# 第二课 函数及其图像

设在一个变化过程中有两个变量 x 和 y,如果对于 x 的每一个值,y 都有唯一的值与它对应,那么就说 x 是自变量,y 是 x 的函数。并将自变量 x 取值的集合称为函数的定义域,和自变量 x 的值对应的 y 值叫做函数值,函数值的集合叫做函数的值域。

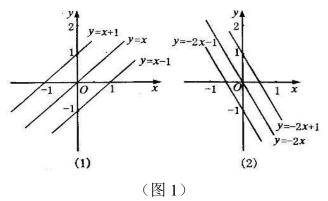
几种常见函数有一次函数,二次函数,正比例函数,反比例函数,三角函数(正弦函数,余弦函数,正切函数,余切函数),对数函数,指数函数等。

表示函数关系的方法通常有解析法、列表法、图像法三种。

对于一个函数,如果把自变量 x 和函数 y 的每一对对应值分别作为点的横坐标与纵坐标,在坐标平面内描出相应的点,这些点所组成的图形,即这个函数的图像。

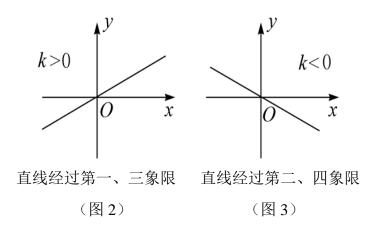
### 一次函数

一般地,如果 y=kx+b (k, b 是常数,且 k 不等于 0) ,那么 y 是 x 的一次函数。其图像是经过(0, b)的一条直线,也称直线 y=kx+b (k 不等于 0)。画一次函数图像时,一般选取(0, b)和(-b/k, 0)两点,画出经过这两点的直线。满足关系式 y=kx+b 的 x, y 所对应的点(x, y)均在该一次函数的图像上。如图 1:



### 正比例函数

一般地,若 y=kx (k 是常数,且 k 不等于 0),则 y 是 x 的正比例函数。由 y=kx 得 y/x=k,所以两个变量之比为一个常数的函数是正比例函数,其图像是经过原点的直线。当 k>0 时,x,y 同号,直线经过第一、三象限,直线从左向右上升,y 随着 x 增大而增大,如图 2。当 k<0 时,x,y 异号,直线经过第二、四象限,直线从左向右下降,y 随着 x 增大而减小,如图 3。正比例函数是一次函数的特例,性质也与一次函数相同。

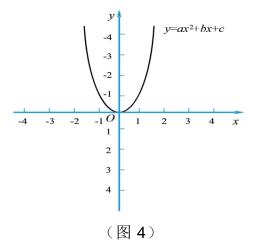


# 二次函数

一般地,如果自变量 x 和因变量 y 之间存在如下关系:

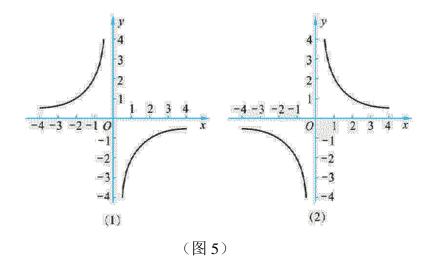
 $y=ax^2+bx+c$ ( $a\neq 0$ ,a、b、c 为常数),则称 y 为 x 的二次函数。**其**表达式的右边通常为二次三项式。

二次函数的图像是一条永无止境的抛物线。而且其中 a 决定函数的开口方向,a> 0 时,开口方向向上,a<0 时,开口方向向下。lal 还可以决定开口大小,lal 越大开口就越小,lal 越小开口就越大。如图 4:



### 反比例函数

一般地,如果 y=k/x (k 是常数,且 k 不等于 0) ,那么 y 是 x 的反比例函数。反比例函数的图像是双曲线,当 k>0 时,双曲线的两个分支在第一、三象限,每一象限内 y 随着 x 增大而减小。当 k<0 时,双曲线的两个分支在第二、四象限,每一象限内 y 随着 x 增大而增大,如图 5。反比例函数图像的每一条曲线只能无限趋向于坐标轴,而与两坐标轴没有交点。同时,反比例函数图像既是中心对称图形,也是轴对称图形。



# 生词

1、函数	(名)	hánshù	function
2、图像	(名)	túxiàng	graph;image
3、变量	(名)	biànliàng	variable; variable quantity
4、自变量	(名)	zìbiànliàng	independent variable
5、集合	(名)	jíhé	set
6、定义域	(名)	dìngyìyù	domain of definition
7、值域	(名)	zhíyù	range
8、正比例	(名)	zhèngbĭlì	direct proportion
9、反比例	(名)	fă <b>nbĭlì</b>	inverse proportion
10、正弦	(名)	zhèngxián	sine
11、余弦	(名)	yúxián	cosine
12、正切	(名)	zhèngqiē	tangent
13、余切	(名)	yúqiē	cotangent
14、对数	(名)	duìshù	logarithm
15、指数	(名)	zhĭshù	exponent
16、解析法	(名)	jiěxīfă	analytical method
17、描	(动)	miáo	to draw
18、相应	(形)	xiàngyìng	correspondent
19、常数	(名)	chángshù	the constant

20,	均	(副)	jūn	all
21,	该	(代)	gāi	this
22、	若	(连)	ruò	if;suppose
23、	象限	(名)	xiàngxiàn	quadrant
24、	特例	(名)	tèlì	particular case
25、	性质	(名)	xìngzhì	property
26、	因变量	(名)	yīnbiànliàng	dependent variable
27、	永无止境		yŏngwúzhĭjìng	endless
28、	开口	(名)	kāikŏu	opening
29、	抛物线	(名)	pāowùxiàn	parabola
30、	双曲线	(名)	shuāngqǔxiàn	hyperbola
31、	分支	(名)	fēnzhī	branch
32、	趋向	(动)	qūxiàng	tend
33、	交点	(名)	jiāodiăn	crossing point
34、	对称	(形)	duìchèn	symmetry

# 词语注释

# 1、将

书面语,介词,意思是"把"。

# 例如:

- (1) 请将实验记录填入表中,并提交给导师。
- (2) 请将主机和电源接通,并打开电源开关,开始本次的计算机实际操作考试。
- (3) 为了和一般等式相区别,有人也将符号"="改为"≡",称为恒等号。

# 2、域

重要的语素,泛指某种范围或者指一定的疆界内。

例如:

定义域 值域 音域 水域 海域 领域 异域 境域

# 3、其

书面语,代词,意思是"它,它的"。

例如:

- (1) 广西桂林以其"山青、水秀、洞奇、石美"而成为著名的旅游城市。
- (2)本文所采用的是符号运算,其运算的中间结果是完全准确的,只有最后一步求极 小值时才会引入误差。
- (3)由于图像数据的数据量大,维护工作量也大,其数据一般保留在站上,中心可以通过网络查询有关的图像。

#### 4、满足

动词, 常用于表示条件关系。

#### 例如:

- (1) 现在申请公租房越来越难,满足这三种条件的人员才有资格申请北京的公租房。
- (2) 已知直角三角形的斜边是某个整数,求满足这个条件的不同直角三角形的个数。
- (3) 只要入射角满足一定的条件,光束就可以在这样制成的光导纤维中弯弯曲曲地从 一端传到另一端。

#### 5、均

书面语,意思是"都"。

#### 例如:

- (1) 月底,本旅行社推出省内特价机票,各航班均3折。
- (2) x, y 所对应的点(x, y) 均在该一次函数的图像上。
- (3) 在同一数据中,中国汽车工业企业前十名,其出口占销售收入的比重均为负值。

#### 6、该

书面语,意思是"这个"。

# 例如:

- (1)由于高档新产品"价位"较高,在该产品未普及之前,它都会牵动着别的产品价格上升。
  - (2) 一个数被 7 除, 余数是 3, 该数的 3 倍被 7 除, 余数是多少?
  - (3) 如果打开了多个图形,只要在该图形的任意位置单击左键便可激活它。

#### 7、之(比)

书面语,意思是"的"。

#### 例如:

- (1) 所谓交易效率就是交易的收益与成本之比。
- (2) 由此可以得到两个三角形和一系列梯形的面积之和。

(3) 表的子方阵中,一对角线上所有数字之积等于另一对角钱上所有数字之积。

# 8、对称

形容词,指图形或物体对某个点、直线或平面而言,在大小、形状和排列上具有一一 对应关系。

例如:

- (1) 像这样相对的两边各部分在大小、形状、距离和排列等方面——相等的图形叫做 对称图形。
- (2)人类和动植物的形态本身都是大致对称、均衡和多样统一的,在它们的运动和变化中又体现着一定的秩序与和谐。
  - (3) 对称能给人以美的享受,几何的中心对称、轴对称和镜面对称都给人以美感。

# 重点句式

#### 1、若……则……

"若······则······"是书面语,相当于"如果······那么······"。例如:

- (1) 获奖者应当参加由主办方统一安排的旅游活动,若不参加则视为自动放弃权利。
- (2) 若市场上这种物质商品紧俏,则与之相关的技术也就成了紧俏技术,这种技术商品的价格就会向上浮动。
- (3) 在采集数字信号时,若数字信号总是变化不定,在达到最高次数的限额时,则可给出报警信号。

#### 2、由……得……

常用的表示推理关系的句式。类似的还有"由······推得(出)······、由······可知······"。例如:

- (1) 由方程 3 x+2=8 得 x=2。
- (2) 由图可知,反比例函数图像既是中心对称图形,又是轴对称图形。
- (3) 已知三角形两条直角边的长度,由勾股定理可求得三角形斜边的长。
- (4) 由上双曲线定义可推得双曲线的方程为:  $x^2/a^2 y^2/b^2 = 1(a, b>0)$ 。

### 3、 …… 随着…… 而……

表示动作行为或事件的发生依赖于一定的条件产生相应的变化。例如:

- (1) 向日葵会随着太阳位置的变化而改变方向。
- (2) 在其他变量不变的情况下,该不等式右边的值随着α的下降而上升。
- (3) 函数指一个量随着另一个量的变化而变化,或者说一个量中包含另一个量。

# 练习

# 一、熟读下列词语

变量 自变量 因变量 集合 定义域 值域
函数 一次函数 二次函数 正比例函数 反比例函数
三角函数 对数函数 指数函数 正弦函数 余弦函数 正切函数
坐标 坐标平面 原点 坐标轴 横坐标 纵坐标
直线 曲线 双曲线 抛物线
趋向 交点 对称

#### \_\_ l<del>=</del> +-

一、現空
(1)-5读作()。-5与-3同号,则-5与8()。
(2) lal 读作(    )。
(3)设在一个变化过程中有两个变量 x 和 y, 如果对于 x 的每一个值, y 都有唯一的值与
它对应,那么就说 x 是 ( ) 是 ( ) 的函数。
(4) 我们将自变量 x 取值的集合称为函数的 ( ), 和自变量 x 的值对应的 y 值叫做
函数值,函数值的集合叫做函数的( )。
(5) 正比例函数的解析式为: ( ),一次函数的解析式为:
( )。反比例函数的解析式为: ( ),二次函数的解析式
为: ( )。
(6)一次函数的图像是一条直线,二次函数的图像是一条(),反比例函数的图
像是(  )。
(7) 二次函数中 a 决定函数的开口方向, a>0 时, 开口方向( ), a<0 时, 开
口方向()。lal 还可以决定开口大小,lal 越大开口就(),lal 越小开
口就(  )。
(8) 函数 y=k/x(k 是常数,且 k 不等于0)的图像是双曲线,当 k>0时,双曲线的两个
分支在第( ) 、( ) 象限,每一象限内 y 随着 x ( ) 而减小。
二 写山有念"禄"的词语 光光一光"禄"具件人会用

音域,	

#### 四、画图并填空

- (1)作出一次函数 y=-2x+5 的图像。并在图像上取几个点,找出它们的横坐标和纵坐标,并验证它们是否都满足关系 y=-2x+5。
- (2) 请画出反比例函数 y=8/x 的图像。

# 五、选词填空

# 该 将 即 之 设 均

- (1) 每个锐角有六个三角函数, ( ) 正弦(sin)、余弦(cos)、正切(tg)、余切(ctg)、正割(sec)、余割(csc)。
- (2) 研究人员( )这种新的碳结构称作"纳米泡沫"。
- (3)在用方程解决实际问题时首要的是()未知数,然后根据条件列出方程,再求方程解。
- (4) 北京小米公司是一家很有发展前景的创新型企业, ( ) 公司成立于 2010 年 3 月 3 日。
- (5) 幸运的是,我的学士、硕士和博士专业学习的专业( )为中国历史学。
- (6) 已知两个实数 3 和 5, 那么两数 ( ) 和为 8, 两数 ( ) 积为 15。

#### 相应 取值 性质 集合 满足

- (1)符号1只能表示1单位,若表示十、百、千、万等,须在1的后面写上( )个数的0。
- (2) 大众不是指单独的一个个体,而是一个( )概念。
- (3) 圆心到圆周上任意一点的距离都相等,这是圆的一个最重要而又最基本的( )。
- (4) 在这种情况下,未知数 x 的 ( ) 范围在 0 到 1 之间。
- (5) 一次函数解析式 y=kx+b 中 k 必须 ( ) 两个条件: 它必须是常数,且不等于 0。

# 分支 趋向 特例 对称

- (1) 初等数学包含许多个( ),例如:算术、数论、代数、几何、三角等。
- (2) 圆是二维世界中唯一具有完全旋转( )的曲线。
- (3) 在该实验中,随电子能量的增加,几组的数据( )于一致。
- (4) 高等数学把直线和平面作为曲线和曲面的( ),并认为在一定的条件下,"直"

与"曲"可以互相转化。

#### 六、用指定的词语改写句子

- (1) 《孙子算经》中,解法是: 假定头数是 a, 脚数为 b, 则 b/2-a 是兔数, a-(b/2-a) 是鸡数。(设······为)
- (2) 除了老板乘坐汽车以外,其他员工都徒步而行。(均)
- (3)"地"和"天"是相对的概念,是指人类居住的场所。(与……对应)
- (4) 汽车数量增加了,空气污染的问题也会越来越严重。(随着……而……)
- (5) 人们把实数和虚数结合起来,写成 a+bi 形式(a、b 为实数),叫做复数。

(将……称为……)

(6) 如果这个算式中前三项之积为1,那么该算式的最终结果也是1。(若……则……)

# 七、判断对错

- (1)设在一个变化过程中有两个变量 x 和 y,如果对于 x 的每一个值,y 都有唯一的值与它对应,那么就说 x 是自变量,x 是 y 的函数。
- (2)表示函数关系的方法通常有解析法、列表法、图像法三种。 ( )
- (3) 正比例函数都是一次函数,一次函数不一定是正比例函数。 ( )
- (4) 正比例函数 y=kx(k 是常数,且k 不等于0),当 k>0 时,x 和 y 同号,直线经过第
- 二、三象限,直线从左向右上升,y随着x增大而增大。 ( )
- (5) 一次函数的图像是一条经过原点的直线。 (5)
- (6) 二次函数的图像是双曲线,反比例函数的图像是一条永无止境的抛物线。( )

#### 八、根据课文内容回答问题

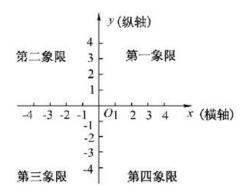
- (1) 请列举出文中提到的几种常见函数。
- (2) 表示函数关系的方法通常有几种? 分别是什么?
- (3) 请分别写出一次函数、二次函数、正比例函数、反比例函数的解析式。
- (4) 一次函数 y=kx+b 中 k 和 b 需要满足什么条件?
- (5) 请画出二次函数和反比例函数的图像。

# 知识链接

### 1、平面直角坐标系:

在平面内画两条互相垂直,并且有公共原点的数轴,就建立了平面直角坐标系,简称

直角坐标系。

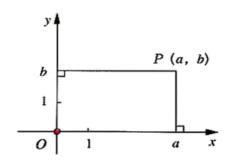


其中横轴为 x 轴,取向右方向为正方向;纵轴为 y 轴,取向上为正方向。坐标系所在平面叫做坐标平面,两坐标轴的公共原点叫做平面直角坐标系的原点。x 轴和 y 轴把坐标平面分成四个象限,右上面的叫做第一象限,其他三个部分按逆时针方向依次叫做第二象限、第三象限和第四象限。(如图)一般情况下,x 轴和 y 轴取相同的单位长度。

### 2、点的坐标:

建立了平面直角坐标系后,对于坐标系平面内的任何一点,我们可以确定它的坐标。 反过来,对于任何一个坐标,我们可以在坐标平面内确定它所表示的一个点。

对于平面内任意一点 P,过点 P 分别向 x 轴、y 轴作垂线,垂足在 x 轴、y 轴上的对应点 a,b 分别叫做点 C 的横坐标、纵坐标,有序实数对(a,b)叫做点 C 的坐标。



第一、三象限角平分线上的点横、纵坐标相等;第二、四象限角平分线上的点横、纵坐标互为相反数。点到 x 轴的距离为|y|;点到 y 轴的距离为|x|;点到原点的距离为 x 的平方加 y 的平方再开根号;

#### 3、坐标平面内部分图像的名称:

直线 线段 曲线 双曲线 抛物线