



中等职业教育公共基础课教学改革规划教材

数学练习册

高收茂 许萍萍○主编

MATHEMATICS



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中等职业教育公共基础课教学改革规划教材

数 学 练 习 册

主	编	高收茂	许萍萍
参	编	王 俊	
主	审	全 鑫	

机 械 工 业 出 版 社

本书是与中等职业教育公共基础课教学改革规划教材《数学》(许萍萍主编)配套的练习册。全书与教材对应分为14章。每一章按教材的内容顺序编写练习,每个练习分为A、B两组,A组题为与教材内容相适应的基本题,适合全体学生使用;B组题有一定的综合性与灵活性,适合部分学有余力的学生使用。每章后配有综合训练题,需要习题答案和提示的教师可登录机械工业出版社教材服务网(www.cmpedu.com)免费注册下载。

本书可供各类中等职业学校的学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

数学练习册/高收茂,许萍萍主编. —北京:机械工业出版社,2012.12

中等职业教育公共基础课教学改革规划教材
ISBN 978-7-111-40216-9

I. ①数… II. ①高…②许… III. ①数学课—中等专业学校—习题集 IV. ①G634.605

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第263541号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:宋华 责任编辑:陈崇昱 版式设计:赵颖喆

责任校对:张晓蓉 封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2013年1月第1版第1次印刷

169mm×239mm·12.5印张·243千字

0001—2000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40216-9

定价:24.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工微博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

这本练习册是为与中等职业教育公共基础课教学改革规划教材《数学》(许萍萍主编)配套而编写的。

数学是一门非常重要的基础课。要学好它就必须在学习过程中进行大量的练习,只有这样才能掌握教材的基本内容,提高分析问题和解决问题的能力。以此为出发点并按照现行中等职业学校数学教学大纲的要求,我们在编写练习册时,注重其内容与教材相适应,注重基础训练与实际应用的结合,同时还考虑到部分基础较好的学生的需求,选编了一些综合性和灵活性较强的习题。习题紧扣教学要求,知识点分布均衡,题型全面,难易适当。为适应中等职业教育不同地区、不同类别学校及不同专业的学生对数学知识的要求,我们将习题分为A、B两组。A组为基本题,主要包括基础知识的训练,适合使用教材的全部学生去完成,而B组则是为部分学有余力的学生准备的,以期进一步扩展他们的知识面和解题思路,可根据教学情况选做。教材后3章由于是高等数学知识内容,它们的习题对学生可不作要求。

全书与教材对应分为14章,每一章按教材内容顺序编写。书末附有习题答案和提示,部分较难的习题则附有较为详细的解题步骤。本书也可以供使用其他教材的中等职业学校师生参考。

本书由高收茂和许萍萍任主编,全鑫任主审,王俊参加了编写工作,此外,本书的出版还得到了机械工业出版社的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,习题与答案难免有不妥之处,恳请使用本书的广大师生批评指正。

编 者

目 录

前言

第0章 初中基础知识回顾	1
0.1 数与式	1
0.2 方程与不等式	5
综合训练0	6
第1章 集合与逻辑初步	8
1.1 集合	8
1.2 逻辑用语	13
综合训练1	16
第2章 不等式	19
2.1 不等式的性质	19
2.2 不等式的解法	20
综合训练2	23
第3章 函数	26
3.1 函数的概念	26
3.2 函数的图像与性质	31
3.3 反函数	35
3.4 函数的实际应用	36
综合训练3	37
第4章 指数函数与对数函数	41
4.1 幂函数	41
4.2 指数函数	43
4.3 对数及对数函数	45
4.4 指数函数与对数函数的应用	49
综合训练4	49
第5章 三角函数	54
5.1 角的概念的推广及弧度制	54
5.2 三角函数的概念	55
5.3 诱导公式	58
5.4 两角和与差的三角函数	59

5.5	三角函数的图像与性质	63
5.6	解任意三角形	71
	综合训练 5	73
第 6 章	数列	78
6.1	数列的概念	78
6.2	等差数列	80
6.3	等比数列	82
6.4	等差数列和等比数列的应用	86
	综合训练 6	86
第 7 章	平面向量	89
7.1	向量的概念	89
7.2	向量的线性运算	91
7.3	向量的坐标运算	96
7.4	向量的内积	102
7.5	平移	105
	综合训练 7	106
第 8 章	复数	109
8.1	复数的概念	109
8.2	复数的几何意义	111
8.3	复数的运算	113
8.4	实系数一元二次方程的虚数解	116
8.5	复数的三角形式和指数形式	118
	综合训练 8	128
第 9 章	立体几何	131
9.1	平面的基本性质	131
9.2	空间直线与平面	133
9.3	空间向量	140
9.4	直线和平面的度量关系	142
	综合训练 9	148
第 10 章	平面解析几何	152
10.1	平面上的直线的方程	152
10.2	平面上两条直线的位置关系	156
10.3	圆	162
	综合训练 10	165
第 11 章	行列式与矩阵	169

11.1	行列式	169
11.2	矩阵	171
11.3	线性代数方程组	173
	综合训练 11	173
第 12 章	导数与微分	177
12.1	极限	177
12.2	导数	181
12.3	导数的应用	183
12.4	函数的微分	184
	综合训练 12	185
第 13 章	积分	187
13.1	不定积分	187
13.2	定积分	189
	综合训练 13	192

第0章 初中基础知识回顾

0.1 数与式

0.1.1 实数

1. 选择题:

(1) -2 的相反数与倒数分别为().

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

(2) 下列运算中, 正确的是().

- A. $\sqrt{4}=2$ B. $2^{-3}=-6$ C. $(ab)^2=ab^2$ D. $3a+2a=5a^2$

(3) 将数字 1648000 用科学计数法表示为().

- A. 1.684×10^6 B. 1.684×10^5 C. 0.1684×10^7 D. 16.84×10^5

(4) 计算 $\frac{1}{m+2} + \frac{4}{m^2-4}$ 的结果是().

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

(5) 函数 $y = \sqrt{x-3}$ 中自变量 x 的取值范围是().

- A. $x > 3$ B. $x \geq 3$ C. $x > -3$ D. $x \geq -3$

2. 填空题:

(1) 计算 $(-2)^3$ 的值等于_____.

(2) $2 - (-3)$ 的计算结果是_____.

(3) $-|-8| =$ _____.

(4) 若 $|x+y-5| + (xy-6)^2 = 0$, 则 $x^2 + y^2 =$ _____.



(5) 已知实数 a, b 在数轴上对应点的位置

如图 0-1 所示, 化简 $b - |b - a| =$ _____.

图 0-1

3. 计算:

(1) $\frac{2}{\sqrt{3}+1} - (3.14 - \pi)^0 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$;

(2) $2^2 + 2\sqrt{3} + (6 - \pi)^0 - \sqrt{12}$.

4. 假设引进一种新运算, 其规则如下:

(1) 对于任意实数 a, b , 有 $a * b = (a + 1)(b - 1)$;

(2) 对于任意实数 a , 有 $a^{*2} = a * a$.

那么, 当 $x = 2$ 时, 求 $[3 * (x^{*2})] - 2 * x + 1$ 的值.

0.1.2 整式与分式

1. 选择题:

(1) 下列运算中, 错误的是().

A. $a \cdot a^2 = a^3$ B. $2a + 3b = 6ab$ C. $a^4 \div a^2 = a^2$ D. $(-ab)^2 = a^2b^2$

(2) 下列运算中, 正确的是().

A. $a^3 + a^3 = 2a^3$ B. $a^3 - a^2 = a$ C. $a^3 \cdot a^3 = 2a^6$ D. $a^6 \div a^2 = a^3$

(3) 函数 $y = \frac{-\sqrt{x}}{x-1}$ 中自变量 x 的取值范围是().

A. $x \geq 0$ B. $x < 0$ 且 $x \neq 1$ C. $x < 0$ D. $x \geq 0$ 且 $x \neq 1$

(4) 化简 $\frac{2x}{x^2-4} - \frac{1}{x-2}$ 的结果是().

A. $\frac{1}{x+2}$ B. $\frac{1}{x-2}$ C. $\frac{3x-2}{x^2-4}$ D. $\frac{3x+2}{x^2-4}$

(5) 如果分式 $\frac{|x|-1}{x^2-3x+2} = 0$, 那么 x 等于().

A. -1 B. 1 C. -1 或 1 D. 1 或 2

2. 填空题:

(1) 计算 $3a^3b^2 \div a^2 + b \cdot (a^2b - 3ab - 5a^2b) =$ _____.

(2) 计算 $\frac{a^2+a}{a-1} \div \left(a - \frac{a}{a-1}\right) =$ _____.

(3) 化简 $\frac{2x}{x^2-4} - \frac{1}{x-2}$ 的结果是 _____.

(4) 当 $x =$ _____ 时, 分式 $\frac{2x-3}{x-2}$ 的值为 1.

(5) 已知 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, $R = 10\Omega$, $R_1 = 2R_2$, 则 $R_1 =$ _____ Ω , $R_2 =$ _____ Ω .

3. 按如图 0-2 所示的程序写出一组 x, y 值.

4. 先化简, 再求值: $\frac{4-x}{x-2} \div \left(x+2 - \frac{12}{x-2}\right)$, 其中 $x =$

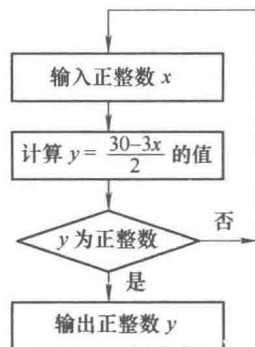


图 0-2

$$\sqrt{3}-4.$$

0.1.3 因式分解

1. 选择题:

(1) 下列多项式中能用公式法分解的是().

A. $a^2 - a^3$ B. $a^2 + ab + b^2$ C. $-x^2 - y^2$ D. $-\frac{1}{4} + 9b^2$

(2) 下列因式中分解正确的是().

A. $4y^2 - 1 = (4y + 1)(4y - 1)$ B. $a^4 + 1 - 2a^2 = (a^2 - 1)^2$
 C. $\frac{9}{4}x^2 - x + \frac{1}{9} = \left(\frac{3}{2}x - \frac{1}{3}\right)^2$ D. $-16 + a^4 = (a^2 + 4)(a^2 - 4)$

(3) 下列各式从左到右的变形, 是因式分解的是().

A. $x^2 - 9 + 6x = (x + 3)(x - 3) + 6x$ B. $(x + 5)(x - 2) = x^2 + 3x - 10$
 C. $x^2 - 8x + 16 = (x - 4)^2$ D. $(x - 2)(x + 3) = (x + 3)(x - 2)$

(4) 下列分解因式 $-4x^3 + 8x^2 - 16x$ 的结果中正确的是().

A. $-x(4x^2 - 8x + 16)$ B. $x(-4x^2 + 8x - 16)$
 C. $4(-x^3 + 2x^2 - 4x)$ D. $-4x(x^2 - 2x + 4)$

(5) 若 $x^2 - x + k$ 是一个多项式的平方, 则 k 的值为().

A. $\frac{1}{4}$ B. $-\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$

2. 填空题:

(1) 整式乘法与_____是两个互为相反的变形过程.

(2) 单项式 $-4a^3b$, $6a^2b$, $2a^2bc$ 的公因式是_____.

(3) $2x^3y + 6x^2y^2 - 10xy^3 = 2xy(\text{_____})$.

(4) $y^4 - 14y^2 + \text{_____} = (y^2 - \text{_____})^2$.

(5) 若 $x^2 + px + q = (x + 2)(x - 3)$, 则 $p = \text{_____}$, $q = \text{_____}$.

3. 利用简便方法计算:

(1) $202^2 + 198^2$; (2) $2007 \times 20082008 - 2008 \times 20072007$.

4. 已知 $a + b = 2$, $ab = 2$, 求 $\frac{1}{2}a^3b + a^2b^2 + \frac{1}{2}ab^3$ 的值.

5. 大正方形的周长比小正方形的周长长 96cm, 它们的面积相差 960cm². 求这两个正方形的边长.

6. 分解因式:

(1) $2a(x^2 + 1)^2 - 2ax^2$; (2) $2x^2 + 2x + \frac{1}{2}$;
 (3) $20a^2bx - 45bxy^2$; (4) $(a - b)(3a + b)^2 + (a + 3b)^2(b - a)$.

0.1.4 二次根式

1. 选择题:

(1) 化简 $\frac{3}{\sqrt{7}-2}$ 的结果是().

- A. $\sqrt{7}-2$ B. $\sqrt{7}+2$ C. $3(\sqrt{7}-2)$ D. $3(\sqrt{7}+2)$

(2) 若数轴上表示数 x 的点在原点左边, 则化简 $|3x + \sqrt{x^2}|$ 的结果是().

- A. $-4x$ B. $4x$ C. $-2x$ D. $2x$

(3) 下列各式中, 属于最简二次根式的是().

- A. $\sqrt{8}$ B. $\sqrt{x^2+1}$ C. $\sqrt{y^3}$ D. $\sqrt{\frac{1}{2}}$

(4) 函数 $y = \frac{\sqrt{2-x}}{x}$ 中自变量 x 的取值范围是().

- A. $x \geq 2$ B. $x \leq 2$ C. $x \leq 2$ 且 $x \neq 0$ D. $x < 2$

(5) 已知 $xy > 0$, 化简二次根式 $x\sqrt{\frac{-y}{x^2}}$ 的正确结果为().

- A. $\sqrt{y}$ B. $\sqrt{-y}$ C. $-\sqrt{y}$ D. $-\sqrt{-y}$

2. 填空题:

(1) $\sqrt{12} + \frac{1}{2-\sqrt{3}} - (2+\sqrt{3})^0 =$ _____.

(2) $\frac{1}{\sqrt{2}+1} - \sqrt{8} + 2\sin 45^\circ =$ _____.

(3) $3\sqrt{8} - \sqrt{2} =$ _____.

(4) 函数 $y = -\sqrt{2x-1}$ 的自变量 x 的取值范围是_____.

(5) 式子 $\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$ 经分母有理化后化简的结果是_____.

3. 对题目“化简并求值: $\frac{1}{a} + \sqrt{\frac{1}{a^2} + a^2} - 2$, 其中 $a = \frac{1}{5}$ ”, 甲、乙两同学的解答不同.

甲的解答是: $\frac{1}{a} + \sqrt{\frac{1}{a^2} + a^2} - 2 = \frac{1}{a} + \sqrt{\left(\frac{1}{a} - a\right)^2} = \frac{1}{a} + \frac{1}{a} - a = \frac{2}{a} - a = \frac{49}{5}$;

乙的解答是: $\frac{1}{a} + \sqrt{\frac{1}{a^2} + a^2} - 2 = \frac{1}{a} + \sqrt{\left(a - \frac{1}{a}\right)^2} = \frac{1}{a} + a - \frac{1}{a} = a = \frac{1}{5}$.

谁的解答是错误的？为什么？

4. 先化简，再求值：若 $a = 4 + \sqrt{3}$ ， $b = 4 - \sqrt{3}$ ，求二次根式 $\frac{a}{a - \sqrt{ab}} - \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$ 的值.

0.2 方程与不等式

1. 选择题：

(1) 一件商品按成本价提高 40% 后标价，再打 8 折（标价的 80%）销售，售价为 240 元，设这件商品的成本价为 x 元，根据题意，下面所列的方程中正确的是（ ）.

A. $x \cdot 40\% \times 80\% = 240$

B. $x(1 + 40\%) \times 80\% = 240$

C. $240 \times 40\% \times 80\% = x$

D. $x \cdot 40\% = 240 \times 80\%$

(2) 某商品经过两次降价，由原价 100 元降至 81 元，则平均每次降价的百分率是（ ）.

A. 8.5%

B. 9%

C. 9.5%

D. 10%

(3) 若 a 的值使得等式 $x^2 + 4x + a = (x + 2)^2 - 1$ 成立，则 a 的值为（ ）.

A. 5

B. 4

C. 3

D. 2

(4) 若关于 x 的一元二次方程 $x^2 + x - 3m = 0$ 有两个不相等的实数根，则 m 的取值范围是（ ）.

A. $m > \frac{1}{12}$

B. $m < \frac{1}{12}$

C. $m > -\frac{1}{12}$

D. $m < -\frac{1}{12}$

(5) 若 x_1, x_2 是一元二次方程 $2x^2 - 3x + 1 = 0$ 的两个根，则 $x_1^2 + x_2^2$ 的值是（ ）.

A. $\frac{5}{4}$

B. $\frac{9}{4}$

C. $\frac{11}{4}$

D. 7

2. 填空题：

(1) 某班学生为希望工程共捐款 131 元，比每人捐 2 元还多出 35 元. 设这个班的学生有 x 人，根据题意列方程为_____.

(2) 用换元法解方程 $x^2 + \frac{1}{x^2} + x + \frac{1}{x} = 4$ ，可设 $y = x + \frac{1}{x}$ ，则原方程可以化为关于 y 的整式方程_____.

(3) 请写出一个二次项系数为 1，两实数根之和为 3 的一元二次方程_____.

(4) 已知 $x^2 + y^2 = 25$ ， $x + y = 7$ ，且 $x > y$ ，则 $x - y =$ _____.

(5) 若 $|x+y-5| + \sqrt{xy-6} = 0$, 则 $(x-y)^{2008} =$ _____.

3. 在某校举办的足球比赛中规定: 胜一场得 3 分, 平一场得 1 分, 负一场得 0 分. 某班足球队参加了 12 场比赛, 共得 22 分. 已知这个队输了 2 场, 那么此队胜几场? 平几场?

4. 心理学家经过研究发现, 一般情况下, 学生的注意力会随着教师讲课时间的变化而变化. 讲课开始时, 学生的注意力逐步增强, 中间有一段时间学生的注意力保持较为理想的状态, 随后学生的注意力开始分散. 经过分析可知, 学生的注意力 y 随时间 t 的变化规律有如下关系式:

$$y = \begin{cases} -t^2 + 2t + 100 & (0 < t \leq 10) \\ 240 & (10 < t \leq 20) \\ -7t + 380 & (20 < t \leq 40) \end{cases}$$

(1) 讲课开始后第 5min 与讲课开始后第 25min 比较, 何时学生的注意力更集中?

(2) 讲课开始后多长时间, 学生的注意力最集中? 能持续多长时间?

(3) 一道数学难题, 需要讲解 24min, 为了效果较好, 要求学生的注意力最低达到 180, 那么经过适当安排, 老师能否在学生注意力达到要求的状态下讲解完这道题目?

综合训练 0

1. 选择题:

(1) 0.5 与 $\frac{1}{2}$ 的关系是().

- A. 互为相反数
B. 互为另一数倒数的相反数
C. 互为倒数
D. 二者之间不存在相反数或倒数关系

(2) 9 的平方根与 $\sqrt{4}$ 的积为().

- A. 6
B. ± 6
C. 18
D. ± 18

(3) 使 $\sqrt{-(x-3)^2}$ 为实数的 x 的值有().

- A. 1 个
B. 2 个
C. 没有
D. 无数个

(4) 化简 $(a^2b)^{\frac{1}{2}} \cdot (ab^2)^{-2} \div (ba^{-2})^{-3}$ 的结果为().

- A. a^5b^3
B. $a^5b^{\frac{3}{2}}$
C. $a^7b^{\frac{5}{2}}$
D. $a^{-7}b^{-\frac{1}{2}}$

(5) 若 $2^{x-1} = a$, $2^{y-1} = b$, 则 2^{x+y} 等于().

- A. $a+b$
B. $2ab$
C. ab
D. $4ab$

2. 填空题:

(1) _____ 的平方与它的立方互为相反数; _____ 的倒数与它的平方

相等.

(2) 如果 $x < 0$, 且 $x^2 = 9$, 则 x 的值为_____.

(3) -1 的偶数次幂等于_____, 它的奇数次幂等于_____.

(4) 如果 $|-x| = |-5|$, 则 $x =$ _____.

(5) 当 $x = -2$ 时, 代数式 $-\frac{1}{2}x^3 + \frac{1}{3}x^2 - \frac{1}{6}x + 2$ 的值为_____.

(6) 当 $x =$ _____时, 代数式 $\frac{x+2}{|x|-6}$ 没有意义.

(7) 已知 $x + y = 1$, 那么 $\frac{1}{2}x^2 + xy + \frac{1}{2}y^2$ 的值为_____.

(8) “75 亿”用科学计数法表示为_____.

(9) 分解因式: $x^3y^2 - 4x =$ _____.

(10) 计算: $|-2| + 2\sin 60^\circ - \frac{2}{\sqrt{3}+1} =$ _____.

3. 小王家里装修, 他去商店买灯, 商店柜台里有功率为 100W 的白炽灯和 40W 的节能灯, 它们的单价分别为 2 元和 32 元, 经了解知这两种灯的照明效果和使用寿命都一样. 已知小王家所在地的电价为每度 0.5 元, 请问当这两种灯的使用寿命超过多长时间时, 小王选择节能灯才合算?

提示: 用电量(度) = 功率(kW) $\times$ 时间(h)

4. 某航运公司年初用 120 万元购进一艘运输船, 在投入运输后, 每年运输的总收入为 72 万元, 需要支出的各种费用为 40 万元.

(1) 问该船运输几年后开始盈利?

(2) 若该船运输满 15 年要报废, 报废时旧船卖出可收回 20 万元, 求这 15 年的年平均盈利额(精确到 0.1 万元).

5. 甲、乙两个建筑队完成某项工程, 若两队同时开工, 12 天就可以完成该工程; 乙队单独完成该工程比甲队单独完成该工程多用 10 天, 问单独完成此项工程, 乙队需要多少天?

第 1 章 集合与逻辑初步

1.1 集合

1.1.1 集合的概念

A 组

1. 写出下列集合中的元素:

- (1) $\{ \text{大于 3 且小于 13 的偶数} \}$;
- (2) $\{ \text{平方等于 2 的数} \}$;
- (3) $\{ \text{倒数等于其本身的数} \}$;
- (4) $\{ \text{平方等于 -2 的实数} \}$;
- (5) $\{ \text{小于 14 的质数} \}$;
- (6) $\{ \text{16 的约数} \}$;
- (7) $\{ \text{中华人民共和国国旗上的颜色} \}$;
- (8) $\{ \text{英语中的元音字母} \}$;
- (9) $\{ \text{中国古代的四大发明} \}$;
- (10) $\{ \text{神舟六号上的宇航员} \}$.

2. 选择题:

(1) 给出下面 5 个关系: $\sqrt{3} \in \mathbf{R}$, $0.7 \notin \mathbf{Q}$, $0 \in \{0\}$, $0 \in \mathbf{N}$, $3 \in \{(2,3)\}$, 其中正确的个数是().

- A. 5 B. 4 C. 3 D. 1

(2) 下列各组对象中不能构成集合的是().

- A. 工民建 1 班女生全体
B. 工民建 3 班学生家长全体
C. 工民建新生班本学期所开设的课程
D. 工民建 2 班个子高的同学

(3) 集合 $\{ \text{一个边长为 5, 一个角是 } 40^\circ \text{ 的等腰三角形} \}$ 中元素的个数为().

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 无数个

3. 用符号 “ $\in$ ” 或 “ $\notin$ ” 填空:

2 _____ $\mathbf{N}$; -1 _____ $\mathbf{N}$; $\frac{1}{2}$ _____ $\mathbf{N}$;

π _____ $\mathbf{N}$; 2 _____ $\mathbf{Z}$; $\frac{1}{2}$ _____ $\mathbf{Z}$;

π _____ $\mathbf{Z}$; 2 _____ $\mathbf{Q}$; -1 _____ $\mathbf{Q}$;

π _____ $\mathbf{Q}$; 2 _____ $\mathbf{R}$; π _____ $\mathbf{R}$.

B 组

1. 下面的事物中哪些可以构成集合? 该集合的元素是什么?

- (1) 小于 20 并且能被 3 整除的自然数;
- (2) 小于 20 并且被 3 除余数为 1 的自然数;
- (3) 小于 20 并且被 3 除余数为 2 的自然数;
- (4) 平方等于 1 的实数;
- (5) 平方等于 -1 的实数;
- (6) 小于 $-\frac{1}{2}$ 的自然数;
- (7) 接近零的实数.

2. 分别举出一个有限集和无限集的例子.

3. 举出一个空集的例子.

1.1.2 集合的表示法

A 组

1. 用适当的方法表示集合, 并指出其是有限集还是无限集:

- (1) 组成中华人民共和国国旗的颜色;
- (2) 世界上最高的山峰;
- (3) 由 1, 2, 3 这 3 个数字抽出一部分或全部数字(没有重复)组成的一切自然数;

- (4) 由所有非负奇数组成的集合;
- (5) 方程 $x^2 - x + 1 = 0$ 的实数解组成的集合.

2. 用描述法表示下列集合:

- (1) 所有偶数构成的集合;
- (2) 不等式 $4x - 6 < 7$ 的解集.

3. 将下列集合用另一种方法表示出来:

- (1) $\{1, 5\}$;
- (2) $\{x | 3 < x < 7, x \in \mathbf{N}\}$.

B 组

1. 用列举法表示下列集合:

- (1) 前 8 个正整数构成的集合;
- (2) 由大于 -2 并且小于 3 的整数构成的集合;
- (3) 由大于 -1 并且小于 2 的自然数构成的集合;
- (4) 由绝对值等于 5 的实数构成的集合;
- (5) 由小于 20 的所有质数组成的集合(一般地,一个大于 1 的整数 p , 如果它的正因数只有 1 和 p 本身, 那么 p 为质数. 例如, 2, 3, 5 等都是质数).

2. 用描述法表示下列集合:

- (1) 不等式 $3x - 5 > 7$ 的解集;
- (2) 能被 3 整除的自然数构成的集合;
- (3) 被 3 除余数为 1 的自然数构成的集合;
- (4) 被 3 除余数为 2 的自然数构成的集合;
- (5) 能被 4 整除的自然数构成的集合;
- (6) 被 4 除余数为 1 的自然数构成的集合;
- (7) 被 4 除余数为 2 的自然数构成的集合;
- (8) 被 4 除余数为 3 的自然数构成的集合.

3. 用列举法表示下列集合:

- (1) $\left\{m \mid m \in \mathbf{Z}, \text{ 且 } -\frac{1}{2} < m < 5\right\}$;
- (2) $\{3k + 1 \mid k \in \mathbf{Z}, \text{ 且 } -2 < k < 4\}$.

1.1.3 子集、真子集、集合的相等

A 组

1. 选用适当的符号($\in$ 、 $\notin$ 、 $\subseteq$ 、 $\supseteq$ 、 $=$)填空:

- (1) $\{3, 4, 5\}$ _____ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$;
- (2) $\{x \mid x - 6 = 0\}$ _____ $\{6\}$;
- (3) $\{x \mid |x| = 6\}$ _____ $\{6\}$;
- (4) $\{0, 2, 4, 6, 8, \dots\}$ _____ $\{2m \mid m \in \mathbf{Z}\}$;
- (5) $\{x \mid x^2 = 4\}$ _____ $\{x \mid |x| = 2\}$;
- (6) -3 _____ $\{x \mid x + 3 = 0\}$;
- (7) 3 _____ $\{x \mid x + 3 = 0\}$;
- (8) $\{x \mid x^2 = -9 \text{ 且 } x \in \mathbf{R}\}$ _____ $\emptyset$;
- (9) $\{x \mid x^2 = 9\}$ _____ $\emptyset$;