

丛书主编/马德高

spark® 星火·燎原

教材 全易通™

全面学习方案 + 化难为易之法 + 融会贯通之术

星火研究院学习科学研究所编

初中数学 九年级下

配 凤凰出版传媒集团 最新版教材
江苏科学技术出版社

内蒙古人民出版社



丛书主编/马德高

spark® 星火·燎原

教材

TM

全易通

星火研究院学习科学研究所编

主 编 仇玉堂 陈 建

初中数学 **九年级下**

配苏科版最新版教材

我的签名

我的星座

我的座右铭

内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

初中教材全易通系列. 九年级数学. 下 / 马德高主编.
呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2009. 9

ISBN 978-7-204-10057-6

I. 初… II. 马… III. 数学课—初中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 168115 号

书 名 初中教材全易通系列(九年级下)

作 者	马德高
责任编辑	哈斯托娅
出版发行	内蒙古人民出版社
地 址	呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦
印 刷	德州文源印刷有限公司
开 本	880×1230 1 / 32
印 张	47.5
字 数	1 224 千
版 次	2009 年 9 月第 1 版
印 次	2009 年 9 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-204-10057-6/G · 2966
定 价	79.00 元(全 5 册)

如发现印装质量问题,请与我社联系。

联系电话:(0471)4971562 4971659



目录

01 第六章 二次函数

6.1 二次函数

芝麻开门	2
书中探宝	3
综合探点	5
大显身手	7



6.2 二次函数的图象和性质

芝麻开门	9
书中探宝	10
综合探点	22
大显身手	26
再开眼界	28

6.3 二次函数与一元二次方程

芝麻开门	29
书中探宝	30
综合探点	35
大显身手	39

6.4 二次函数的应用

芝麻开门	41
书中探宝	42
综合探点	45
大显身手	50
再开眼界	52
本章盘点	53
自我测评	60



7.1 正切



芝麻开门	65
书中探宝	66
综合探点	68
大显身手	70

7.2 正弦、余弦

芝麻开门	72
书中探宝	73
综合探点	77
大显身手	82

7.3 特殊角的三角函数

芝麻开门	84
书中探宝	85
综合探点	86
大显身手	89

7.4 由三角函数值求锐角

芝麻开门	91
书中探宝	92
大显身手	94



7.5 解直角三角形

芝麻开门	95
书中探宝	96
综合探点	100
大显身手	105



7.6 锐角三角函数的简单应用

芝麻开门	107
书中探宝	108
综合探点	114
大显身手	118
再开眼界	120
本章盘点	121
自我测评	127

03

第八章 统计的简单应用

8.1 货比三家

芝麻开门	132
书中探宝	133
综合探点	134
大显身手	136



8.2 中学生的视力情况调查

芝麻开门	139
书中探宝	140
综合探点	144
大显身手	146
本章盘点	147
自我测评	153

9.1 抽签方法合理吗

芝麻开门	160
书中探宝	161
综合探点	165
大显身手	168
再开眼界	169



9.2 概率帮你做估计

芝麻开门	170
书中探宝	171
综合探点	173
大显身手	177

9.3 保险公司怎样才能不亏本



芝麻开门	179
书中探宝	180
综合探点	181
大显身手	182
本章盘点	184
自我测评	188
答案专区	192



第六章

二次函数

有谁看过NBA的比赛？姚明棒极了，他的大力扣篮，他的勾手投篮，他投出的球在空中划出一道优美的曲线，空心入网。



我不仅看到了姚明的出色表演，还欣赏了贝克汉姆的一个射门专辑，我是他的粉丝，我喜欢他踢出的那一道无与伦比的“贝式弧线”。

有喜欢高尔夫的吗？我喜欢伍兹击出的高尔夫球在空中走的那一道优美的弧线。



篮球、足球、高尔夫球在空中划出的曲线确实很美，它也隐藏着很深奥的数学道理，篮球什么时候到达最高点，足球从哪个角度射门才不容易被守门员扑到，这些都与二次函数有关……



太好了，我要学好这一章的内容，我要当“姚明”！我要成为“贝克汉姆”！



6.1

二次函数

姚明是我国著名的篮球运动员,当他跳起投篮时,球在空中划过一条漂亮的弧线,这条曲线就是一条抛物线,是我们要学习的二次函数的图象.喷泉喷出的水珠在空中划过的优美的曲线也是抛物线.

你能写出这些曲线的函数表达式吗?



步步高

目标展现



读者朋友,
你准备怎样
快乐晋级?

掌握

结合实际问题情景,分析变量之间的关系,列出二次函数表达式

理解

二次函数是解决生活中实际问题的一种数学模型

认识

- ①经历和探索表示二次函数关系的过程
- ②了解二次函数的概念

热身房

温故知新

1. 回顾复习一些常用的数学公式,对学习二次函数有很大帮助.
2. 学习了一次函数和反比例函数,形如什么样的关系式是一次函数,哪些是反比例函数.

请完成以下诊断题目:

1. 一次函数的关系式为_____形式,反比例函数的关系式为_____形式.
2. 一个矩形的面积为6,则它的长 y 与宽 x 的函数关系式为_____.
3. 在 $y = -2x + 6$ 中,当 $x = -1$ 时, $y =$ _____,当 $y = 20$ 时, $x =$ _____.

读者朋友,你
真的准备好了吗?
试试看吧!



趣味数学

科学家用数学方法证明:世间不可能有吸血鬼(一)

美国物理学教授科斯塔斯·埃弗提米奥日前运用数学方法证明,世界上根本不可能有吸血鬼存在.埃弗提米奥指出,在现代人群中,相信确实有吸血鬼存在的比例已经达到一个非常危险的水平.

你做对了吗?



$$1. y=kx+b(k \neq 0) \quad y=\frac{k}{x}(k \neq 0)$$

$$2. y=\frac{6}{x} \quad 3.8 \quad -7$$

书中探宝

探点① 二次函数的定义

探宝路——问题线索

根据实例所列函数
关系式有何共同点?

与一次函数、反比
例函数有何不同?

二次函数的定义
和表达式是什么?

百宝箱——精要概括

一般地,形如 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数,且 $a \neq 0$) 的函数称为二次函数. 其中 x 是自变量, y 是 x 的函数, a, b, c 分别是函数表达式的二次项系数、一次项系数和常数项.

任何一个二次函数的解析式,都可以化成 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数,且 $a \neq 0$) 的形式,因此,把 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$) 叫做二次函数的一般式.

温馨提示

(1) 判断二次函数的依据有三点:①必须为整式;②必须为自变量的二次式;③二次项系数不为 0.

(2) 在一般式中,只有 $a \neq 0$ 时, $y=ax^2+bx+c$ 才是二次函数. 当 $a=0$ 时,若 $b \neq 0$,则 $y=bx+c$ 是一次函数;若 $b=0$,则 $y=c$ 是一个常数函数.

(3) 在 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 中, x 的取值范围是全体实数,在实际问题中,应根据实际情况确定自变量的取值范围.

科学家用数学方法证明:世间不可能有吸血鬼(二)

民间传说认为,吸血鬼以吸食人血为生,而被其吸食过的人也会变为吸血鬼并开始吸食其他人的血液. 埃弗提米奥证明吸血鬼不可能存在的分析过程如下:据他计算,在公元 1600 年 1 月 1 日地球上的居民总数为 5.368 709 11 亿人.

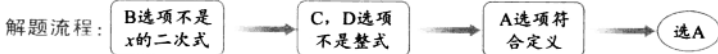


例1► 下列函数中是二次函数的是 ()

A. $y=8x^2+1$ B. $y=8x-1$

C. $y=\frac{8}{x}$ D. $y=\frac{8}{x^2}+1$

判断一个函数是否是二次函数要紧扣二次函数定义.



答案:A

指点迷津

此类题目在求解时,一定要紧扣判断二次函数的三条依据.若函数给出的形式较复杂,应先进行恒等变形,转化为一般形式再判断.

成功体验

1. 在下列函数中, y 是 x 的二次函数的是 ()

A. $x+y^2-1=0$

B. $y=(x+1)(x-1)-(x-1)^2$

C. $y=2+\sqrt{1+x^2}$

D. $x^2+3y-2=0$

探点② 列二次函数关系式

探宝路——问题线索

什么是变量、自变量、函数?

如何找出实际问题中的变量、自变量、二次函数?

如何用等量关系把它们联系起来?

百宝箱——精要概括

在实际问题中建立二次函数关系式的一般步骤:

- (1) 审清题意,找出实际问题中的已知量(常量)和未知量(变量),并分析它们之间的联系,找出等量关系.
- (2) 用含一个变量的代数式表示等量关系中的相关数量,从而写出用一个变量表示另一个变量的函数关系式.
- (3) 注意自变量的取值范围,在实际问题中,自变量的取值要符合实际意义.

趣味数学

科学家用数学方法证明:世间不可能有吸血鬼(三)

假设第一个吸血鬼在这一天出现并且每个月平均吸食一个人,那么到1600年2月1日,将会出现两个吸血鬼.随着时间的推移,吸血鬼的数量会逐渐增加.这样一来,只需大约两年半的时间,地球上所有的居民都将会变成吸血鬼,并最终导致无血可吸.

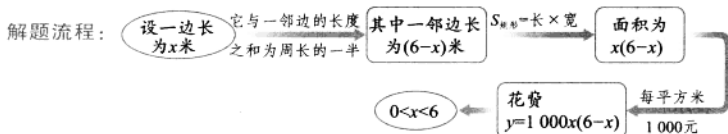
温馨提示

(1) 几何图形的面积、体积计算公式中往往存在二次函数关系式,因此我们要熟悉有关几何图形的各种计算公式.

(2) 一些物理学公式也满足二次函数关系,应熟知有关公式.

(3) 实际生活中存在大量的二次函数关系,学习中应注意体会.

例2 某广告公司设计一幅周长为 12 米的矩形广告牌,广告设计费为每平方米 1 000 元,设矩形的一边长为 x 米,所花费为 y 元. 试写出 y 与 x 之间的关系式,并写出 x 的取值范围.



解析: $y = 1\,000x(6-x) = -1\,000x^2 + 6\,000x (0 < x < 6)$.

指点迷津

总费用 = 每平方米的费用 × 面积.

成功体验

2. 某银行人民币一年定期储蓄的年利率是 x , 一年到期后, 银行将本金和利息自动按一年定期储蓄转存. 如果存款额为 100 元, 请你写出两年后的本息和 y (元) 与年利率 x 之间的关系式 (不考虑利息税).



金手指——探究示例

类型一 二次函数的定义

例3 已知函数 $y = (m+2)x^{m^2+m-4}$ 是关于 x 的二次函数, 求 m 的值.

科学家用数学方法证明: 世间不可能有吸血鬼 (四)

如果考虑到正常的死亡率, 那么人类消失的速度还会更快. 即使人类繁衍的速度出奇的高, 也不可能阻碍自身灭亡的发生. 埃弗提米奥表示: “如果世间真的有吸血鬼存在, 那么就算人类的数量每个月都翻一番, 也不可能避免最终灭亡的命运.”

解题流程: $y=(m+2)x^{m^2+m-4}$ 是关于 x 的二次函数

$$\begin{cases} m^2+m-4=2 \\ m+2 \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m=2 \text{ 或 } -3 \\ \text{且 } m \neq -2 \end{cases}$$

解析: 由题意, 得:

$$\begin{cases} m^2+m-4=2, \\ m+2 \neq 0, \end{cases}$$

解得: $\begin{cases} m=2 \text{ 或 } m=-3, \\ m \neq -2. \end{cases}$

∴ 当 $m=2$ 或 $m=-3$ 时, 原函数为二次函数.

根据二次函数定义, 要保证 $y=ax^m+bx+c$ 是二次函数, 必须同时满足 $a \neq 0$, $m=2$ 这两个条件.



类型二 列二次函数求值

例4 某工厂计划为一批长方体形状的产品涂上油漆, 长方体的长和宽相等, 高比长多 0.5 m.

(1) 长方体的长和宽用 x (m) 表示, 长方体需要涂漆的表面积 S (m²) 如何表示?

(2) 若涂每平方米费用为 5 元, 每个长方体所需费用为 y 元. 那么 y 的表达式是什么?

(3) 当它的长和宽为 1 m 时, 在 (2) 的条件下, 则涂 100 个长方体的费用是多少?

解题流程:

$$S=4x(x+0.5)+2x^2=6x^2+2x$$

$$\begin{cases} y=5S \\ =5(6x^2+2x) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{当 } x=1 \text{ 时,} \\ y=40 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{费用为:} \\ 100 \times 40 \end{cases}$$

解析: (1) 由题意得: $S=4x(x+0.5)+2x^2=6x^2+2x$.

(2) $y=5S=5(6x^2+2x)=30x^2+10x$.

(3) 当 $x=1$ 时, $y=30 \times 1^2+10 \times 1=40$. ∴ 费用为: $100 \times 40=4\ 000$ 元.

警示牌——错例分析

例5 已知函数 $y=(m-1)x^{m^2+1}+x-2$ 是二次函数, 求 m 的值.

错解: 因为函数 $y=(m-1)x^{m^2+1}+x-2$ 是二次函数, 所以 $m^2+1=2$, $m^2=1$, $m=\pm 1$.

错因分析: 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 中, 二次项系数 $a \neq 0$, 不少同学易忽略.

正解: 因为函数 $y=(m-1)x^{m^2+1}+x-2$ 是二次函数, 所以 $\begin{cases} m^2+1=2, \\ m-1 \neq 0, \end{cases}$ 解得 $m=-1$.

思路分析: 要使 $y=ax^m+bx+c$ 为二次函数, 则要同时满足 $a \neq 0$ 和 $m=2$ 这两个条件.

点——如果没有从开始时的点点滴滴做起, 那么以后就没有一线希望.

线段——只是比原来多了一点, 却决定了你的大小, 能量上测下, 比长短, 但有 π 比 π 始的你逐渐空破了一点又一点.

闯迷宫——自我探究

探究课题:如图,用 15 m 长的护栏围成一个靠墙的矩形花园,如图 6-1 所示.

(1)写出矩形花园面积 $y \text{ m}^2$ 与边长 $x \text{ m}$ 之间的关系.

(2)能否围成一个面积为 25 m^2 的花园?

我的假设:根据关系式,能围成一个面积为 25 m^2 的花园.

探究准备:分析花园的长、宽各是多少.

探究过程:(1)由题意得:

矩形花园的宽为 _____ m.

$$\begin{aligned}\therefore y &= x \cdot \frac{15-x}{2} \\ &= -\frac{1}{2}x^2 + \frac{15}{2}x \quad (0 < x < 15)\end{aligned}$$

(2)当 $y=25$ 时,得 $-\frac{1}{2}x^2 + \frac{15}{2}x = 25$

$\therefore x_1 = \underline{\hspace{2cm}}, x_2 = \underline{\hspace{2cm}}.$

$\therefore$ 当 $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 或 $\underline{\hspace{2cm}}$ 时,能围成面积为 25 m^2 的花园.

探究结论:用 15 m 长的护栏可围成一个面积为 25 m^2 的靠墙的矩形花园.

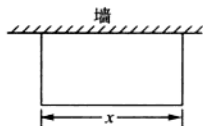


图 6-1



双基达标

- 下列函数是二次函数的是 ()

A. $y = x^2 - x - \frac{1}{x}$

C. $y = 2x + 1$

B. $y = \frac{1}{x^2} - 2$

D. $y = \frac{1}{9}x^2 - x$
- 在半径为 4 cm 的圆面中挖去一个半径为 x cm 的圆面,剩下的面积为 $y \text{ cm}^2$, 则 y 与 x 之间的函数关系式为 ()

A. $y = \pi x^2 - 4$

C. $y = -(x^2 + 4)$

B. $y = \pi(2-x)^2$

D. $y = 16\pi - \pi x^2$
- 在 $y = 2x^2 + x - 7$ 中,当 $x=2$ 时, y 等于 ()

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

数学知识趣味赏析——人生几何(二)

直线——超越了两点的你,豪情万丈,能长能短,任你去量,凭你去想,这两点虽然只确定了你,却也让你发生了变化.

射线——一个起点,一个方向,认准目标,你就勇往直前,前途无量.

4. 已知圆柱的高为 14 cm, 则圆柱的体积 $V(\text{cm}^3)$ 与底面半径 $r(\text{cm})$ 之间的函数关系式为_____.
5. 若 $y = (a^2 - a)x^{a^2 + a}$ 是二次函数, 则 $a =$ _____.
6. 生活中有许多关于二次函数的实例, 请举出一些例子?

综合提高

7. 一个正方形的边长为 3, 若边长增加 x , 则面积增加 y . 则 y 与 x 之间的关系式为 ()
- A. $x^2 + 3x$ B. $x^2 + 6x + 9$ C. $x^2 + 6x$ D. $x^2 + 3x + 9$
8. 当 $m =$ _____时, $y = (m - 2)x^{m^2 - 2}$ 是二次函数.
9. 学校准备将一块长为 20 m, 宽为 14 m 的矩形绿地扩建, 如果长、宽都增加 x m, 写出扩建的面积 $S(\text{m}^2)$ 与 $x(\text{m})$ 之间的函数关系式.

拓展深化

10. 用 20 m 的篱笆围成一个矩形的花园(一面靠墙), 设垂直于墙的一边为 x m, 矩形面积为 $y \text{ m}^2$.
- 求: (1) y 与 x 的函数关系式.
- (2) 当 $x = 3$ 时, 矩形面积为多少?

反馈矫正卡

在困惑中反思, 在感悟中成长.



习 题		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
相关内容											
所涉及 及探点	探点 1	√					√				
	探点 2		√	√	√	√		√	√	√	√
对 应 例 题		例 1	例 2	例 4	例 2	例 3	例 1	例 2	例 3	例 2	例 4

数学知识趣味赏析——人生几何(三)

角——一个起点两个方向, 后望: 山穷水尽; 前看: 柳暗花明, 天宽地阔.

相交线、垂线——来自四面八方, 奔向共同的一个目标, 为了各自的目的, 又各奔东西南北.

平行线——志同道合的伙伴, 青梅竹马的一双, 携手而来, 并肩而去, 相伴天涯.

6.2

二次函数的图象和性质

体育课上,小明掷铅球,铅球飞行的高度 $y(\text{m})$ 和铅球飞行的水平距离 $x(\text{m})$ 之间的函数关系式为: $y=x^2-10x$.
你能描绘出铅球飞行的轨迹吗?

学习本节内容后,
我们就会画啦!



步步高

目标展现



读者朋友,
你准备怎样
快乐晋级?

掌握

- ①熟练地求二次函数的最值
- ②用数形结合的思想解决问题

理解

会用描点法画各种二次函数图象,并会利用图象发现二次函数的性质

认识

- ①体会二次函数的意义,分清 $y=ax^2$, $y=ax^2+k$, $y=a(x-h)^2$, $y=a(x-h)^2+k$ 的图象及性质的异同
- ②能正确说出抛物线的开口方向,对称轴,顶点坐标

热身房

温故知新

1. 能用一次函数和反比例函数表示某些问题中变量之间的关系,并能用它们解决实际问题.
2. 知道一次函数的图象是直线,与坐标轴有交点;反比例函数的图象,与坐标轴没有交点. 会利用图象得到函数的性质.
3. 学习了一元二次方程,知道一元二次方程解的个数是由 b^2-4ac 决定的.

数学知识趣味赏析——人生几何(四)

三角形——稳定的组合,确定的内心,但是也有外心的你,却引出了下面的“事”来.
四边形——虽然比原来多了一条,但是你的“形”与“面”却变幻无常.
相似形——幸福的家庭总是相似的,但不同的家庭各有各的不同.



请完成以下诊断题目:

1. $y = (k-1)x + 3$ 为一次函数, 则 k _____, 当 k _____ 时, y 随 x 的增大而增大, 且函数图象过第 _____ 象限.
2. 函数 $y = \frac{k-1}{x}$ 是反比例函数, 则 k _____, 当 $k = -2$ 时, 函数图象经过第 _____ 象限.
3. 一次函数的图象, 经过 $(0, 1)$ 与 $(1, 0)$ 两点, 则它的函数表达式是 _____.
4. 反比例函数的图象经过点 $(2, 3)$, 则它还经过点 $(-1, \quad)$.
5. 要得到一个函数的图象, 必须通过 _____、_____、_____ 三个步骤.
6. 一个矩形的面积是 6, 则它的长 y 与宽 x 的函数关系式为 _____, 这个函数的图象在第 _____ 象限.

读者朋友, 你真的准备好了吗?
试试看吧!



你做对了吗?

1. $\neq 1$ > 1 一、二、三 2. $\neq 1$ 二、四 3. $y = -x + 1$

4. -6 5. 列表 描点 连线 6. $y = \frac{6}{x}$ 一



探点① 二次函数 $y = ax^2$ 的图象及性质

探宝路——问题线索

二次函数的图象叫什么?

二次函数 $y = ax^2$ 的图象如何得到?

从哪几个方面研究 $y = ax^2$ 的图象的性质?

百宝箱——精要概括

二次函数 $y = ax^2$ 的图象是以 y 轴为对称轴的抛物线. 其画法步骤为:

(1) 列表: 列表给出自变量与函数的一些对应值. 由于 $y = ax^2$ 的对称轴为 y 轴, 所以 x 的取值需以原点 O 为中心, 向两边对称取值, 然后计算出相应的 y 值.

图象的性质并不难, 两种情况解决完; 图象的性质很重要, 数形结合要做到.



趣味数学

数学知识趣味赏析——人生几何(五)

解直角三角形——你帮助我, 我帮助你, 需把边角紧紧联系在一起.

圆——经历了曲折的你, 最终分清了“内”“外”, 这才使得你的结局最终画上了一个圆满的“句号”.