $|m-n|=n-m$ , 且  $|m|=4, |n|=3$ ,

则  $(m+n)^2 =$  \_\_\_\_\_.

解析: 由  $|m-n|=n-m$ , 知  $m-n < 0$ , 又  $|m|=4, |n|=3$ ,

故  $m = \pm 4, n = \pm 3$ . 根据  $m-n < 0$ , 可得  $m = -4$ ,

$n = \pm 3$ , 所以  $(m+n)^2 = 1$  或  $49$ .

例 5. 截止到 6 月 6 日 12 时, 四川汶川地震累计

受灾人数大约 46 160 000 人. 政府决定为

受灾群众每人每天发放粮食 0.5 kg, 那么给

受灾群众每天发放粮食的总量用科学记数

法表示约为多少千克? (保留 2 个有效数字)

解析:  $46\ 160\ 000 \times 0.5 = 23\ 080\ 000$  (kg), 根据题

意, 保留 2 个有效数字为  $2.3 \times 10^7$  kg.

例 6. 若  $|x-3| + \sqrt{x-y+1} = 0$ ,

$$\text{计算: } \sqrt{x^2y + xy^2 + \frac{y^3}{4}}.$$

解析: 根据非负性的性质求出  $x, y$ , 再化简代入

计算. 根据题意得  $x-3=0, x-y+1=0$  解得

$$x=3, y=4.$$

$$\sqrt{x^2y + xy^2 + \frac{y^3}{4}} = \sqrt{y(x^2 + xy + \frac{y^2}{4})}$$

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

$$= (3 + \frac{4}{2}) \sqrt{4}$$

$$= 10$$



练习巩固

1. 下列四个数中, 小于 0 的是( ).

- A. -2      B. 0      C. 1      D. 3

2. -2 的相反数是( ).

- A.  $-\frac{1}{2}$       B. -2      C.  $\frac{1}{2}$       D. 2

3. 下面几个数中, 属于正数的是( ).

- A. 3      B.  $-\frac{1}{2}$       C.  $-\sqrt{3}$       D. 0

4. 在  $\tan 45^\circ, \sin 60^\circ, 3.14, \pi, 0.101001$  中, 无理数的个数是( ).

- A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

5. 下列运算正确的是( ).

- A.  $\sqrt{16} = \pm 4$       B.  $2a+3b=5ab$

- C.  $(x-3)^2 = x^2 - 9$       D.  $(-\frac{n}{m})^2 = \frac{n^2}{m^2}$

6. 若  $|m+2| + (n-1)^2 = 0$ , 则  $m+2n$  的值为( ).

- A. -4      B. -1      C. 0      D. 4

7. 如果  $ab < 0$ , 那么下列判断正确的是( ).

- A.  $a < 0, b < 0$   
B.  $a > 0, b > 0$   
C.  $a \geq 0, b \leq 0$   
D.  $a < 0, b > 0$  或  $a > 0, b < 0$

8. 据统计, 2009 年宁夏小商品全年成交额约为 348.4 亿元. 近似数 348.4 亿元的有效数字的个数是( ).

- A. 3 个      B. 4 个      C. 5 个      D. 6 个

9. 已知:  $(a-2)^2 + |b+3| = 0$ , 则  $(a+b)^{2007}$  的值是( ).

- A. 0      B. 1      C. -1      D. 2007

10. 下列运算中, 正确的个数是( ).

①  $x^2 + x^3 = 2x^5$     ②  $(x^2)^3 = x^6$     ③  $3^0 \times 2 - 1 = 5$

④  $-|-5| + 3 = 8$     ⑤  $1 \div \sqrt{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 1$

- A. 1 个      B. 2 个      C. 3 个      D. 4 个

11. 设  $a=2^0$ ,  $b=(-3)^2$ ,  $c=\sqrt[3]{-9}$ ,  $d=\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ , 则

$a, b, c, d$  按由小到大的顺序排列正确的是( ).

- A.  $c < a < d < b$                       B.  $b < d < a < c$   
C.  $a < c < d < b$                       D.  $b < c < a < d$

12. 下列说法正确的是( ).

- A. 4 的平方根是 2  
B. 将点  $(-2, -3)$  向右平移 5 个单位长度到点  $(-2, 2)$   
C.  $\sqrt[3]{8}$  是无理数  
D. 点  $(-2, -3)$  关于  $x$  轴的对称点是  $(-2, 3)$

13.  $-5$  的相反数是\_\_\_\_\_,  $9$  的算术平方根是\_\_\_\_\_.

14. 比较  $-\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  的大小关系:\_\_\_\_\_.

15. 为了加快 3G 网络建设, 电信运营企业将根据各自发展规划, 今明两年预计完成 3G 投资 2 800 亿元左右, 请将 2 800 亿元用科学记数法表示为\_\_\_\_\_元.

16. 在数轴上, 与表示  $-1$  的点距离为 3 的点所表示的数是\_\_\_\_\_.

17. 如果某数的一个平方根是  $-6$ , 那么这个数是\_\_\_\_\_.

18. 计算  $(-2)^2 - (-2)^3 =$ \_\_\_\_\_.

19. 已知:  $a^2 - 6a + 9$  与  $|b - 1|$  互为相反数, 那么  $a + b =$ \_\_\_\_\_.

20. 已知:  $a > 0$ ,  $b < 0$ , 且  $|a| < |b|$ . 试化简

$$|a + b| - \sqrt{(a - b)^2} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

21. 比较大小:  $7$  \_\_\_\_\_  $\sqrt{50}$ ;

$$\frac{5}{8} \text{ _____ } \frac{\sqrt{5} - 1}{2}.$$

22. 定义:  $a \times b = a^2 - b^2$ , 则  $(1 \times 2) \times 3 =$ \_\_\_\_\_.

23. 黄金分割比是:  $\frac{\sqrt{5} - 1}{2} = 0.618\ 033\ 98$ , 将这个分割比用四舍五入法精确到 0.001 的近似数是\_\_\_\_\_.

24. 若实数  $x, y$  满足  $xy \neq 0$ , 且  $m = \frac{x}{|x|} + \frac{|y|}{y}$ , 则  $m =$ \_\_\_\_\_.

25. 计算:  $\sqrt{18} - (\pi - 1)^0 - 2\cos 45^\circ + \left(\frac{1}{4}\right)^{-1}$ .

26. 计算:  $-2^{-2} - \sqrt{(-3)^2} + (\pi - 3.14)^0 - \sqrt{8} \sin 45^\circ$ .

27. 已知:  $a$  与  $b$  互为相反数,  $c$  与  $d$  互为倒数,  $x$  的绝对值为 2.

求:  $2(a + b) + \frac{cd}{3} - x$  的值.

### 第3课时 二次根式

#### 知识回顾

- 形如  $\sqrt{a}$  ( ) 的式子叫做二次根式.
- 二次根式的性质:
  - $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$ ; ( $a \geq 0, b \geq 0$ )
  - $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ . ( $a \geq 0, b > 0$ )
- 二次根式的公式:
  - $(\sqrt{a})^2 = a$ ; ( $a \geq 0$ )
  - $\sqrt{a^2} = |a|$ .
- (1) 二次根式乘法法则:  $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$ ;
  - 二次根式除法法则:  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$ .
- 二次根式运算的结果一般有如下要求:
  - 被开方数中含有平方数的因数;
  - 被开方数不含分母.

#### 例题解析

例1. 化简二次根式:

$$(\sqrt{x-3})^2 + \sqrt{(3-x)^2}.$$

解析: 在  $\sqrt{x-3}$  中,  $x-3 \geq 0$ , 所以  $x \geq 3$

$$\text{原式} = x-3 + |3-x| = x-3 + x-3 = 2x-6.$$

例2. 计算:  $(7+4\sqrt{3})(2-\sqrt{3})^2 +$

$$(2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) - \sqrt{3}.$$

解析: 原式  $= (7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3}) + (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) - \sqrt{3}$

$$(2-\sqrt{3}) - \sqrt{3}$$

$$= (49-48) + (4-3) - \sqrt{3} = 2 - \sqrt{3}.$$

例3. 比较  $\sqrt{8} - \sqrt{7}$  和  $\sqrt{7} - \sqrt{6}$  的大小.

解析一: (利用比差法)

$$(\sqrt{8} - \sqrt{7}) - (\sqrt{7} - \sqrt{6})$$

$$= \sqrt{8} + \sqrt{6} - 2\sqrt{7}$$

因为:  $(2\sqrt{7})^2 = 28$ , 且  $(\sqrt{8} + \sqrt{6})^2$

$$< (2\sqrt{7})^2$$

所以  $\sqrt{8} + \sqrt{6} < 2\sqrt{7}$ .

所以  $(\sqrt{8} - \sqrt{7}) - (\sqrt{7} - \sqrt{6})$

$$= (\sqrt{8} + \sqrt{6}) - 2\sqrt{7} < 0.$$

所以  $\sqrt{8} - \sqrt{7} < \sqrt{7} - \sqrt{6}$ .

解析二: 利用“若  $ab > 0$ , 且  $a > b$ , 则  $\frac{1}{a} < \frac{1}{b}$ ”比较

大小.

$$\sqrt{8} - \sqrt{7} = \frac{1}{\sqrt{8} + \sqrt{7}},$$

$$\sqrt{7} - \sqrt{6} = \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{6}}$$

$$\therefore \sqrt{8} + \sqrt{7} > \sqrt{7} + \sqrt{6} > 0.$$

$$\therefore \frac{1}{\sqrt{8} + \sqrt{7}} < \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{6}}.$$

$$\text{即 } \sqrt{8} - \sqrt{7} < \sqrt{7} - \sqrt{6}.$$



#### 练习巩固

- 下列计算中, 正确的是( ).
  - $|-2| = -2$
  - $\sqrt{5} - \sqrt{2} = \sqrt{3}$
  - $a^3 \cdot a^2 = a^5$
  - $2x^2 - x = x$
- 下列根式中不是最简二次根式的是( ).
  - $\sqrt{10}$
  - $\sqrt{8}$
  - $\sqrt{6}$
  - $\sqrt{2}$
- 与  $\sqrt{2}$  是同类二次根式的是( ).
  - $\sqrt{3}$
  - $\sqrt{12}$
  - $\sqrt{8}$
  - $\sqrt{2} - 1$
- 下列计算正确的是( ).
  - $\sqrt{3} + \sqrt{3} = \sqrt{6}$
  - $x^6 \div x^3 = x^2$
  - $|3| = \pm 3$
  - $(-a)^2 \cdot a^2 = a^4$
- 下列运算, 错误的个数是( ) 个.
  - $3^0 + 3^{-1} = -3$
  - $\sqrt{5} - \sqrt{2} = \sqrt{3}$
  - $(2a^2)^3 = 8a^5$
  - $-a^8 \div a^4 = -a^4$
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
- 若  $m = \sqrt{40} - 4$ , 试估计  $m$  所在的范围是( ).
  - $1 < m < 2$
  - $2 < m < 3$
  - $3 < m < 4$
  - $4 < m < 5$

7. 下列计算正确的是( ).

A.  $\sqrt{3} + \sqrt{2} = \sqrt{5}$

B.  $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{6}$

C.  $\sqrt{8} = 4$

D.  $\sqrt{(-3)^2} = -3$

8. 若  $x = \sqrt{3} - 2$ ,  $y = \frac{1}{\sqrt{3} + 2}$ , 则  $x$  与  $y$  的关系是( ).

A. 互为倒数

B. 互为负倒数

C. 互为相反数

D. 相等

9. 若  $\sqrt{x-1} - \sqrt{1-x} = (x+y)^2$ , 则  $x-y$  的值为( ).

A. -1

B. 1

C. 2

D. 3

10. 已知  $\sqrt{\frac{1-a}{a^2}} = \frac{\sqrt{1-a}}{a}$ , 则  $a$  的取值范围是( ).

A.  $a \leq 0$

B.  $a < 0$

C.  $0 < a \leq 1$

D.  $a > 0$

11.  $\sqrt{3}$  的倒数是\_\_\_\_\_.

12. 化简:  $\sqrt{(-4)^2} =$ \_\_\_\_\_.

13. 计算:  $\sqrt{3} \times \sqrt{2} =$ \_\_\_\_\_.

14. 比较大小: (1)  $7\sqrt{6}$  \_\_\_\_\_  $6\sqrt{7}$ ;

(2)  $-3\sqrt{7}$  \_\_\_\_\_  $-2\sqrt{15}$ .

15. 计算: (1)  $\sqrt{49 \times 16} =$ \_\_\_\_\_;

(2)  $\sqrt{10} \times \sqrt{6} =$ \_\_\_\_\_;

(3)  $\sqrt{(-3)^2 \times 6} =$ \_\_\_\_\_;

(4)  $\frac{1}{2} \sqrt{ab} \div 3 \sqrt{b} =$ \_\_\_\_\_.

16. 要使  $\sqrt{x-2}$  在实数范围内有意义,  $x$  应满足的条件是\_\_\_\_\_.

17. 观察下列各式:

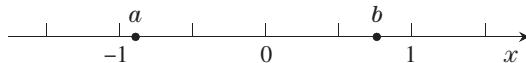
$$\sqrt{1+\frac{1}{3}} = 2\sqrt{\frac{1}{3}}, \sqrt{2+\frac{1}{4}} = 3\sqrt{\frac{1}{4}},$$

$$\sqrt{3+\frac{1}{5}} = 4\sqrt{\frac{1}{5}}, \dots$$

请将发现的规律用含自然数  $n(n \geq 1)$  的等式表示出来\_\_\_\_\_.

18. 实数  $a, b$  在数轴上的位置如图,

化简  $\sqrt{a^2} - \sqrt{b^2} + \sqrt{(a-b)^2}$ .



19. 已知一块直角三角形形状的木板, 两直角边的长分别是  $(\sqrt{3}+5)m$  和  $(5-\sqrt{3})m$ , 求此木板的周长和面积.

20. 计算: (1)  $\sqrt{8} - \sqrt{32} + \sqrt{\frac{9}{2}}$ ;

(2)  $6\sqrt{\frac{1}{3}} - \sqrt{27} + |1 - \sqrt{3}|$ ;

(3)  $\left(\frac{a}{2} - \frac{\sqrt{8a}}{a}\right) \div \sqrt{\frac{a}{2}}$ ;

(4)  $\left(2\sqrt{\frac{3}{5}} - \sqrt{15}\right) \left(3\sqrt{\frac{5}{3}} + \sqrt{15}\right)$ ;

(5)  $\sqrt{18} - \sqrt{\frac{9}{2}} - \frac{\sqrt{3} + \sqrt{6}}{\sqrt{3}} + (\sqrt{3} - 2)^0 + \sqrt{(1 - \sqrt{2})^2}$ .

## 第4课时 代数式



### 知识回顾

- 代数式定义:用基本运算符号(加、减、乘、除、乘方、开方)把\_\_\_\_\_连接而成的式子叫做代数式. 单独一个\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_也是代数式.
- 代数式的值:一般地,用\_\_\_\_\_代替式里的字母,按照代数式的运算关系,计算得出的\_\_\_\_\_叫做代数式的值.
- 代数式的书写要规范.
  - (1)通常,数字要写在字母的前面;
  - (2)单项式要写在多项式的前面;
  - (3)数字与字母之间用点号连接或乘号省略不写. 如: $3 \cdot a$  或  $3a$ ;
  - (4)带分数要化成假分数的形式,然后再与字母相乘. 如: $\frac{3}{2}a$ .
  - (5)用“和”或“差”连接的代数式后面带单位时,代数式要加括号. 如: $(3a+2b)$ 米
- 探索规律:(1)探索数与式的规律;  
(2)探索图形规律.
- 求代数式的值:应注意先化简,再代值计算. 有时,还需注意应用整体的思想.



### 例题解析

- 例 1. (1)如图 1,把等边三角形的各边三等分,分别以居中那条线段为一边向外作等边三角形,并去掉居中的那条线段,得到一个六角星,则这个六角星的边是\_\_\_\_\_.
- (2)如图 2,在  $5 \times 5$  的网格中有一个正方形

形,把正方形的各边三等分,分别以居中那条线段为一边向外作正方形,并去掉居中的那条线段. 请你把得到的图形画在图 3 中,并写出这个图形的边数.

- (3)现有一个正五边形,把正五边形的各边三等分,分别以居中那条线段为一边向外作正五边形,并去掉居中的那条线段,得到的图形的边数是多少?

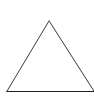


图 1

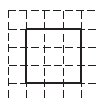


图 2

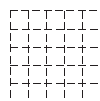
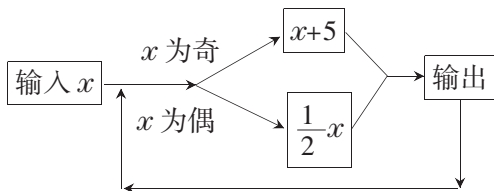


图 3

解析:根据题意得,(1)这个六角星的边是 12.  
(2)这个图形的边数是 20. (3)得到的图形的边数是 30.

- 例 2. 按如图所示的程序计算,若开始输入的  $x$  的值为 48,我们发现第一次得到的结果为 24,第 2 次得到的结果为 12, ..., 请你探索第 2 009 次得到的结果为\_\_\_\_\_.



解析:根据题意可知:当  $x$  为偶数时输出的是  $\frac{1}{2}x$ . 48 为偶数,输出时仍然为偶数. 第一

次输入 48, 输出  $\frac{1}{2} \times 48 = 24$ ; 第二次输入

24, 输出  $\frac{1}{2} \times 24 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 48 = 12$ ; 第三次输

入 12, 输出  $\frac{1}{2} \times 12 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 \times 48 = 6$ ; ...

因此,第  $n$  次输出  $\left(\frac{1}{2}\right)^n \times 48$ , 故:第 2 009

次输出的结果为:  $\frac{48}{2^{2009}}$ .

例 3:2008 年 6 月 1 日北京奥运圣火在宜昌传递,圣火传递路线分为两段,其中在市区的传递路程为  $700(a-1)$  米,三峡坝区的传递路程为  $(881a+2\ 309)$  米. 设圣火在宜昌的传递总路程为  $s$  米.

(1)用含  $a$  的代数式表示  $s$ ;

(2)已知  $a=11$ ,求  $s$  的值.

解析:(1) $s=700(a-1)+(881a+2\ 309)$

$$=1581a+1\ 609;$$

(2)当  $a=11$  时, $s=1\ 581 \times 11 + 1\ 609$

$$=19\ 000.$$

例 4. 如果  $m - \frac{1}{m} = -1$ , 则  $m^2 + m =$  \_\_\_\_\_;

$$2m^2 + 2m - 1 = \text{_____}.$$

解析:因为  $m - \frac{1}{m} = -1$ , 可知  $m \neq 0$ ,

$$\text{所以 } m\left(m - \frac{1}{m}\right) = -m.$$

$$\text{即 } m^2 + m = 1, 2m^2 + 2m - 1 = 2(m^2 + m) - 1 = 1.$$

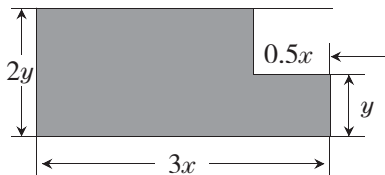


### 练习巩固

1. 某商场 2006 年的销售利润为  $a$ , 预计以后每年比上一年增长  $b\%$ , 那么 2008 年该商场的销售利润将是( ).

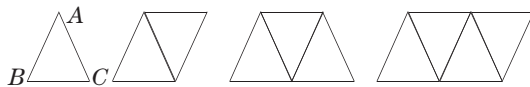
- A.  $a(1+b)^2$       B.  $a(1+b\%)^2$   
C.  $a+a(b\%)^2$       D.  $a+ab^2$

2. 如图,阴影部分的面积是( ).



- A.  $\frac{11}{2}xy$       B.  $\frac{13}{2}xy$       C.  $6xy$       D.  $3xy$

3. 如图所示,已知等边三角形  $ABC$  的边长为 1, 按图中所示的规律,用 2 008 个这样的三角形镶嵌而成的四边形的周长是( ).

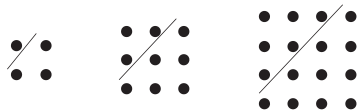


- A. 2008      B. 2009      C. 2010      D. 2011

4. 某商品标价  $a$  元,之后经营者连续两次提价,每次提价 10%,后因物价调整,又一次降价 20%,降价后这种商品的价格是( ).

- A.  $1.08a$  元      B.  $0.88a$  元  
C.  $0.968a$  元      D.  $a$  元

5. 古希腊著名的毕达哥拉斯学派把 1,3,6,10,... 这样的数称为“三角形数”,而把 1,4,9,16,... 这样的数称为“正方形数”.从图中发现,任何一个大于 1 的“正方形数”都可以看做两个相邻“三角形数”之和.下列等式中,符合这一规律的是( ).



- A.  $13=3+10$       B.  $25=9+16$   
C.  $36=15+21$       D.  $49=18+31$

6. 一盒铅笔 12 支,  $n$  盒铅笔共有 \_\_\_\_\_ 支.

7. 一台电视机的原价为  $a$  元,降价 4% 后的价格为 \_\_\_\_\_ 元.

8. 下列给出的一串数:2,5,10,17,26,?,50.仔细观察后回答缺少的数? 是 \_\_\_\_\_.

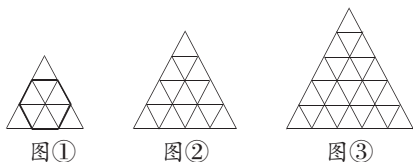
9. 当  $s=t+\frac{1}{2}$  时,代数式  $s^2-2st+t^2$  的值为 \_\_\_\_\_.

10. 一根钢筋长  $a$  米,第一次用去了全长的  $\frac{1}{3}$ ,第二次用去余下的  $\frac{1}{2}$ ,则剩余部分长度为 \_\_\_\_\_ 米.

11. 一组按规律排列的式子:  $-\frac{b^2}{a}, \frac{b^5}{a^2}, -\frac{b^8}{a^3}, \frac{b^{11}}{a^4}, \dots (ab \neq 0)$ , 其中第 7 个式子是 \_\_\_\_\_, 第  $n$  个式子是 \_\_\_\_\_ ( $n$  为正整数).

12. 探究:  $\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \dots + \frac{1}{n(n+1)} =$  \_\_\_\_\_ (用含有  $n$  的式子表示).

13. 把边长为 3 的正三角形各边三等份, 分割得到图①, 图中含有 1 个边长是 1 的正六边形; 把边长为 4 的正三角形各边四等份, 分割得到图②, 图中含有 3 个边长是 1 的正六边形; 把边长为 5 的正三角形各边五等份, 分割得到图③, 图中含有 6 个边长是 1 的正六边形;  $\dots$  依此规律, 把边长为 7 的正三角形各边七等份, 并按同样的方法分割, 得到的图形中含有 \_\_\_\_\_ 个边长是 1 的正六边形.



14. 观察下列等式:  
(1)  $3^2 - 1^2 = 4 \times 2$ ; (2)  $4^2 - 2^2 = 4 \times 3$ ;  
(3)  $5^2 - 3^2 = 4 \times 4$ ;  $\dots$   
则第 4 个等式为 \_\_\_\_\_. 第  $n$  个等式为 \_\_\_\_\_ ( $n$  是正整数).
15. 将正整数按如图所示的规律排列, 若有序实数对  $(n, m)$  表示第  $n$  排, 从左到右第  $m$  个数, 如  $(4, 2)$  表示实数 9, 则表示实数 17 的有序实数对是 \_\_\_\_\_.

|     |       |       |       |       |     |
|-----|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1   | ..... | 第一排   |       |       |     |
| 3   | 2     | ..... | 第二排   |       |     |
| 4   | 5     | 6     | ..... | 第三排   |     |
| 10  | 9     | 8     | 7     | ..... | 第四排 |
| ... |       |       |       |       |     |

16. 已知:  $a^2 + 2a + 1 = 0$ , 求代数式  $2a^2 + 4a - 3$  的值.

## 第 5 课时 整式



### 知识回顾

- 同类项: 所含 \_\_\_\_\_ 相同, 并且 \_\_\_\_\_ 的指数也相同的项, 叫做同类项.
- 合并同类项: 把同类项合并成 \_\_\_\_\_ 项, 叫做合并同类项.
- 单项式: 表示数与字母的 \_\_\_\_\_ 的代数式叫做单项式. 单独的一个数或一个字母也是单项式.
- 几个单项式的 \_\_\_\_\_ 叫做多项式.
- 单项式和 \_\_\_\_\_ 统称为整式.
- 一个单项式中, 所以字母指数的 \_\_\_\_\_ 叫做单项式的次数. 单项式中的 \_\_\_\_\_ 叫做单项式的系数.
- 一个多项式中, \_\_\_\_\_ 的次数叫做这个多项式的次数.
- 合并同类项时, 只把 \_\_\_\_\_ 相加, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 不变.
- 括号前是“+”号, 把括号和它前面的“+”号去掉后, 原括号里各项的符号都 \_\_\_\_\_; 括号前是“-”号, 把括号和它前面的“-”号去掉后, 原括号里各项的符号都 \_\_\_\_\_.
- 整式加减运算的一般步骤是根据题意列出算式, 算式中若有括号, 则先去括号, 然后合并 \_\_\_\_\_.
- 同底数幂相乘, 底数不变, 指数 \_\_\_\_\_; 幂的乘方, 底数不变, 指数 \_\_\_\_\_; 积的乘方, 等于把积的每一个因式分别乘方, 再把所得的 \_\_\_\_\_ 相乘; 同底数幂相除, 底数不变, 指数 \_\_\_\_\_; 另外, 规定:  $a^0 =$  \_\_\_\_\_ ( $a \neq 0$ ),  $a^{-p} =$  \_\_\_\_\_ ( $a \neq 0, p$  为正整数).

12. 单项式与单项式相乘, \_\_\_\_\_ 相乘所得的积为系数, 同底数的幂相乘, 作为积的因式; 只有一个单项式里含有的字母, 连同它的指数作为积的一个 \_\_\_\_\_.

13. 单项式除以单项式, 把 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 分别相除, 作为商的因式; 对于只有被除式里含有的字母, 连同它的指数一起作为商的一个因式.



### 例题解析

例 1. 指出多项式  $3a^2b^2-5ab^2-2a^3-5$  的项、最高次项、常数项及其该多项式是几次几项式.

解析: 此多项式的项有  $3a^2b^2, -5ab^2, -2a^3, -5$ . 其中最高次项为  $3a^2b^2$ ; 常数项为  $-5$ , 该多项式是四次四项式.

例 2. 若  $-4x^ay+3x^2y=-3x^2y$ , 则  $a+b=$  \_\_\_\_\_.

解析: 根据题意知  $-4x^ay$  与  $3x^2y$  是同类项. 因此,  $a=2, b=1, a+b=3$ .

例 3. 计算  $\left(\frac{1}{2}x+4\right)\left(6x-\frac{3}{4}\right)$  的值.

解析: 原式

$$\begin{aligned} &= 3x^2 - \frac{3}{8}x + 24x - 3 \\ &= 3x^2 + \frac{189}{8}x - 3. \end{aligned}$$

例 4. 计算:  $(21x^5y-7xy+14xy^3) \div (-7xy)$ .

解析: 原式  $= 21x^5y \div (-7xy) - 7xy \div (-7xy) + 14xy^3 \div (-7xy) = -3x^4 + 1 - 2y^2$ .

例 5. 已知: 当  $x=-2$  时, 代数式  $ax^3+bx+1$  的值为 6, 求当  $x=2$  时, 代数式  $ax^3+bx+1$  的值.

解析: 当  $x=-2$  时,

$$\begin{aligned} ax^3+bx+1 &= -8a-2b+1 \\ &= -(8a+2b)+1. \end{aligned}$$

当  $x=2$  时,

代数式  $ax^3+bx+1$  的值为 6

所以  $-(8a+2b)+1=6$ .

所以  $8a+2b=-5$ .

因此 当  $x=2$  时,

$$ax^3+bx+1=8a+2b+1=-5+1=-4.$$

例 6. 先化简, 再求值:

$$(a+b)^2+(a-b)(2a+b)-3a^2,$$

$$\text{其中 } a=-2-\sqrt{3}, b=\sqrt{3}-2.$$

解析:  $(a+b)^2+(a-b)(2a+b)-3a^2$

$$= a^2+2ab+b^2+2a^2+ab-2ab-b^2-3a^2=ab$$

$$\text{当 } a=-2-\sqrt{3}, b=\sqrt{3}-2 \text{ 时,}$$

$$\text{原式} = (-2-\sqrt{3})(\sqrt{3}-2)$$

$$= (-2)^2 - (\sqrt{3})^2 = 4 - 3 = 1.$$



### 练习巩固

1. 计算  $a^2+3a^2$  的结果是( ).

- A.  $3a^2$                       B.  $4a^2$   
C.  $3a^4$                       D.  $4a^4$

2. 下列计算正确的是( ).

- A.  $x^2+x^4=x^6$               B.  $2x+3y=5xy$   
C.  $(x^3)^2=x^6$               D.  $x^6 \div x^3=x^2$

3. 下列运算正确的是( ).

- A.  $(a+b)^2=a^2+b^2$         B.  $a^3 \cdot a^2=a^5$   
C.  $a^6 \div a^3=a^2$               D.  $2a+3b=5ab$

4. 已知一个多项式与  $3x^2+9x$  的和等于  $3x^2+4x-1$ , 则这个多项式是( ).

- A.  $-5x-1$                     B.  $5x+1$   
C.  $-13x-1$                   D.  $13x+1$

5. 下列运算正确的是( ).

- A.  $3a-2a=1$                 B.  $(-a)^2 \cdot a^3=a^6$   
C.  $-2a^2=-\frac{1}{2a^2}$                 D.  $(-a^2)^3=-a^6$

6. 化简  $a+b+(a-b)$  的最后结果是( ).

- A.  $2a+2b$                       B.  $2b$   
C.  $2a$                               D.  $0$

7. 若  $a>0$  且  $a^x=2, a^y=3$  则  $a^{x-y}$  的值为( ).

- A.  $-1$                               B.  $1$   
C.  $\frac{2}{3}$                                   D.  $\frac{3}{2}$

8. 下列运算正确的是( ).

- A.  $(x^2)^3=x^5$   
B.  $3x^2+4x^2=7x^4$   
C.  $(-x)^9 \div (-x)^3=x^6$   
D.  $-x(x^2-x+1)=-x^3-x^2-x$

9. 计算  $-(-3a^2b^3)^4$  的结果是( ).

- A.  $81a^8b^{12}$                       B.  $12a^6b^7$   
C.  $-12a^6b^7$                       D.  $-81a^8b^{12}$

10. 下列运算中,不正确的是( ).

- A.  $a^3+a^3=2a^3$                       B.  $a^2 \cdot a^3=a^5$   
C.  $(-a^3)^2=a^9$                       D.  $2a^3 \div a^2=2a$

11. 下列运算正确的是( ).

- A.  $x^2+x^3=x^5$   
B.  $(-x^2)^3=x^6$   
C.  $x^6 \div x^2=x^3$   
D.  $-2x \cdot x^2=-2x^3$

12. 计算:  $3x^3 \cdot \left(-\frac{1}{9}x^2\right) =$  \_\_\_\_\_;

$$-(-2a^2)^4 = \text{_____}.$$

13. 计算:  $(a-2b)(2a-b) =$  \_\_\_\_\_.

14. 计算:  $6m^3 \div (-3m^2) =$  \_\_\_\_\_.

15. 写出只含有字母  $x, y$  的四次单项式 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_. (只要  
写出一个)

16.  $3(x^3)^2(y^2)^3 \div \left(\frac{1}{3}xy\right) =$  \_\_\_\_\_.

17. 化简:  $m-n-(m+n) =$  \_\_\_\_\_.

18. 化简求值:  $(x-3)^2-x(x-8)$ , 其中  $x=\sqrt{2}-4$ .

19. 先化简,再求值:

$$[(xy+2)(xy-2)-2(x^2y^2-2)] \div (xy),$$

$$\text{其中 } x=10, y=-\frac{1}{25}.$$

20. 已知:  $x$  是有理数,  $y$  是无理数, 请先化简下面代数式, 再选择一对你喜欢的  $x, y$  的值代入求值:  $(x-y)^2+y(2x-y)$ .

21. 若  $a^2+a-1=0$ , 求  $a^3+2a^2+2$  的值.