

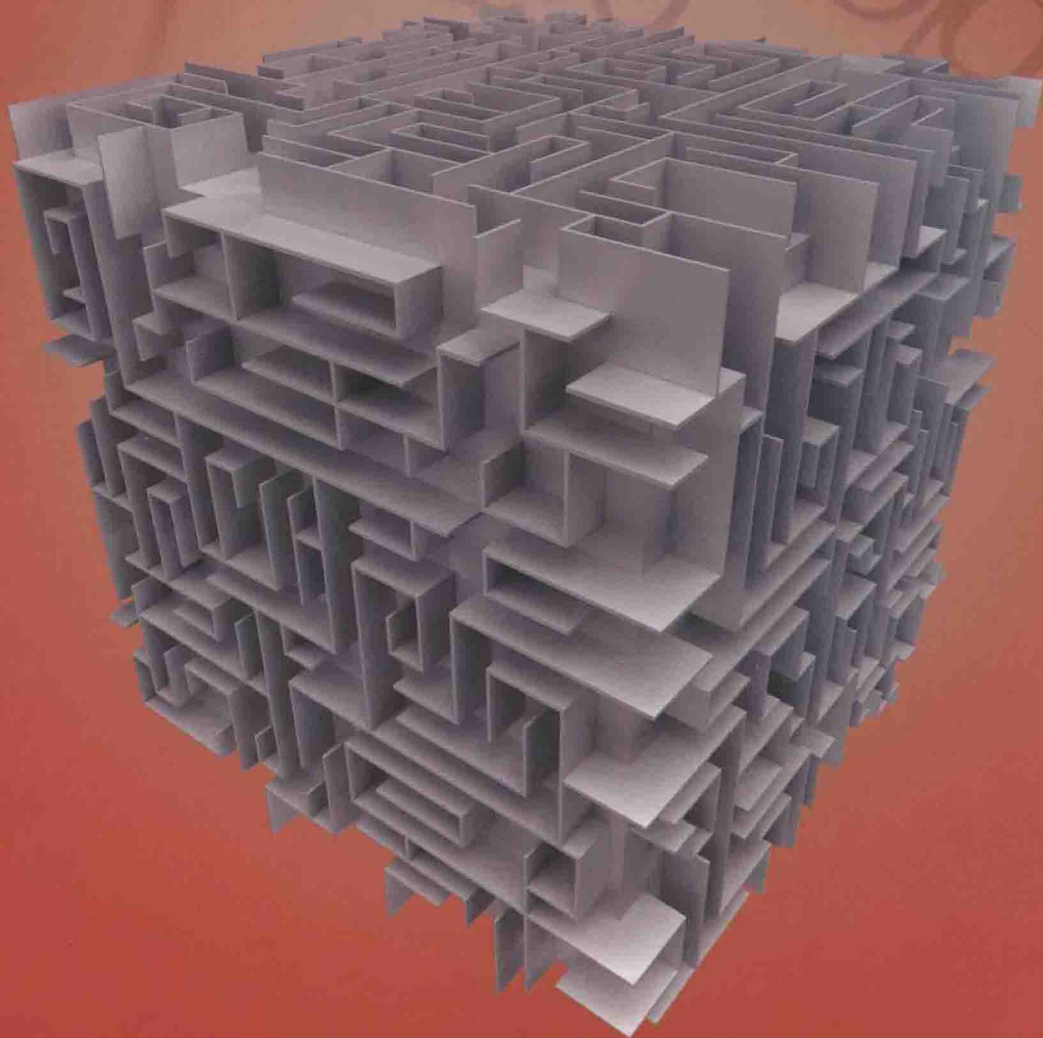


义务教育教科书

# 数学

SHUXUE

八年级 下册



北京出版社



义务教育教科书

# 数学



SHUXUE

八年级 下册

北京教育科学研究院 编

北京出版社



主 编：王燕春

副 主 编：康 杰

本册编写人员：张晓东 彭 林 王玉起 吕占福 朱 艳 丁明怡

责 任 编 辑：朱 艳 冯 刚

装 帧 设 计：王 斐

内 文 设 计：北京恒艺博缘印务有限公司

责 任 印 制：顾 洁

义务教育教科书

数 学

八 年 级 下 册

SHUXUE

BA NIANJI XIACE

北京教育科学研究院 编

\*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路6号)

邮政编码：100120

网 址：www.bph.com.cn

北京出版集团公司总发行

北京时尚印佳彩色印刷有限公司印刷

\*

787毫米×1092毫米 16开本 9.75印张 167.5千字

2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷

印数1—48 420

ISBN 978-7-200-11125-5

定价：9.55元

质量监督电话：010-58572293 58572393

# 前言

亲爱的同学们：

欢迎你们使用本套义务教育教科书！

数学是研究数量关系和空间形式的科学，是人类文化的重要组成部分。通过本套教科书，能够获得良好的数学教育，在数学上得到不同程度的发展。

## 栏目说明

### 思考

思考是数学发展的前提，不要放弃任何一个独立思考的机会，甚至在别人已经说出答案而你还没有找到例子或思路的时候也不要放弃。

### 交流

将你的思路和方法记录下来，有条理地向其他同学或老师表达，耐心倾听他们的意见，调整自己的思路或方法。

### 探索

严谨观察、细致分析、大胆猜想、细心验证、不断反思，直到找到满意的结论，体会数学探索的艰辛与乐趣。

### 实践

学好数学不仅要勤于动脑，也要勤于动手。动手画图、计算、列表、填表，将实际问题转化为数学问题，用数学的方法解决问题。

### ? ?问题解决? ?

你将遇到富有趣味性、挑战性的数学问题。这些问题需要你在理解的基础上，运用所学的数学知识和方法，寻求解决问题的思路和线索，猜想与验证结论，并将解决问题的整个过程有条理地记录下来，和同学们分享。

### 探究学习

你将面对一个新的情境，需要你发现和提出问题，独立思考，通过归纳、概括、类比、证明，得到新的猜想或规律，或者得到一个崭新的方法。

### 综合与实践

数学既能锤炼思维又具有广泛应用的事实将在这里得到充分的体现。你将尝试综合运用所学的数学概念、原理、方法和思想去解释和解决实际问题与现象，经历制定方案、调查研究、收集数据、整理数据、分析数据、做出判断、发现规律等过程，感受到数学的魅力。

### 阅读理解



你将会发现数学发展的悠久历史，体验数学家探索数学的艰辛与快乐，感受数学对其他学科的巨大贡献。数学是人类文化的重要组成部分。

希望这套数学教科书能够陪伴你度过一个充满智慧、乐趣的初中！



# 目 录



## 第十四章 一次函数

1

一 函数和函数的图象 .....	2
14.1 函数 .....	2
14.2 函数的表示法 .....	6
14.3 函数图象的画法 .....	10
习题14-1 .....	15
二 一次函数 .....	19
14.4 一次函数 .....	19
14.5 一次函数的图象 .....	21
14.6 一次函数的性质 .....	24
14.7 一次函数的应用 .....	27
习题14-2 .....	29
▶ 阅读理解 揭开一幅算图的奥秘 .....	32
▶ 回顾与整理 .....	34
▶ 复习题 .....	35



## 第十五章 四边形

39

一 多边形 .....	40
15.1 多边形 .....	40
习题15-1 .....	47
▶ 阅读理解 换个角度看问题 .....	48
二 平行四边形 .....	49
15.2 平行四边形和特殊的平行四边形 .....	49
15.3 平行四边形的性质与判定 .....	52
习题15-2 .....	60

$$\frac{x+3}{2}$$

$$y = kx + b$$

$$m >$$

15.4	特殊的平行四边形的性质与判定	62
15.5	三角形中位线定理	72
▶	探究学习 “中点四边形”	74
	习题15-3	75
▶	阅读理解 完美正方形	77
三	中心对称图形	78
15.6	中心对称图形	78
	习题15-4	81
▶	阅读理解 对称的世界	83
▶	回顾与整理	84
▶	复习题	86



## 第十六章 一元二次方程 89

一	一元二次方程和它的解法	90
16.1	一元二次方程	90
16.2	一元二次方程的解法	92
	习题16-1	106
二	一元二次方程的应用	108
16.3	列方程解应用问题	108
	习题16-2	111
▶	阅读理解 古代数学家对一元二次方程的贡献	112
▶	回顾与整理	114
▶	复习题	116



## 第十七章 方差与频数分布 119

一	数据的波动	120
17.1	方差	120
17.2	用科学计算器计算方差	124

$AD \perp CD$

OO

$\triangle ABC$

习题17-1 .....	126
二 数据的分布 .....	128
17.3 频数分布表与频数分布图 .....	128
习题17-2 .....	133
▶ 综合与实践 空气质量状况调查 .....	136
▶ 探究学习 本班同学主要学科学习分化的调查与分析 .....	136
▶ 阅读理解 平均数趣谈 .....	138
▶ 回顾与整理 .....	139
▶ 复习题 .....	142

附录

145



## 第十四章 一次函数

世界上的万事万物都在不停地发展着、变化着，在这些发展和变化的过程中，存在着各式各样相关联的量。

例如，从家走向学校，在商店里购物，在操场上进行百米赛跑，飞机从北京飞往上海……在这些活动中存在着很多变化着的量。这些量在变化中有什么规律？有什么相依关系？用什么方法来反映这些量的变化规律和它们之间的相依关系？怎样运用这些规律和关系来解决我们在生活中遇到的问题呢？

这是我们在本章将要学习的内容。



$$\frac{x+3}{2}$$

$$y = kx + b$$

$$m \geq -1$$

## 一、函数和函数的图象

### 14.1

### 函数

#### 1. 变量和常量

#### 交流

1. 在章前页所列举的每一项活动中，都存在着哪些互相关联的量？这些量中，哪些量是在不断变化的？哪些量是保持不变的？
2. 在你的身边是否有这样的事物，它涉及变化的量和不变的量？

从北京到上海的飞机在飞行过程中，涉及的量有：飞行时间、飞行里程、乘客的总人数、行李的总质量、油箱内的剩余油量……其中，飞行时间、飞行里程、剩余油量等都是不断变化的量；乘客的总人数、行李的总质量都是不变的量……

一般地，在一个变化的过程中，可以取不同数值的量叫做**变量**，只取同一数值的量叫做**常量**。

**例 1** 判断下面各题中，哪些是常量，哪些是变量：

- (1) 用公式  $S = \pi r^2$  计算圆的面积；
- (2) 用公式  $s = vt$  计算汽车以每小时 80 千米匀速行驶的路程；
- (3) 一个容积是 10 万升的储油罐内储满了汽油，如果每天运出 4 000 升，计算储油罐内的剩余油量。

**解：**(1) 在  $S = \pi r^2$  中， $\pi$  是常量， $r$  和  $S$  都是变量；

(2) 在  $s = 80t$  中，80 是常量， $s$  和  $t$  都是变量；

(3) “10 万升”和“4 000 升”是常量，“供油的天数”和储油罐内的“剩余油量”都是变量。

**练习**

电表表内存入了1 000度<sup>①</sup>电，每度电收费0.48元，计算每月的电费.在此计算过程中存在着哪些量？哪些是变量？哪些是常量？



**2. 函数**

在事物的变化过程中，存在着变量和常量.这些量之间有什么关系呢？

例如，在飞机飞行的过程中，起飞后的飞行里程和油箱内的剩余油量与起飞后的飞行时间分别有什么关系呢？

**探索**

1. 已知飞机的平均航速是14 km/min，请填写下表：

飞行时间 /min	5	15	20	30	45	60	70	80	100
飞行里程 /km									

2. 已知这架飞机起飞时油箱内的油量为13t，飞行时每分钟耗油0.12t，请填写下表：

飞行时间 /min	5	15	20	30	45	60	70	80	100
剩余油量 /t									

3. 飞行里程和油箱内的剩余油量是怎样受到飞行时间的影响和制约的？

在填表的过程中我们发现，“飞行里程”、油箱内的“剩余油量”是受到“飞行时间”的影响和制约的.对于“飞行时间”的每一个值，“飞行里程”和“剩余油量”都有唯一确定的值和它对应.

一般地，在一个变化过程中，有两个变量  $x$  和  $y$ ，对于变量  $x$  的每一个值，变量  $y$  都有唯一确定的值和它对应，我们就把  $x$  称为**自变量**， $y$  称为**因变量**， $y$

① 1度=1千瓦时.

$$\frac{x+3}{2}$$

$$y = kx + b$$

$$m \geq -1$$

是  $x$  的函数.

**例 2** 下面每题都给出了某个变化过程中的两个变量  $x$  和  $y$ , 判断  $y$  是不是  $x$  的函数:

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| (1) $y$ : 正方形的面积.     | $x$ : 这个正方形的周长.  |
| (2) $y$ : 长方形的面积.     | $x$ : 这个长方形一边的长. |
| (3) $y$ : 一个正数的平方根.   | $x$ : 这个正数.      |
| (4) $y$ : 一个正数的算术平方根. | $x$ : 这个正数.      |

**解:** (1) 对于正方形周长的每一个值, 这个正方形的面积都有唯一确定的值和它对应, 所以  $y$  是  $x$  的函数;

(2) 对于长方形一边长的每一个值, 这个长方形的面积是不确定的, 它没有唯一确定的值和它对应, 所以  $y$  不是  $x$  的函数;

(3) 对于正数的每一个值, 都有两个互为相反数的平方根和它对应, 由于和它对应的值不是唯一的, 所以  $y$  不是  $x$  的函数;

(4) 对于正数的每一个值, 都有唯一确定的算术平方根和它对应, 所以  $y$  是  $x$  的函数.

### 练习

1. 学校组织同学们看电影, 人数和总票款之间存在函数关系吗? 如果存在, 指出其中的自变量和因变量, 描述一下它的因变量是怎样受到自变量的影响和制约的.
2. 举出可以看做函数的例子, 指出其中的自变量、因变量和常量, 描述一下它的因变量是怎样受到自变量的影响和制约的.
3. 下面每题都给出了某个变化过程中的两个变量  $x$  和  $y$ , 判断  $y$  是不是  $x$  的函数:  
(1)  $y$ : 等边三角形的面积.                       $x$ : 这个等边三角形的边长.  
(2)  $y$ : 三角形的周长.                               $x$ : 这个三角形的面积.

我们解答过一些求代数式的值的题目, 例如根据字母  $x$  的一些值, 求出如

$$3x^2 - 2x + 4, \frac{x+1}{3x-2}, \sqrt{5-3x}, \dots$$

这样一些代数式的值. 例如当  $x$  的值分别取  $-5, 0, 1, \dots$  时,  $3x^2 - 2x + 4$  的



值分别为 89, 4, 5, ...;  $\frac{x+1}{3x-2}$  的值分别为  $\frac{4}{17}$ ,  $-\frac{1}{2}$ , 2, ...;  $\sqrt{5-3x}$  的值分别为  $2\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{2}$ , ...

1. 根据函数的意义, 可以把  $x$  看做自变量, 把代数式的值  $y$  看做因变量, 那么  $y$  是  $x$  的函数吗? 为什么?

2. 自变量  $x$  的取值范围有限制吗? 如果有, 这些限制是什么?

**思考**

一般地, 对于  $x$  (使代数式有意义) 的每一个值, 各代数式都有唯一确定的值和它对应, 所以可以把  $x$  看做自变量, 把各代数式的值  $y$  看做因变量,  $y$  就是  $x$  的函数. 这些函数可以写成

$$y = 3x^2 - 2x + 4, y = \frac{x+1}{3x-2}, y = \sqrt{5-3x}, \dots$$

对于函数  $y = 3x^2 - 2x + 4$ ,  $x$  可以取任意实数; 对于函数  $y = \frac{x+1}{3x-2}$ ,  $x$  可以取不等于  $\frac{2}{3}$  的任意实数, 也可以表示为  $x \neq \frac{2}{3}$ ; 对于函数  $y = \sqrt{5-3x}$ ,  $x$  可以取不大于  $\frac{5}{3}$  的任意实数, 也可以表示为  $x \leq \frac{5}{3}$ .

想一想, 为什么?

**思考**

圆的周长公式  $C = 2\pi r$  中, 自变量  $r$  的取值范围是什么?

对于周长公式  $C = 2\pi r$ , 自变量  $r$  的值不仅要使式子  $2\pi r$  的值存在, 而且还要有实际意义, 所以  $r$  的取值范围不是一切实数, 而是一切正实数.

一般地, 研究函数时应考虑函数的自变量的取值范围.



$$\frac{x+3}{2}$$

$$y = kx + b$$

$$m > -1$$

## 练习

1. 求下列函数中自变量  $x$  的取值范围:

$$(1) y = 3x - 5;$$

$$(2) y = \frac{x-3}{2x+7};$$

$$(3) y = \sqrt{4-3x};$$

$$(4) y = \frac{5}{\sqrt{x-1}}.$$

2. 下面各事物中变量之间存在函数关系吗? 如果存在, 分别指出它们各自的自变量和因变量. 用怎样的式子可以由自变量的值计算出因变量的值? 函数的自变量的取值范围是什么?

(1) 全校共有 2 530 名学生. 现自愿购买运动服, 如果每套 85 元, 统计购买运动服的人数并计算总金额.

(2) 汽车在离  $A$  城 45 km 处的公路上, 以 70 km/h 的速度向远离城市的方向行驶, 计算汽车离  $A$  城的路程.



## 14.2

### 函数的表示法

#### 思考

在前面, 我们曾用  $s = 80t$ ,  $y = 3x^2 - 2x + 4$ ,  
 $y = \frac{x+1}{3x-2}$ , ... 来表示函数关系, 其中:  $t, x, \dots$   
都表示自变量;  $s, y, \dots$  都表示因变量. 那么这些  
表示函数的式子有什么共同的特征?

它们都是用关于自变量的代数式来表示因变量的式子, 应用它们可以由自变量的每一个值, 计算出相对应的因变量的值.

像这样, 用含有表示自变量的字母的代数式表示因变量的式子叫做函数的**表达式**. 这种表示函数关系的方法称为解析法.

利用函数的表达式, 既可以由函数的任意一个自变量的值求出相应

的函数的值(简称函数值),也可以由某一个确定的函数值求出相应的自变量的值.

**例** 已知两个函数的表达式分别为

$$y = 2x - 5 \quad \text{和} \quad y = \frac{1}{2}x^2.$$

(1) 当  $x = -4$  时, 分别求出这两个函数的函数值;

(2) 当这两个函数的函数值都为 18 时, 自变量  $x$  分别取什么值?

**解:** (1) 把  $x = -4$  分别代入这两个函数的表达式, 得

$$y = 2x - 5 = 2 \times (-4) - 5 = -8 - 5 = -13.$$

$$y = \frac{1}{2}x^2 = \frac{1}{2} \times (-4)^2 = \frac{1}{2} \times 16 = 8.$$

所以, 当  $x = -4$  时, 函数  $y = 2x - 5$  的函数值为  $-13$ , 函数  $y = \frac{1}{2}x^2$  的函数值为  $8$ .

(2) 把函数值  $y = 18$  代入函数的表达式  $y = 2x - 5$ , 得

$$18 = 2x - 5.$$

解这个方程, 得

$$2x = 23.$$

所以

$$x = \frac{23}{2}.$$

把函数值  $y = 18$  代入函数的表达式  $y = \frac{1}{2}x^2$ , 得

$$18 = \frac{1}{2}x^2.$$

于是, 得

$$x^2 = 36.$$

因为  $x$  是 36 的平方根, 所以

$$x = 6 \quad \text{或} \quad x = -6.$$

所以, 当这两个函数的函数值都为 18 时, 函数  $y = 2x - 5$  的自变量  $x$  的值为  $\frac{23}{2}$ , 函数  $y = \frac{1}{2}x^2$  的自变量  $x$  的值为 6 或  $-6$ .

$$\frac{x+3}{2}$$

$$y = kx + b$$

$$m \geq -1$$

### 探索

某城市有一路全程共 22 站的公共汽车，其票价是这样规定的：1~4 站，1.00 元；5~8 站，1.50 元；9~14 站，2.00 元；15~22 站，2.50 元。

在这里，票价是乘车站数的函数吗？如果是，怎样表示这个函数呢？

在这种乘车收费的规定下，对于乘车的每一个站数，都有一个唯一确定的票价和这个站数相对应，所以票价与乘车站数也存在着函数关系。由于这个函数的自变量只有 22 个值，所以用列表的方法就可以表示出它们的对应关系：

乘车站数	1~4	5~8	9~14	15~22
票价/元	1.00	1.50	2.00	2.50

像这样用列表来表示函数关系的方法称为列表法。

### 交流

洞庭湖地区连日遭受暴雨袭击，导致湖水的水位猛涨，图 14-1 是涨水期 22 日至 27 日的水位记录。观察这个图形，你能从中获得什么信息？

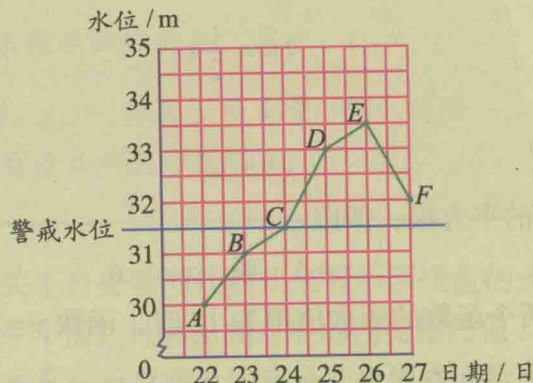


图 14-1

$AB \perp CD$

⊙

$\triangle ABC$

观察这个图形.

(1) 填下表, 得:

日期/日	22	23	24	25	26	27
水位/m	30	31	31.5	33	33.5	32

(2) 这几天中的每一时刻, 都有唯一确定的水位和它对应, 所以可以认为水位是时间的函数;

(3) 从 22 日起, 水位开始上涨, 26 日水位达到最高;

(4) 从 24 日起, 水位开始超过警戒水位, 全天水位上涨了 1.5 m;

(5) 从 26 日起, 水位开始回落;

.....

由此可见, 用这样的图形表现一个函数关系的变化状态, 可以做到直观、简洁和一目了然. 我们把这样的图形叫做这个函数的图象. 用画图象表示函数关系的方法称为图象法.

归纳起来, 表示函数关系的主要方法有解析法、列表法和图象法.

### 练习

1. 某文具店促销一种圆珠笔, 它的单价随购买量的增加而降低. 具体方案如下:

1~5 支, 每支 1.00 元;

6~10 支, 每支 0.90 元;

11~20 支, 每支 0.80 元;

21 支及以上, 每支 0.70 元.

顾客购买这种圆珠笔时, 他的付款总额(元)与他购买的数量(支)是函数关系吗? 如果是, 用适当的方法表示这个函数关系.

2. 已知城市轻轨列车的平均速度约是 1 330 m/min. 廖欣同学每天上学时, 须先步行 850 m 到达轻轨车站. 当他上车后, 离家的总路程  $s$  是他上车后的时间  $t$  的函数吗? 如果是, 请写出这个函数的表达式.

3. 请你找一个用图象法表示函数的实例, 说出你从中获得的信息.





# 14.3

## 函数图象的画法

### 思考

1. 在电影院里，你是怎样找到自己的座位的？
2. 从中你能找到一种表示平面上点的位置的方法吗？

### 1. 平面直角坐标系

在平面内，画出原点重合的两条互相垂直的数轴（图 14-2），就组成了一个**平面直角坐标系**。其中，水平方向的数轴叫做  $x$  轴，竖直方向的数轴叫做  $y$  轴，原点叫做坐标原点。

$x$  轴和  $y$  轴把平面直角坐标系所在的平面分为四个区域，分别称为第一象限、第二象限、第三象限和第四象限。 $x$  轴和  $y$  轴不属于任何象限。一般情况下， $x$  轴和  $y$  轴取相同的单位长度。

设  $P$  是平面直角坐标系中的一点，作  $PA \perp x$  轴于  $A$ ， $PB \perp y$  轴于  $B$ ，点  $A$  和点  $B$  在  $x$  轴和  $y$  轴上分别对应于  $-3$  和  $+4$ （图 14-3）。依照这样的方法，对于平面直角坐标系内的任何一个点，一定存在一对实数和它对应。

我们把平面直角坐标系中的任意一个点  $P$  在  $x$  轴上的对应点所表示的实数  $m$  叫做点  $P$  的**横坐标**，在  $y$  轴上的对应点所表示的实数  $n$  叫做点  $P$  的**纵坐标**，把  $m$  和  $n$  合在一起叫做点  $P$  的**坐标**，记作  $P(m, n)$ 。

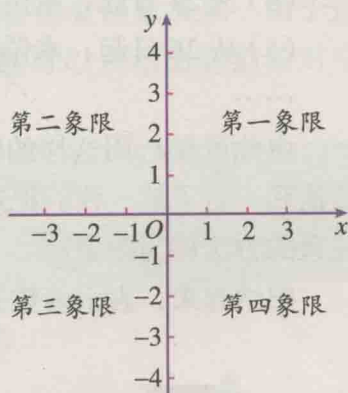


图 14-2

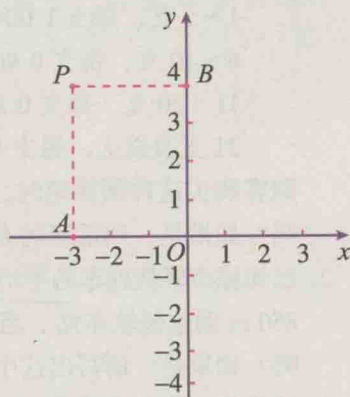


图 14-3