


数学

上册

全国技工院校公共基础课程教材



第 8 版

 中国劳动社会保障出版社

目 录

Contents

第 1 章 运算与方程

1.1 数与式的运算 / 4

1.2 解方程与方程组 / 13

本章小结 / 22

探索中国 / 24

第 2 章 不等式与集合

2.1 不等式的性质与解集 / 30

2.2 一元一次不等式(组) / 37

2.3 一元二次不等式 / 43

2.4 含有绝对值的不等式 / 49

本章小结 / 54

探索中国 / 55

第 3 章 函数

3.1 函数的概念及表示 / 60

3.2 函数的基本性质 / 72

3.3 幂函数 / 83

3.4 指数函数 / 91

3.5 对数函数 / 97

本章小结 / 112

探索中国 / 113

第 4 章 三角函数

4.1 角的概念的推广 / 118

- 4.2 任意角的三角比 / 128
- 4.3 三角比的诱导公式 / 140
- 4.4 三角函数的图像与性质 / 148
- 4.5 正弦型函数 / 162
- 本章小结 / 168
- 探索中国 / 169

数

全国

S

◎数学

数学

数学

数学

数学

数学

数学

数学

数学

数学

数学

数学

3.1 函数的概念及表示

实例考察

(1) 请你根据初中学过的知识, 思考下列实例中的两个变量之间的函数关系, 写出相应的函数解析式及自变量的取值范围(用不等式表示), 并求出表格内相应的函数值.

面积 正方形面积 y 是边长 x 的函数, 可表示为

$$y = \underline{\hspace{2cm}},$$

自变量 x 的取值范围为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

x	3	5	10	100	...
y					...

个人所得税 按照我国税法规定, 个人月收入的应纳税所得额中, 超过 5 000 元不超过 8 000 元的部分, 需缴纳 3% 的个人所得税. 设某人月收入的应纳税所得额为 x 元 ($5\,000 < x \leq 8\,000$), 个人缴纳的所得税为 y 元. 这里 y 是 x 的函数, 可表示为

$$y = \underline{\hspace{2cm}},$$

自变量 x 的取值范围为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

x	5 100	6 500	7 500	8 000
y				

在以上两例中, 当自变量 x 在取值范围内取一个确定的值时, 函数 y 有几个值与之对应?

(2) **恩格尔系数** 国际上常用恩格尔系数 r 反映一个国家平均家庭生活质量的状况. 研究发现: 一个家庭收入越少, 恩格尔系数就越大; 反之家庭收入越多, 恩格尔系数就会越小. 下表为近 8 年来全国居民恩格尔系数情况, 请问恩格尔系数 r 与年份 x 之间有什么关系呢?

x	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
y	30.1%	29.3%	28.4%	28.2%	30.2%	29.8%	30.5%	29.8%

这些问题都可以用本章函数的知识来解决.

2. 写出反比例函数和一次函数的一般形式, 并确定它们的定义域和值域.

3. 用一段长为 40 m 的篱笆围一块矩形绿地, 矩形一边长为 x m, 面积为 y m². 请写出 y 关于 x 的函数关系式, 并求它的定义域.

3.1.2 函数的表示方法

表示两个变量之间的函数关系的方法有解析法、列表法和图像法三种.

解析法

我们学过的正比例函数 $y=kx$ ($k \neq 0$), 反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), 一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$), 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 都是用解析式来表示两个变量之间函数关系的. 这种用解析式来表示函数的方法称为**解析法**.

提示 函数的解析法表示又称为函数的公式法表示.

优点 用解析法表示函数简单明了, 便于由自变量求出对应的函数值, 也便于用数学方法来研究函数.

缺点 变量的关系不够直观.

列表法

列表法是指用表格来表示两个变量之间函数关系的方法. 例如, 下表记录的是某同学小学一年级到五年级, 各学期的数学期末考试成绩. 在这里, 考试成绩是学期序号的函数.

学期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
成绩	95	90	88	92	87	83	94	95	93	90

优点 列表法表示的函数便于直接查找自变量对应的函数值.

缺点 有时会数据不全.

图像法

图像法是指在平面上用图像来表示两个变量之间函数关系的方

试一试

请你找出几个在生活中用列表法表示函数关系的例子.

试一试

请你找出几个在生活中用图像法表示函数关系的例子.

法. 例如, 城市的平均气温与平均降水量是随着时间变化而变化的, 如图 3-4 所示是某城市平均气温与平均降水量与时间变化关系. 实线是气温随月份变化的函数关系, 虚线是平均降水量随着月份变化的函数关系.

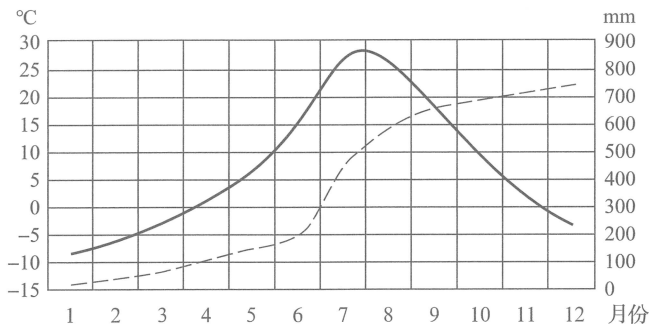


图 3-4

优点 函数的图像法表示直观形象, 能清晰地反映函数关系及变化趋势.

缺点 有时无法画出函数的完整图像.

例题解析

例 1 已知二次函数 $f(x) = 2x^2 - x + 2$, 求 $f(-2)$, $f(0)$, $f(2)$, $f(a)$, $f(a+1)$ 的值.

解 当 $x = -2$ 时, $f(-2) = 2 \times (-2)^2 - (-2) + 2 = 12$.

当 $x = 0$ 时, $f(0) = 2 \times 0^2 - 0 + 2 = 2$.

当 $x = 2$ 时, $f(2) = 2 \times 2^2 - 2 + 2 = 8$.

当 $x = a$ 时, $f(a) = 2a^2 - a + 2$.

当 $x = a + 1$ 时, $f(a + 1) = 2(a + 1)^2 - (a + 1) + 2 = 2a^2 + 3a + 3$.

提示 由例 1 可以看出, 只要把 x 的值直接代到函数解析式中进行计算, 就可以求出 x 对应的函数值.

例 2 文具店内出售某种笔记本, 每本售价 0.5 元, 分别用列表法、解析法和图像法表示购买 4 本以内的笔记本时, 应付款与笔记本数量之间的函数关系.

解 设 x (单位: 本) 表示购买笔记本的数量, y (单位: 元) 表示应付款, 则 $x \in \{1, 2, 3, 4\}$.

(1) 用列表法表示:

x	1	2	3	4
y	0.5	1	1.5	2

(2) 用解析法表示:

$$y = 0.5x, x \in \{1, 2, 3, 4\}.$$

(3) 用图像法表示 (图 3-5):

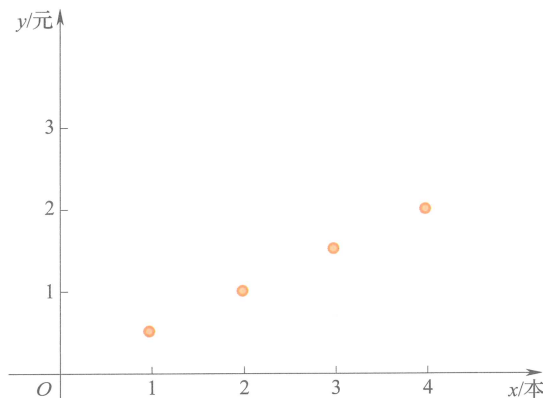


图 3-5

提示 函数图像既可以是连续的曲线, 也可以是直线、折线、离散的点等.

例 3 用描点法作函数 $y = \frac{1}{x^2}$ 的图像.

解 函数 $y = \frac{1}{x^2}$ 的定义域为 $(-\infty, 0) \cup (0, +\infty)$.

列表:

x	...	-4	-2	-1	-0.5	...	0.5	1	2	4	...
y	...	0.062 5	0.25	1	4	...	4	1	0.25	0.062 5	...

在平面直角坐标系中描点, 并用光滑的曲线顺次连接各点, 得到函数 $y = \frac{1}{x^2}$ 的图像, 如图 3-6 所示.

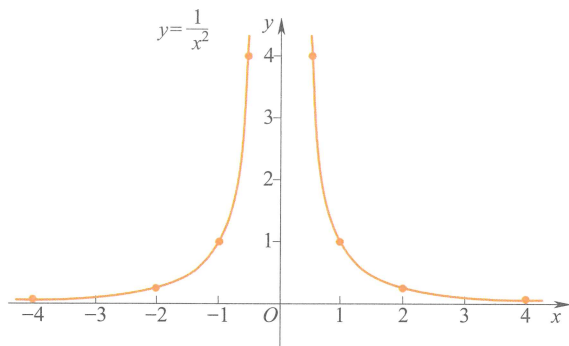


图 3-6

提示 描点法作图流程：确定定义域→列表→描点→连线.

用解析法、列表法和图像法表示函数各有利弊. 我们可以根据需要, 择优而用, 也可以将其中几种方法结合使用.

知识巩固 2

1. 已知函数 $f(x) = x^2 + 3x - 1$, 求 $f(0)$, $f(1)$, $f(a-1)$.
2. 请根据以下表格写出函数 $y = f(x)$ 的解析式_____.

x	4	9	16	25	36
y	1	2	3	4	5

3. 用描点法作函数 $f(x) = \sqrt{x}$ 的图像.
4. 作出函数 $y = x^2 - 1$, $x \in \{0, 1, 2, 3\}$ 的图像.

3.1.3 函数关系的建立

用数学方法解决问题时, 常常需要把问题中的有关变量及其关系用数学的形式(代数式、方程、表、图等)表示出来. 通常, 这个过程称为**建立数学模型**, 简称**建模**. **函数模型**是数学模型中最常用的一种. 由于实践中的大量问题是两个变量之间的关系问题, 因此, 建立两个变量之间的函数关系(函数模型)是很重要的.

数学 上册

全国技工院校公共基础课程教材

SHUXUE

◎数学（第8版 上册）

数学（第8版 上册）学习指导与练习

数学（第8版 上册）教学参考书

数学（第8版 下册）

数学（第8版 下册）学习指导与练习

数学（第8版 下册）教学参考书

数学（第8版 下册）（电工电子类）

数学（第8版 下册）（电工电子类）学习指导与练习

数学（第8版 下册）（电工电子类）教学参考书

数学（第8版 下册）（机械建筑类）

数学（第8版 下册）（机械建筑类）学习指导与练习

数学（第8版 下册）（机械建筑类）教学参考书

责任编辑 / 宋 正

武柏芸

责任校对 / 张 芬

责任设计 / 姜力维

ISBN 978-7-5167-6436-7



9 787516 764367 >

定价：24.00 元