

经全国中小学教材审定委员会 2006年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

数学

SHUXUE

九年级上册

反比例函数

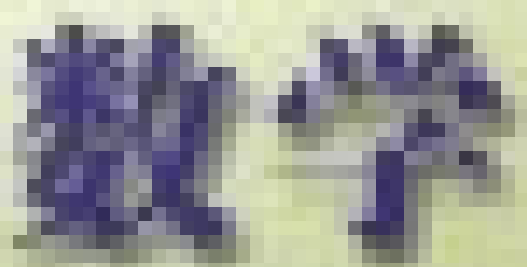
二次函数

圆的基本性质

相似三角形

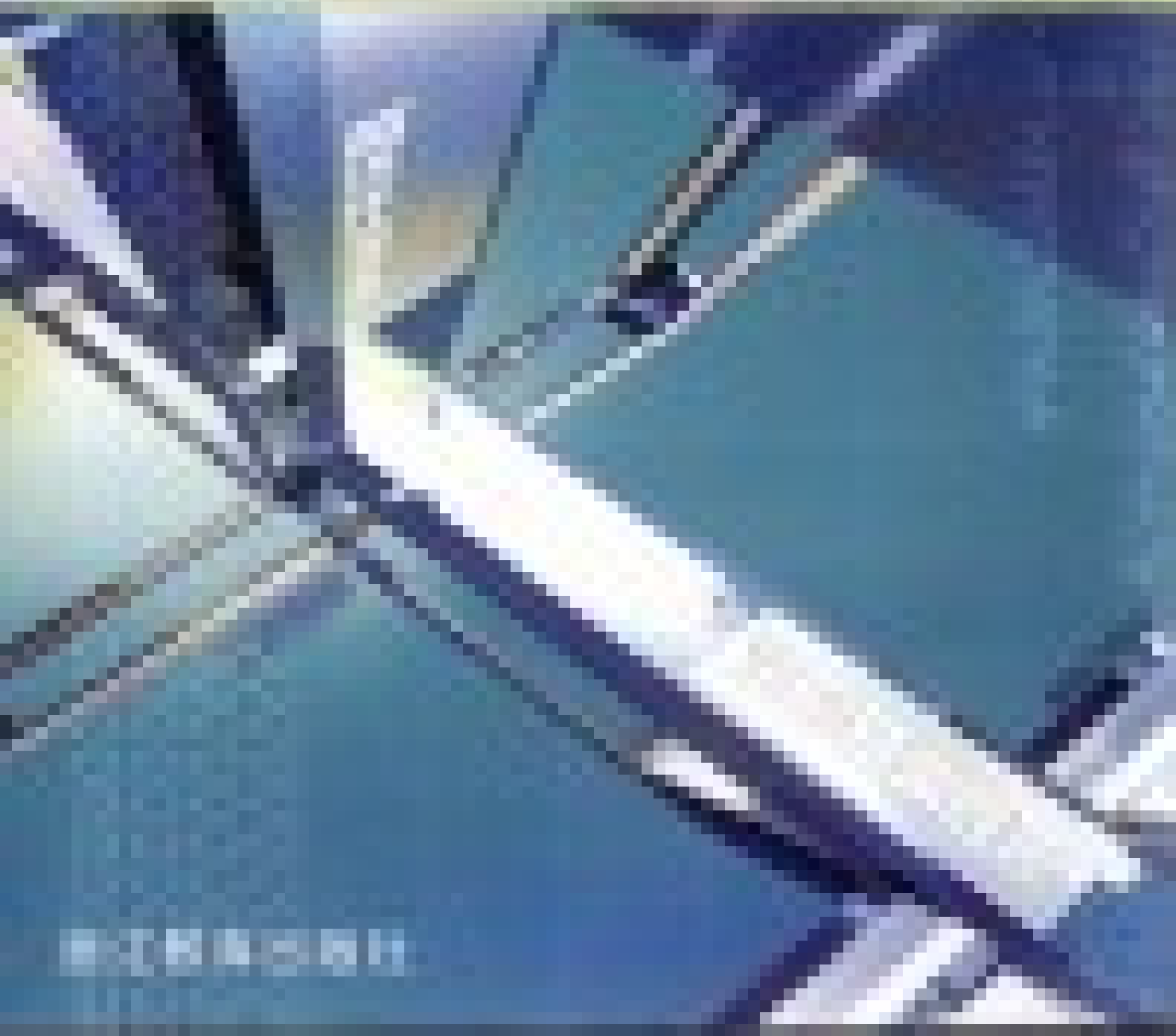
浙江教育出版社

清华大学出版社
北京 清华大学出版社发行部 电话：(010) 62770175



清华大学出版社

北京清华大学



清华大学出版社

义务教育课程标准实验教科书

数学

九年级上册

SHUXUE

本册教科书编写人员

主 编 范良火

副主编 岑 申 张宝珍

编写人员 范良火 金才华 王亚权

金克勤 徐鸿斌 岑 申

许芬英

浙江教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

数 学 九 年 级 上 册

责任编辑：华 琼
装帧设计：褚凌琳
责任校对：戴正泉
责任印务：陆 江

- 出 版：浙江教育出版社
(杭州市天目山路40号 邮编310013)
- 发 行：浙江省新华书店集团有限公司
- ◇ 制 作：杭州富春电子印务有限公司
- ◇ 印 刷：杭州富春印务有限公司
- 开 本：787×1092 1/16
- 印 张：8.5
- 字 数：207000
- ◇ 版 次：2006年7月第1版
- ◇ 印 次：2006年7月第1次
- ◇ 本次印数：00001-151000
- 书 号：ISBN 7-5338-6467-0/G·6437
- 定 价：7.78元

ISBN 7-5338-6467-0



9 787533 864675 >

联系电话：0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com 网址: www.zjeph.com

批准文号：浙价教材批[2006]2号 举报电话：12358



前言

亲爱的同学：

当装帧精美、内容丰富、有趣实用的数学教科书放在你面前时，我们衷心地欢迎你进入一个新的学习阶段。

这册新的数学教科书，保持了前面几册的体例、结构和理念。“合作学习”希望你与同伴们携手探索新的数学知识，领悟新的数学方法；“探究活动”引导你亲身经历知识的发生过程，体验“发现”的快乐；“阅读材料”帮助你接触许多有趣的数学史实，开阔你的数学视野；而“设计题”和“课题学习”为你充分显示和发展聪明才智，并在数学中进行探索、实践和创新提供了机会。

数学并不神秘，每个人都可以学好数学。学好数学重要的是要有充分的信心、足够的毅力和良好的方法。我们殷切地希望你认真地阅读课文，思考其中的问题；认真地听老师分析，与同伴交流和讨论。有困难时多动脑、多动手、多想办法、多读、多做，弄懂每一个概念、定理和方法。数学一定会成为你的好朋友。

按照教育部制订的全日制义务教育《数学课程标准（实验稿）》编写的这套教科书共六册，供七~九年级学生使用。九年级上册主要内容有：反比例函数、二次函数、圆的基本性质，以及相似三角形。反比例函数、二次函数是刻画现实世界的两个重要的数学模型，从中我们将进一步学习通过建立函数模型来解决问题的数学思想和方法。圆是一种重要的平面图形，从中我们将学到它的许多有用的性质。相似三角形的学习将使我们进一步认识相似变换的性质，学会如何判定两个三角形相似，并运用相似形的知识解决简单实际问题。

愿我们的教科书帮你增长知识，提高才干，使你能从中欣赏数学的魅力和作用，并享受学习数学的乐趣。

编者

2006年4月

目 录



第1章 反比例函数

2



第2章 二次函数

24



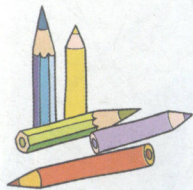
第3章 圆的基本性质

56



第4章 相似三角形

94



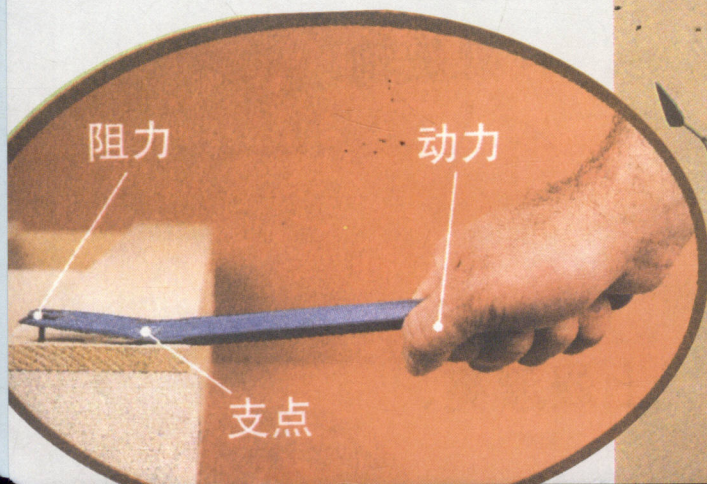


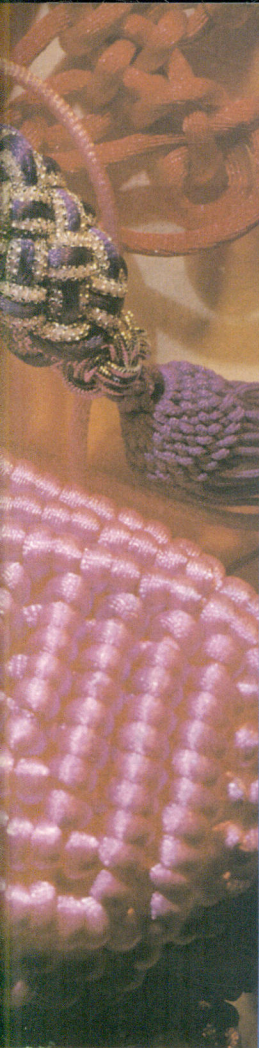
一名工人一天能做6~8个某种型号的工艺品.若某工艺品厂每天生产60个这种工艺品,则需要多少工人?

如下图,阻力为1 000 N,阻力臂长为5 cm,那么动力 y (N)与动力臂长 x (cm)之间有怎样的函数关系?

解决上述问题涉及反比例函数的概念.反比例函数是刻画现实世界的重要数学模型,在人们的生活、生产以及科研中有着广泛的应用.

本章我们将学习反比例函数的概念、图象和性质,以及反比例函数的一些简单的实际应用.





第 1 章

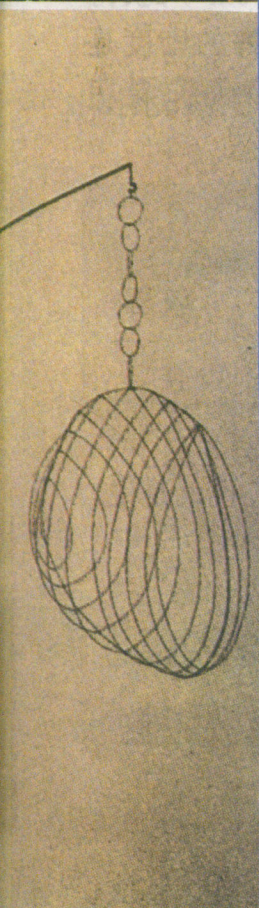
反比例函数

FANBILIHANSHU

CONTENTS

目录

1.1 反比例函数	4
1.2 反比例函数的图象和性质	10
1.3 反比例函数的应用	17
● 小结	20
● 目标与评定	21





反比例函数



FANBIHANSHU

1

一个接在 12V 电池上的汽车前灯灯泡的电阻为 $30\ \Omega$. 如果改用电阻大于 $30\ \Omega$ 的灯泡, 那么汽车前灯的亮度将发生什么变化? 你能用数学方法给出解释吗?

在小学里我们已经学过, 如果两个变量的积是一个不为零的常数, 我们就说这两个变量成反比例.

请思考下面两个问题情境, 并回答有关问题.

1. 北京到杭州铁路线长为 1 661 km. 一列火车从北京开往杭州, 记火车全程的行驶时间为 x (h), 火车行驶的平均速度为 y (km/h), 你能完成表 1-1 吗? y 与 x 成什么比例关系? 能用一个数学解析式表示吗?

表 1-1

x (h)	12	15	17	22
y (km/h)			87.4	

2. 测量质量都是 100 g 的金、铜、铁、铝四种金属块的体积 V (cm^3), 获得数据如表 1-2 所示. 表中 ρ (g/cm^3) 表示金属块的密度. 已知锌的密度是 $7.14\ \text{g}/\text{cm}^3$, 金的密度是 $19.30\ \text{g}/\text{cm}^3$, 请完成表 1-2. V 与 ρ 成什么比例关系? 能用一个数学解析式表示吗?

表 1-2

金属种类	金	铜	铁	锌	铝
相关量					
V (cm^3)	5.18	11.21	12.82		35.84
ρ (g/cm^3)	19.30			7.14	

一般地, 若变量 y 与 x 成反比例, 则有 $xy=k$ (k 为常数, $k \neq 0$), 也就是说,

$$y = \frac{k}{x}.$$

我们把函数 $y = \frac{k}{x}$ (k 为常数, $k \neq 0$) 叫做反比例函数 (reciprocal function).

这里 x 是自变量, y 是 x 的函数, k 叫做比例系数. 例如, 前面可得到的 $y = \frac{1\ 661}{x}$,



$\rho = \frac{100}{V}$ 都是反比例函数, 其中的比例系数分别是 1 661, 100.

显然, 反比例函数的自变量 x 的值不能为零.



做一做

ZUOYIZUO

下列函数中, 哪些是反比例函数? 是反比例函数的, 请指出其比例系数和自变量的取值范围:

(1) $y = \frac{1}{2}x$; (2) $y = \frac{-3}{x}$; (3) $y = \frac{1}{3x}$; (4) $y = \frac{2}{x-3}$.

例 1 如图 1-1, 阻力为 1 000 N, 阻力臂长为 5 cm. 设动力为 y (N), 动力臂长为 x (cm) (图中杠杆本身所受重力略去不计. 杠杆平衡时, 动力 \times 动力臂 = 阻力 \times 阻力臂).

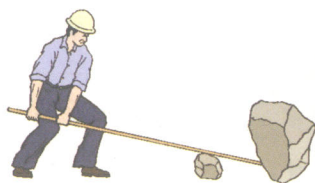


图 1-1

(1) 求 y 关于 x 的函数解析式. 这个函数是反比例函数吗? 如果是, 请说出比例系数;

(2) 求当 $x=50$ 时, 函数 y 的值, 并说明这个值的实际意义;

(3) 利用 y 关于 x 的函数解析式, 说明当动力臂长扩大到原来的 n ($n > 1$) 倍时, 所需动力将怎样变化?

解 (1) 根据题意, 得 $y \cdot x = 1\,000 \times 5$,

所以所求函数的解析式为 $y = \frac{5\,000}{x}$.

这个函数是反比例函数, 比例系数是 5 000.

(2) 当 $x=50$ 时, $y = \frac{5\,000}{x} = \frac{5\,000}{50} = 100$ (N).

这个函数值的实际意义是, 当动力臂长为 50 cm 时, 所需动力为 100 N.

(3) 设原来的动力臂长为 d (cm), 动力为 y_1 (N); 扩大后的动力臂长为 nd (cm) ($n > 1$), 动力为 y_2 (N). 将 $x=d, x=nd$ 分别代入 $y = \frac{5\,000}{x}$,

得 $y_1 = \frac{5000}{d}$, $y_2 = \frac{5000}{nd}$.

$\therefore y_2 = \frac{1}{n}y_1$.

所以当动力臂长扩大到原来的 n 倍时,
所需动力缩小到原来的 $\frac{1}{n}$.



想一想

如果把动力臂长缩小到原来的 $\frac{1}{n}$, 那么所需动力将怎样变化?



课内练习

KENEILIANXI

1. 已知反比例函数 $y = -\frac{5}{3x}$.

- (1) 说出比例系数;
- (2) 求当 $x = -10$ 时函数的值;
- (3) 求当 $y = 2\frac{1}{2}$ 时自变量 x 的值.

2. 设面积为 10 cm^2 的三角形的一条边长为 a (cm), 这条边上的高为 h (cm).

- (1) 求 h 关于 a 的函数解析式和自变量 a 的取值范围;
- (2) h 关于 a 的函数是不是反比例函数? 如果是, 请说出它的比例系数;
- (3) 求当边长 $a = 2.5$ cm 时, 这条边上的高.



作业题

ZUOYETI

A 组 1. 下列各问题情境中均包含一对变量, 其中哪些成正比例, 哪些成反比例, 哪些既不成正比例, 又不成反比例?

- (1) 汽车沿一条公路从 A 地驶往 B 地所需的时间 t 与平均速度 v ;
- (2) 圆的周长 l 与圆的半径 r ;
- (3) 圆的面积 S 与圆的半径 r ;
- (4) 当电器两端的电压 U 为 220 V 时, 电器的功率 P (W) 与电阻

$$R (\Omega) \left(\text{功率} = \frac{\text{电压的平方}}{\text{电阻}} \right).$$

2. 下列函数中, 哪些是反比例函数? 是反比例函数的, 请指出它的比例系数.

- (1) $y = \frac{\pi}{x}$;
- (2) $y = \sqrt{2}x$;
- (3) $y = -\frac{4}{x}$;
- (4) $y = \frac{k}{x^2} (k \neq 0)$.



3. 已知反比例函数 $y = -\frac{12}{x}$.

- (1) 说出这个函数的比例系数和自变量的取值范围;
- (2) 求当 $x = -3$ 时函数的值;
- (3) 求当 $y = -\sqrt{3}$ 时自变量 x 的值.

4. A, B 两地相距 200 km. 一辆汽车从 A 地驶往 B 地, 平均速度为 v (km/h), 驶完全程的时间为 t (h). 求 v 关于 t 的函数解析式. 若汽车行驶全程用了 1.8 h, 求汽车的平均速度 (结果保留 3 个有效数字).

E 组

5. 一杠杆装置如图, 杆的一端吊起一桶水, 所受的重力为 250 N, 木桶对杆的拉力的作用点到支点的杆长为 1.2 m. 杆与水平线的倾斜角为 45° . 设在杆的另一端施加的压力为 p (N), 压力作用点到支点的距离为 d (m) (杆自身所受的重力略去不计).

- (1) 求 p 关于 d 的函数解析式;
- (2) 若 $d = 2.4$ m, 问杆的另一端所加压力为多少牛?



6. 已知变量 x, y 满足 $(x+y)^2 = x^2 + y^2 - 2$, 问 x, y 是否成反比例? 请说明理由.

(第 5 题)

2

要确定一个反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的解析式, 只需求出比例系数 k . 如果已知一对自变量与函数的对应值, 就可以先求出比例系数, 然后写出所求的反比例函数.

例 2 y 是关于 x 的反比例函数, 当 $x = 0.3$ 时, $y = -6$. 求 y 关于 x 的函数解析式和自变量 x 的取值范围.

解 $\because y$ 是关于 x 的反比例函数,

\therefore 可设 $y = \frac{k}{x}$ (k 为常数, $k \neq 0$).

将 $x = 0.3, y = -6$ 代入 $y = \frac{k}{x}$, 得 $-6 = \frac{k}{0.3}$,

解得 $k = -1.8$.

∴ 所求的函数解析式为 $y = \frac{-1.8}{x}$, 自变量 x 的取值范围为 $x \neq 0$ 的全体实数.

例 3 设汽车前灯电路上的电压保持不变, 选用灯泡的电阻为 $R(\Omega)$, 通过的电流强度为 $I(\text{A})$.

(1) 已知一个汽车前灯的电阻为 30Ω , 通过的电流强度为 0.40 A , 求 I 关于 R 的函数解析式, 并说明比例系数的实际意义;

(2) 如果接上新灯泡的电阻大于 30Ω , 那么与原来的相比, 汽车前灯的亮度将发生什么变化?

解 (1) 在题设条件下, 电压 U 是不为零的常数. 由欧姆定律知, I 与 R 成反比例, 设 $I = \frac{U}{R}$.

由题意知, 当 $R = 30 \Omega$ 时, $I = 0.40 \text{ A}$,

$$\therefore 0.40 = \frac{U}{30},$$

$$\therefore U = 0.40 \times 30 = 12 (\text{V}).$$

所以所求的函数解析式为 $I = \frac{12}{R}$. 比例系数是 12, 在本题中的实际意义是指汽车前灯的电压为 12 V.

(2) 设新灯泡的电阻为 R' , 则通过的电流强度 $I' = \frac{12}{R'}$.

$$\therefore R' > 30,$$

$$\therefore \frac{12}{R'} < \frac{12}{30}, \text{ 即 } I' < 0.40.$$

也就是说, 接上电阻大于 30Ω 的新灯泡时, 电流强度 I 变小, 汽车前灯将变暗.



1. 已知 y 是关于 x 的反比例函数, 当 $x = -\frac{3}{4}$ 时, $y = 2$. 求这个函数的解析式和自变量的取值范围.

2. 若当 $x = \frac{1}{2}$ 时, 正比例函数 $y = k_1 x$ ($k_1 \neq 0$) 与反比例函数 $y = \frac{k_2}{x}$ ($k_2 \neq 0$) 的值相等, 则 k_1 与 k_2 的比是 ()

(A) 4:1. (B) 2:1. (C) 1:2. (D) 1:4.



3. 已知 y 与 z 成正比例, z 与 x 成反比例. 当 $x=-4$ 时, $z=3, y=-4$. 求:

(1) y 关于 x 的函数解析式;

(2) 当 $z=-1$ 时, x, y 的值.



作业题

ZUOYETI

A 组

1. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), 当 $x = \sqrt{2}$ 时, $y = -2\sqrt{2}$, 则比例系数 k 的值是_____.

2. 电器的功率 $P = \frac{U^2}{R}$ (U 为电压, R 为电阻).

(1) 在什么条件下, 功率与电阻成反比例?

(2) 一只电灯泡上标记着“220 V, 25 W”, 则这只灯泡内钨丝的电阻是多少? 当这只灯泡正常工作时(电压不变), 通过钨丝的电流是多少?

3. 在一个电路中, 同时把电压 U 和电阻 R 增大 1 倍, 则功率将怎样变化? 请说明理由.

4. 已知 x 与 y 成反比例, 且当 $x = -\frac{3}{4}$ 时, $y = \frac{4}{3}$. 求:

(1) y 关于 x 的函数解析式;

(2) 当 $x = -\frac{2}{3}$ 时, y 的值.

B 组

5. 在面积为定值的一组菱形中, 当菱形的一条对角线长为 7.5 cm 时, 它的另一条对角线长为 8 cm.

(1) 设其中菱形的两条对角线的长分别为 x (cm), y (cm), 求 y 关于 x 的函数解析式. 这个函数是反比例函数吗? 如果是, 请指出比例系数;

(2) 若其中一个菱形的一条对角线长为 5 cm, 求这个菱形的边长.

C 组

6. 已知 y 是关于 x 的反比例函数, x_1, y_1 和 x_2, y_2 是自变量与函数的两组对应值. 下面关系式中, 哪些成立? 哪些不成立? 你是怎样判断的?

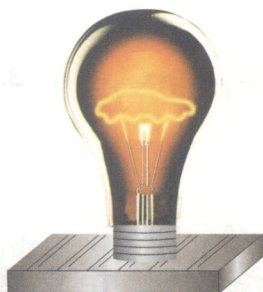
(1) $x_1 y_1 = x_2 y_2$; (2) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$;

(3) $\frac{x_1}{y_1} = \frac{x_2}{y_2}$; (4) $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_2}{y_1}$.



反比例函数的图象和性质

FANBILIHANSHUDETUXIANGHEXINGZHI



已知一盏电灯的额定电压为 220 V. 如果灯泡钨丝的电流强度限定为不得超过 0.113 6 A, 问如何确定灯泡电阻的选择范围?

在八年级上册中, 我们已经学习过函数图象的画法. 你还记得怎样画函数的图象吗?



合作学习

HEZUOXUEXI

1. 根据下列步骤, 在直角坐标系中画出反比例函数 $y = \frac{6}{x}$ 的图象.

(1) 列表. 根据表 1-3 中 x 的取值, 求出对应的 y 值, 填入表 1-3 内. 请观察 x 值的取法, 从中你能获得哪些经验?

表 1-3

x	...	-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	...
y	...				-2									...

(2) 以表中各组对应值为点的坐标, 在直角坐标系中描出相应的点;

(3) 先在第一象限内, 按自变量由小到大的顺序, 将点用光滑曲线连结, 得到图象的一个分支; 再在第三象限内画出图象的另一个分支.

2. 如图 1-2, 在图象的任一个分支上任意取一些点, 如 $(3, 2)$, $(-6, -1)$, 然后在直角坐标系中分别作出它们关于原点的对称点. 你发现了什么? 你认为反比例函数的图象具有怎样的对称性?

3. 在同一个直角坐标系中用描点法画出反比例函数 $y = \frac{-5}{x}$ 的图象, 并比较 $y =$

$\frac{-5}{x}$ 与 $y = \frac{6}{x}$ 的图象, 概括出反比例函数

$y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象在位置和对称性方面的性质.

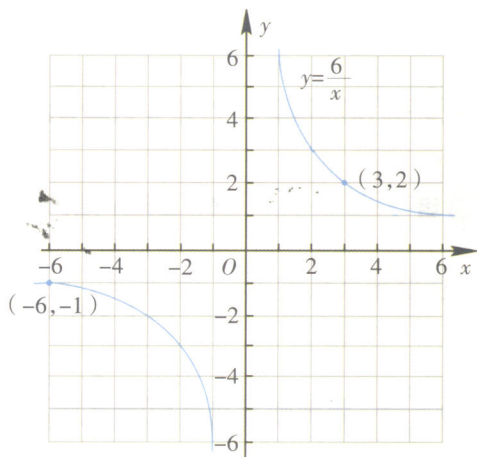


图 1-2



一般地,反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象有下面的性质:

反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象是由两个分支组成的曲线^①. 当

$k > 0$ 时, 图象在一、三象限; 当 $k < 0$ 时, 图象在二、四象限.

反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象关于直角坐标系的原点成中心

对称.

例 1 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象的一支如图 1-3 所示.

- (1) 判断 k 是正数还是负数;
- (2) 求这个反比例函数的解析式;
- (3) 补画这个反比例函数图象的另一支.

解 (1) 因为反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象的一支在第二象限, 所以图象上的点的横坐标与纵坐标异号, 即 $k = xy < 0$.

(2) 将图象上点 B 的横坐标 -4 , 纵坐标 2 分别代入解析式 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), 得 $2 = \frac{k}{-4}$, 解得 $k = -8$.

\therefore 所求的反比例函数的解析式是 $y = \frac{-8}{x}$.

(3) 在已知图象上分别取一些点 A, B, C, D , 作出它们关于原点中心对称的点 A', B', C', D' , 然后用光滑曲线把它们依次连结, 这样就得到反比例函数 $y = \frac{-8}{x}$ 的图象中的另一分支(图 1-4).

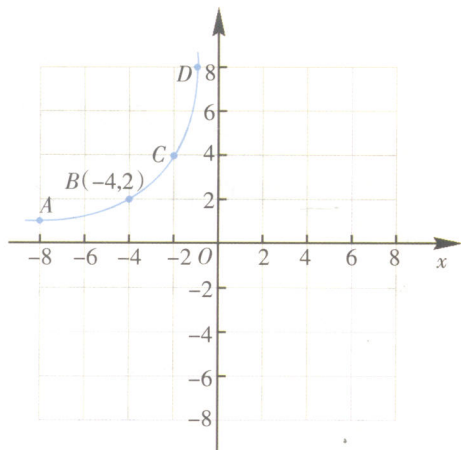


图 1-3

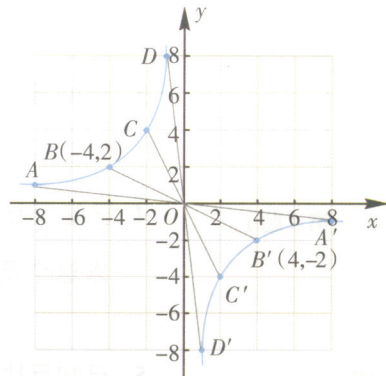


图 1-4



想一想

从反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象的一个分支到另一个分支, 可以看做是怎样的图形变换?

^① 是双曲线的一种, 双曲线的定义将在高中阶段学习.

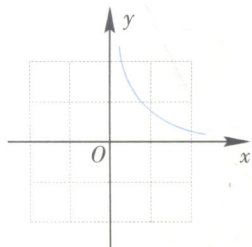


1. 下列反比例函数的图象分别在哪两个象限?

(1) $y = \frac{3}{x}$;

(2) $y = -\frac{1}{x}$.

2. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象的一个分支如图, 请补画它的另一个分支.



(第2题)

3. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上一点的坐标为 $(-\sqrt{2}, 2)$, 求这个反比例函数的解析式.



作业题

ZUOYETI

A组

1. 用描点法画出反比例函数 $y = \frac{12}{x}$ 的图象.

2. 分别根据下列条件判断反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象所在的象限:

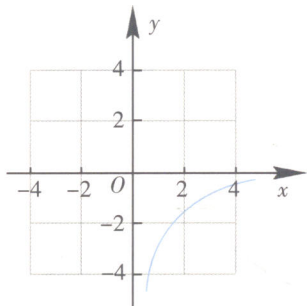
(1) $k < 0$;

(2) $k > 0$;

(3) 图象上一点的坐标为 $(\pi, -\sqrt{17})$;

(4) 与正比例函数 $y = -4x$ 的图象有公共点.

3. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象的一个分支如图, 请补画它的另一个分支.



(第3题)

4. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上一点的坐标为 $(-1, -4)$, 求这个反比例函数的解析式, 并画出它的图象.

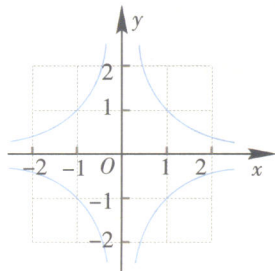
B组

5. 已知反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 与正比例函数 $y = -2x$ 的图象的一个公共点的纵坐标为 -4 , 求这个反比例函数的解析式, 并求出另一个公共点的坐标.

6. 把 $y = \frac{1}{x}$ 与 $y = -\frac{1}{x}$ 的图象画在同一直角坐标系中 (如图).

(1) 指出两个函数的图象分别是哪两支;

(2) 函数 $y = \frac{1}{x}$ 的图象与 $y = -\frac{1}{x}$ 的图象



(第6题)

