



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

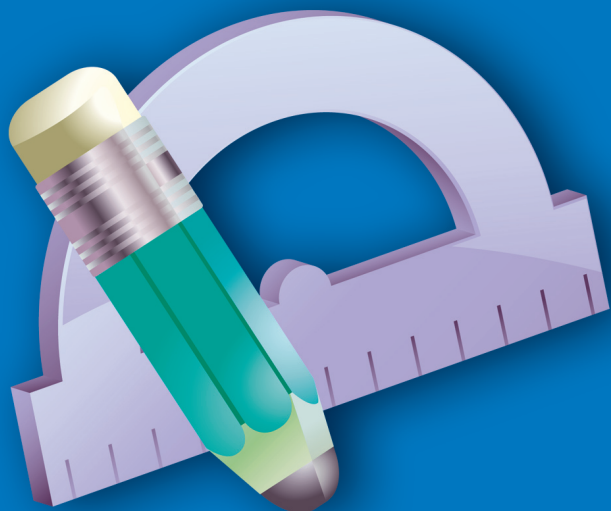


# 学习之友

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





<b>第一单元 数与式</b> .....	1	<b>第四单元 空间与图形</b> .....	57
第 1 课时 有理数 .....	1	第 20 课时 平面图形及其位置关系 ...	57
第 2 课时 实数 .....	3	第 21 课时 三角形的基本概念及	
第 3 课时 二次根式 .....	6	全等三角形 .....	62
第 4 课时 代数式 .....	8	第 22 课时 等腰三角形与	
第 5 课时 整式 .....	10	直角三角形 .....	66
第 6 课时 乘法公式 .....	13	第 23 课时 平行四边形 .....	70
第 7 课时 分解因式 .....	16	第 24 课时 特殊的平行四边形 .....	73
第 8 课时 分式 .....	17	第 25 课时 梯形 .....	77
单元测试 .....	20	第 26 课时 相似形 .....	80
<b>第三单元 方程 不等式(组)</b>		第 27 课时 解直角三角形 .....	85
及其应用 .....	22	第 28 课时 圆的有关概念及性质 .....	89
第 9 课时 方程 不等式(组)概念 .....	22	第 29 课时 与圆有关的位置关系 .....	93
第 10 课时 一元二次方程 .....	24	第 30 课时 圆中的计算问题 .....	97
第 11 课时 分式方程 .....	26	第 31 课时 图形的变换 .....	100
第 12 课时 不等式及不等式组 .....	27	第 32 课时 视图与投影 .....	105
第 13 课时 方程(组)的应用 .....	29	单元测试 .....	109
第 14 课时 不等式(组)的应用 .....	32	<b>第五单元 统计与概率</b> .....	114
单元测试 .....	34	第 33 课时 统计 .....	114
<b>第三单元 函 数</b> .....	37	第 34 课时 概率 .....	118
第 15 课时 函数基础知识 .....	37	单元测试 .....	121
第 16 课时 一次函数 .....	41	<b>综合测试(一)</b> .....	125
第 17 课时 反比例函数 .....	44	<b>综合测试(二)</b> .....	129
第 18 课时 二次函数 .....	47	<b>参考答案</b> (请登录宁夏教研网中学数学栏目查阅)	
第 19 课时 函数的综合应用 .....	51		
单元测试 .....	54		

# 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  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，中午的气温比早晨上升了  $11\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，中午的气温是多少？

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

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

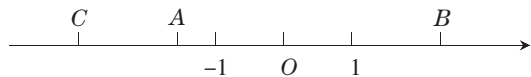
根据这次测量的数据，可得观测点  $A$  相对观测点  $B$  的高度是( )米.

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.  $b>a>c$

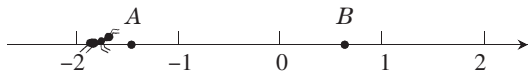


2. 计算  $2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$  的结果是( ).
- A. -1      B. 1      C. -2      D. 2
3. 对于式子  $-(-8)$ , 下列理解: (1) 可表示  $-8$  的相反数; (2) 可表示  $-1$  与  $-8$  的乘积; (3) 可表示  $-8$  的绝对值; (4) 运算结果等于  $8$ . 其中理解错误的个数是( ).
- A. 0      B. 1      C. 2      D. 3
4. 某年财政部将证券交易印花税税率由  $3\%$  调整为  $1\%$  ( $1\%$  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  $27\text{ }^\circ\text{C}$ , 最低气温是  $17\text{ }^\circ\text{C}$ , 那么当天的温差是 \_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$ .
6. 一台电冰箱冷冻室的温度是  $-18\text{ }^\circ\text{C}$ , 冷藏室的温度是  $5\text{ }^\circ\text{C}$ , 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  $\sum_{k=1}^n = 1+2+3+\dots+(n-1)+n, 1! = 1, 2! = 2 \times 1, 3! = 3 \times 2 \times 1, n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 3 \times$

$$2 \times 1, \text{ 则 } \sum_{k=1}^{2006} k - \sum_{k=1}^{2007} k + \frac{2007!}{2006!} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

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

- 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。
- 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。
- 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。
- 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  $|a| \geq 0$ 。
- 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。
- 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\_\_\_\_\_。
- 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。

- 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。
- 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。
- 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。
- 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\_\_\_\_\_。
- 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\_\_\_\_\_。
- 非负性： $a^2 \geq 0$ ； $\sqrt{a} \geq 0$ ； $|a| \geq 0$ 。
- 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:

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

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  $|m|=4, |n|=3$ ,

$$\text{则 } (m+n)^2 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

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  $x=3, y=4$ .

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

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

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

$$= 10$$



练习巩固

- 下列四个数中, 小于 0 的是( ).  
A. -2      B. 0      C. 1      D. 3
- 2 的相反数是( ).  
A.  $-\frac{1}{2}$       B. -2      C.  $\frac{1}{2}$       D. 2
- 下面几个数中, 属于正数的是( ).  
A. 3      B.  $-\frac{1}{2}$       C.  $-\sqrt{3}$       D. 0
- 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
- 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.  $\left(-\frac{n}{m}\right)^2 = \frac{n^2}{m^2}$
- 若  $|m+2| + (n-1)^2 = 0$ , 则  $m+2n$  的值为( ).  
A. -4      B. -1      C. 0      D. 4
- 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  $a > 0, b < 0$
- 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
- 已知:  $(a-2)^2 + |b+3| = 0$ , 则  $(a+b)^{2007}$  的值是( ).  
A. 0      B. 1      C. -1      D. 2007
- 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  $|a + b| - \sqrt{(a - b)^2} =$  \_\_\_\_\_.
21. 比较大小:  $7$  \_\_\_\_\_  $\sqrt{50}$ ;  
 $\frac{5}{8}$  \_\_\_\_\_  $\frac{\sqrt{5} - 1}{2}$ .
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:
  - $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$ ; ( $a \geq 0, b \geq 0$ )
  - $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ . ( $a \geq 0, b > 0$ )
- 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 =  $(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3}) + (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) - \sqrt{3}$

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

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

解析一: (利用比差法)

$$\begin{aligned} & (\sqrt{8} - \sqrt{7}) - (\sqrt{7} - \sqrt{6}) \\ & = \sqrt{8} + \sqrt{6} - 2\sqrt{7} \end{aligned}$$

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.

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

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

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

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

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:

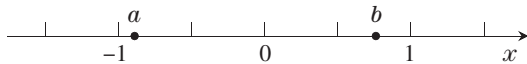
$$\sqrt{1+\frac{1}{3}} = 2\sqrt{\frac{1}{3}}, \sqrt{2+\frac{1}{4}} = 3\sqrt{\frac{1}{4}},$$

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

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.
  - 通常,数字要写在字母的前面;
  - 单项式要写在多项式的前面;
  - 数字与字母之间用点号连接或乘号省略不写. 如: $3 \cdot a$  或  $3a$ ;
  - 带分数要化成假分数的形式,然后再与字母相乘. 如: $\frac{3}{2}a$ .
  - 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,

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?

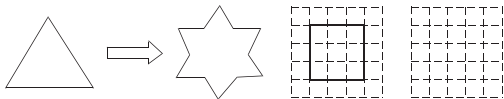


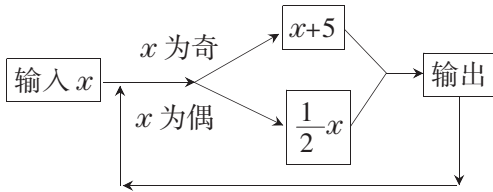
图 1

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  $\frac{1}{2}$ . 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  $m^2+m=$ \_\_\_\_\_;  
 $2m^2+2m-1=$ \_\_\_\_\_.

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

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

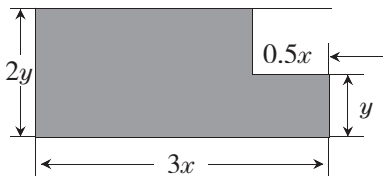
即  $m^2+m=1, 2m^2+2m-1=2(m^2+m)-1=1$ .

**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( ).

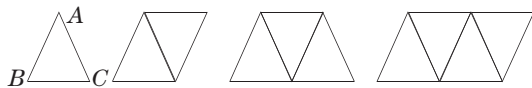
- A.  $a(1+b)^2$                       B.  $a(1+b\%)^2$   
 C.  $a+a(b\%)^2$                       D.  $a+ab^2$

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( ).

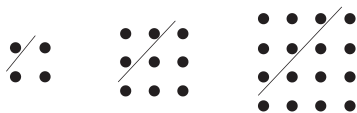


- A. 2008    B. 2009    C. 2010    D. 2011

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\_\_\_\_\_.

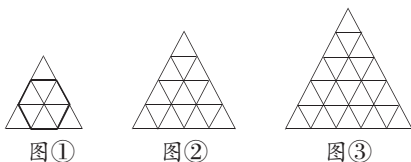
9. 当  $s=t+\frac{1}{2}$  时,代数式  $s^2-2st+t^2$  的值为\_\_\_\_\_.

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

1. 同类项: 所含 \_\_\_\_\_ 相同, 并且 \_\_\_\_\_ 的指数也相同的项, 叫做同类项.
2. 合并同类项: 把同类项合并成 \_\_\_\_\_ 项, 叫做合并同类项.
3. 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.
4. 几个单项式的 \_\_\_\_\_ 叫做多项式.
5. 单项式和 \_\_\_\_\_ 统称为整式.
6. 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.
7. 一个多项式中, \_\_\_\_\_ 的次数叫做这个多项式的次数.
8. 合并同类项时, 只把 \_\_\_\_\_ 相加, \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 不变.
9. 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 \_\_\_\_\_.
10. 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 \_\_\_\_\_.
11. 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  $-4x^a y+x^2 y^b=-3x^2 y$ , 则  $a+b=$ \_\_\_\_\_.

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

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

解析:原式

$$=3x^2-\frac{3}{8}x+24x-3$$

$$=3x^2+\frac{189}{8}x-3.$$

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

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

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,

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

$$=- (8a+2b)+1.$$

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:

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

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

解析:  $(a+b)^2+(a-b)(2a+b)-3a^2$

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

当  $a=-2-\sqrt{3}$ ,  $b=\sqrt{3}-2$  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:  $3x^3 \cdot \left(-\frac{1}{9}x^2\right) =$  \_\_\_\_\_ ;

$-(-2a^2)^4 =$  \_\_\_\_\_.

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:

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

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.