

义务教育新课程



资源与评价 (最新版)

义务教育新课程资源与评价课题组 编
黑龙江省教育学院



(人教版) 

数学

九年级 下册

黑龙江教育出版社

义务教育新课程

资源与评价

数学

九年级 下册

(人教版)

义务教育新课程资源与评价课题组
黑龙江省教育学院

编

黑龙江教育出版社

黑龙江省中小学教材审定委员会审定

义务教育新课程

资源与评价

数学 九年级 下册

ZIYUAN YU PINGJIA •

(人教版)

义务教育新课程资源与评价课题组 编
黑 龙 江 省 教 育 学 院

责任编辑 杨雪松

责任校对 刘 宇

封面设计 傅 旭

出 版 黑龙江教育出版社(哈尔滨市南岗区花园街 158 号)

印 刷 哈尔滨市工大节能印刷厂

发 行 黑龙江教育出版社

开 本 787×1092 1/16

字 数 129 千

印 张 6

版 次 2007 年 2 月第 1 版

印 次 2007 年 2 月第 1 次印刷

定 价 8.50 元

书 号 ISBN 7-5316-4337-5/G·3592

黑龙江教育出版社网址: www.hljep.com.cn

黑龙江教育出版社法律顾问:黑龙江朗信律师事务所 刘宝庆
如有印装质量问题,请与印刷厂联系调换。

“我心目中的《资源与评价》”

读者信息反馈平台

亲爱的老师和同学,感谢你们选择了《资源与评价》丛书。为使《资源与评价》的出版质量不断提高,我们真诚地邀请各位老师和同学参与我社以“我心目中的《资源与评价》”为主题的读者意见反馈活动,并提出宝贵的意见和建议。我们珍视您提出的每一条意见;有您的关注,我们会做得更好。同时,我们拟从给予反馈意见、建议的教师中选择部分教师,在现有编者之外组建一支“开放式”的作者队伍,参与我省“义务教育新课程学生学习资源整合与学程评价实验”课题研究及本丛书未来的再版工作。我们期待着您的加入!对有价值、有创意的建议,一经采纳,我们将给建议人寄送一份精美的纪念品。

图书的基本信息:学科:

;版本:

;年级:

您的意见:

- ✎ 栏目设置: ☐一般 ☐较好 ☐很好
- ✎ 题量安排: ☐偏少 ☐适中 ☐偏多
- ✎ 内容难易度: ☐偏易 ☐适中 ☐偏难
- ✎ 例题典型性: ☐不典型 ☐较典型 ☐非常典型
- ✎ 知识覆盖面: ☐偏窄 ☐适中 ☐较宽
- ✎ 编校质量: ☐较差 ☐较好 ☐很好
- ✎ 封面设计: ☐一般 ☐较好 ☐很好
- ✎ 版式设计: ☐一般 ☐较好 ☐很好
- ✎ 印刷质量: ☐较差 ☐较好 ☐很好

✎ 您认为本书哪些方面需要进一步加强和改进? 有哪些好的建议?(请从栏目设置、编写形式、封面版式设计、题型、题量等方面进行说明)

✎ 在自己使用过的同类教辅书中,您比较喜欢的有哪些?(列出两三种,并注明书名、出版社名)

✎ 您购买本书的途径:☐学校订购 ☐老师推荐 ☐书店自购 ☐邮购

(以上需要选择的,请直接在相应选项前的☐内画“√”号或涂黑。)

读者个人信息

姓 名		学 科		职 业	☐ 教师 ☐ 学生	职 称	
职 务		学校名称					
联系电话					E-mail		
通信地址					邮 编		

1. 本表复印无效,但可自己增加附页,连同此表一同寄回。表中个别内容学生可不填。

2. 请您认真填写本表,然后沿剪切线剪下寄至:哈尔滨市南岗区花园街158号,黑龙江教育出版社,邮编:150001,请在信封上注明“读者信息反馈”字样。我们将为每位老师和学生建立个人跟踪服务档案,并据此在未来提供增值服务。同时,我们也欢迎您登陆我社网站:www.hljep.com.cn,随时发表对本丛书的意见和建议。

我来推荐好题

亲爱的老师和同学：

面对浩瀚的“题海”，没有人有时间和精力可以将其“一网打尽”。聪明的做法是，通过一定好题、妙题的训练，达到知识的融会贯通，以获得事半功倍的效果。我们设置这样一个栏目，一是希望同学们把自己平时解题训练中感到好的题目提供给我们；二是希望各位老师把根据自己教学经验自主设计的、富于创新性、包含更多知识点和解题技巧的题目推荐给我们，以便我们在本丛书再版中择优选用或在我社的网站上发布，与其他老师和同学共享。题目可在下表中直接填写，学科不限，然后按“信息反馈平台”提供的地址寄给我们。如题中有附图，请一并提供。感谢您的热心！感谢您的帮助！

“做了才知道”——典型题链接(学生填写)

题目：

解答：

“与他人分享”——自创题设计(教师填写)

题目：

解答：

写给同学们的话

同学们你们好：

你们风华正茂，正处在意气风发的青少年时期。青少年时期是人生成长的关键阶段，初中阶段教育是人生发展的重要奠基工程。如何使你们有能力、有信心迎接未来的挑战，承担起祖国的建设者和接班人的重任，是我们不断研究的课题；如何使你们学会做人、学会学习、学会做事、学会生存，是我们义不容辞的责任。中华民族的复兴，每位学生的发展，是我们永恒的人生追求。呈现在你们面前的《资源与评价》丛书，凝聚着老师们的智慧和汗水，愿它伴随你们度过豆蔻年华；愿你们能够从中发现偶像、体验时尚、享受流行，和着健康的网络文化节拍，和谐、快乐地成长。

实施素质教育，关系民族未来。《资源与评价》丛书试图在转变教育方式、丰富教育手段、拓展教育内容、明确教育目标上有所突破。是的，这是一条路，一条新路，一条体现时代发展要求的路，一条老师和同学们共同成长的路，盼望已久的路。

《资源与评价》丛书精选了品质优良的课程资源，提供了丰富多彩的探究活动，以有助于同学们开阔视野，培养你们认识世界、感受生活、规划人生的能力；以有助于同学们享受快乐，形成勇于创新、善于实践、豁达自信的素质；以有助于同学们规划未来，养成勤于思考、广泛交流、善于合作的习惯。

《资源与评价》与教材同步，它伴随着同学们学习和生活，帮助大家更好地完成学业。好好地使用它吧，因为它记录着你们成长的轨迹。

《资源与评价》与时代同步，它是点击同学们心灵的鼠标，引导大家融入健康的网络生活。好好地珍藏它吧，它将留下你们稚嫩的笑脸。

《资源与评价》为初中生的健康发展提供了广阔的天地。它将逐渐打开同学们梦想心扉！来吧，它会使你们的学习兴趣更加浓厚、它会使你们的主动学习愿望更加强烈。

《资源与评价》是一个巨大的平台，它构建了同学们奔向光明未来之路。

《资源与评价》是一个辉煌的舞台，它奏响了同学们展示豆蔻年华之音。

愿《资源与评价》成为同学们生活中的好朋友！

愿《资源与评价》成为同学们学习中的好伙伴！

目 录

CONTENTS

CONTENTS

第二十六章

二次函数 (1)

第二十七章

相似 (41)

第二十八章

锐角三角函数 (62)

第二十九章

投影与视图 (72)

参考答案 (82)

第二十六章 二次函数

我们知道,函数是描述变化的一种数学工具,用一次函数与反比例函数可以表示某些问题中变量之间的关系,并解决一些实际问题.我们再来看另外一些问题中变量之间的关系。

节日的喷泉给人们带来喜庆,夏日的喷泉给人们带来凉爽,你是否注意到喷泉所经过的路线?在观看篮球比赛时,你是否注意过篮球入篮的路线?它会与某种函数有联系吗?这种函数有哪些性质?它的图象是什么样的?它与以前学习的函数、方程等有哪些联系?

通过学习本章,你不仅能够回答上述问题,并且能体会到如何用这种函数分析解决某些实际问题,从而进一步提高对函数的认识和运用能力。

26.1 二次函数

26.1.1 二次函数所描述的关系



涉及二次函数及其一般表达式的问题

例 1: 下列函数中哪些是二次函数?

$$(1) x=2+5x^2 \quad (2) y=\frac{2}{x^2+3} \quad (3) y=3x(x+5) \quad (4) y=-5\sqrt{2}x^2 \quad (5) y=x^2-(4-x)^2$$

$$(6) y=\sqrt{3x^2+2x+5} \quad (7) y=mx^2+nx+p \text{ (其中 } m, n, p \text{ 为常数)}$$

分析: 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 是整式函数, 自变量 x 存在于整式之中. 是二次函数不一定是整式, 通过化简变型可以化成一般式, 再者注意 $a \neq 0$ 的隐含条件.

解: (1)、(3)、(4)、是二次函数;

(2)、(5)、(6) 不是二次函数;

(7) 不一定是二次函数, 当 $m \neq 0$ 时它是二次函数; 而当 $m=0$ 时, 它就不是二次函数.

例 2: 已知函数 $y=(m+1)x^{m^2-3m-2}+(m-1)x$ (m 是常数), (1) 当 m 为何值时, 此函数为二次函数? (2) 当 m 为何值时, 此函数为一次函数?

分析: 本题解答关键要考虑到每一种可能情形, 即: (1) $m^2-3m-2=1$ 时, 两项均为一次项; (2) $m+1=0$ 时, 表达式中不存在二次项; (3) $m^2-3m-2=0$ 时, 前一项为常数项.

解: (1) 由题意, 知
$$\begin{cases} m^2-3m-2=2, \\ m+1 \neq 0 \end{cases}$$

即当 $m=4$ ($m=-1$ 不合题意, 舍去) 时, $y=5x^2+3x$ 是二次函数.

(2) 当 $m+1 \neq 0$ 时, 由 $m^2-3m-2=1$ 得 $m^2-3m-3=0$, 解得 $m=\frac{3 \pm \sqrt{21}}{2}$, 函数为一次函数.

当 $m+1=0$ 即 $m=-1$ 时, 函数为一次函数.

当 $m^2-3m-2=0$, 即 $m=\frac{3 \pm \sqrt{17}}{2}$ 时, 函数为一次函数.

方法小结: 1. 一般地, 形如 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 为常数, $a \neq 0$) 的函数叫做 x 的二次函数. 如 $y=2x^2+x-1$ 等是二次函数.

2. 理解二次函数定义应重视以下几个方面:

(1) 二次函数是关于自变量的二次式, 二次项系数 a 必须是非零实数 (即 $a \neq 0$), 而 b, c 是任意实数, 二次函数的表达式是一个整式, 形如 $\sqrt{2}x^2-x-\frac{1}{\sqrt{x}}=0$ 的不是二次函数;

(2) 二次函数 $y=ax^2+bx+c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$) 自变量的取值范围是全体实数;

(3) 当 $b=c=0$ 时, 二次函数 $y=ax^2$ 是最简单的二次函数;

(4) 判断一个函数是否是二次函数, 要化简整理后对照定义才能下结论. 例如 $y=x^2-x(x-1)$ 化简后变为 $y=x$, 故它不是二次函数.



基础演练

(每题 3 分, 共 30 分)

1. 下列结论正确的是().

- A. 二次函数的取值范围是非零实数
- B. 二次函数自变量的取值范围是所有实数
- C. 形如 $y=ax^2+bx+c$ 的函数叫二次函数
- D. 二次方程是二次函数的特例

2. 在圆面积公式 $S=\pi R^2$ 中, S 与 R 之间的关系是().

- A. 正比例函数
- B. 一次函数
- C. 二次函数
- D. 以上答案都不对

3. 若函数 $y=(m-3)x^{m^2-9m+20}$ 是二次函数, 则 m 的值为().

- A. 6 和 3
- B. -3
- C. 3
- D. 6

4. 已知 $(a, 8)$ 在抛物线 $y=ax^2$ 上, 则 a 的值是().

- A. 2
- B. -2
- C. ± 2
- D. $\pm 2\sqrt{2}$

5. 已知 $y=nx^{n^2-2}$ 是二次函数, 且有最大值, 则 n 的值为().

A. 2

B. -2

C. ± 2

D. 1

6. 在边长为 4 米的正方形中间挖去一个长为 x 米的小正方形, 剩下的四方框面积为 y , y 与 x 之间的函数关系是_____.

7. 小明存入银行人民币 200 元, 年利率为 x , 两年到期, 本利为 y 元, y 与 x 之间的函数关系是_____; 若年利率为 7%, 两年到期的本利共_____元.

8. 若 $y=(m^2+3m-4)x^2+(m+2)x+3m^2$ 是 x 的二次函数, 则 m 为_____.

9. 若 $y=(m^2-3m)x^{m^2-2m+2}$ 的图象是抛物线, 则 m 为_____.

10. 从边长为 12cm 的正方形铁片中间剪去一个边长为 x cm 的小正方形铁片, 剩下的四方框铁片面积 $y(\text{cm}^2)$ 与 $x(\text{cm})$ 间的函数关系为_____.



拓展延伸

(每题 10 分, 共 30 分)

11. k 取哪些值时, 函数 $y=(k^2-k)x^2+kx+(k+1)$ 是以 x 为自变量的一次函数、二次函数?

12. 已知矩形的周长为 80cm, 设它的一边为 x cm, 那么矩形的面积 $S(\text{cm}^2)$ 与 x 之间的函数关系是什么?

13. 已知 y 与 x^2 成正比例, 且当 $x=\sqrt{2}$ 时 $y=6$.

(1) 求 y 与 x 之间的关系式;

(2) 求当 $y=12$ 时 x 的值.



实践交流

(10 分) 14. 情景: “雾里看花, 水中望月, 你能分辨这变幻莫测的世界? 涛走云飞, 花

开花谢,你能把握这摇曳多姿的季节?”如果你用心探索,就会发现,自然界中量与量的依存关系可用函数来描述.科学钻研、商海弄潮,都可用函数的思想探索其中的一些奥妙.

思考:某商场服装柜台在销售中发现:“乔丹”牌运动鞋平均每天可售出 20 双,每双盈利 40 元.为了迎接“六·一”国际儿童节,商场决定采取适当降价措施,扩大销售量,增加盈利,减少库存.经市场调查发现:如果每双运动鞋每降价 4 元,那么平均每天就可多售出 8 双.请求出采取降价措施后,在销售这种运动鞋上,平均每天的总盈利额 y 与降价 x 的关系.

猜想:要找出总盈利额与售价之间的关系,可以利用盈利总额 = 每双盈利额 $\times$ 售出数量来探求.由这个关系式可以看出,只要知道每双运动鞋的盈利额及售出运动鞋的数量,就能用关系式来表达总盈利额 y 与降价 x 之间的关系了.阅读上述材料,你会发现什么? 你会得到哪些启迪? 与你的同伴交流一下.



基础演练	24~30分	A	18~23分	B	18分以下	C
拓展延伸	24~30分	A	18~23分	B	18分以下	C
实践交流	8~10分	A	6~7分	B	6分以下	C

A:祝贺你,你已经轻松过关.

B:本部分内容还需巩固,加油啊!

C:别灰心,求助同伴与老师,继续努力,你一定行!

26.1.2 二次函数的图象及性质(1)



函数的图象

例 1:画函数 $y=x^2$ 的图象,根据图象回答下列问题.

(1)函数 $y=x^2$ 的图象是什么形状?

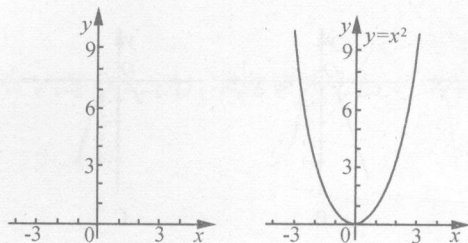
(2)函数 $y=x^2$ 的图象是不是轴对称图形? 如是,对称轴是什么?

(3)函数 $y=x^2$ 的图象的顶点是什么?

分析:要画二次函数 $y=x^2$ 的图象,先要列表.考虑到自变量 x 可以取任意实数,因此以 0 为中心选取 x 的值,列出函数对应值表:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

然后在坐标平面中描点,再用平滑曲线顺次连接各点,得到函数 $y=x^2$ 的图象.



注意: x 还可以取比 3 大或比 -3 小的值,图象还可延伸;画出的图象是近似的,点取得越多越精确.

- (1) 函数 $y=x^2$ 的图象是抛物线;
- (2) 函数 $y=x^2$ 的图象是轴对称图形,对称轴为 y 轴;
- (3) 函数 $y=x^2$ 的图象顶点是 $(0,0)$.

方法小结: 二次函数 $y=\pm x^2$ 图象的画法:第一步:列表写出满足函数表达式的 x, y 的值;第二步:对表中的每一对 x, y 的值在直角坐标系中描点;第三步,将所描的各点用平滑的曲线连接起来.

性质为:(1)抛物线:二次函数 $y=\pm x^2$ 的图象是一条关于 y 轴对称的曲线,这条曲线叫做抛物线;(2)抛物线的开口方向、对称轴和顶点:对称轴与抛物线的交点叫做抛物线的顶点.从图象上看:①抛物线 $y=x^2$ 的开口向上,顶点是抛物线的最低点;②抛物线 $y=-x^2$ 的开口向下,顶点是抛物线的最高点;此时顶点的纵坐标就是函数的最小值或最大值.

- (3) 抛物线 $y=\pm x^2$ 的对称轴是 y 轴(直线 $x=0$),顶点为原点 $(0,0)$.
- (4) 抛物线 $y=\pm x^2$ 的增减性:
 - ① 抛物线 $y=x^2$,当 $x<0$ 时, y 随 x 的增大而减小;当 $x>0$ 时, y 随 x 的增大而增大.
 - ② 抛物线 $y=-x^2$,当 $x<0$ 时, y 随 x 的增大而增大;当 $x>0$ 时, y 随 x 的增大而减小.



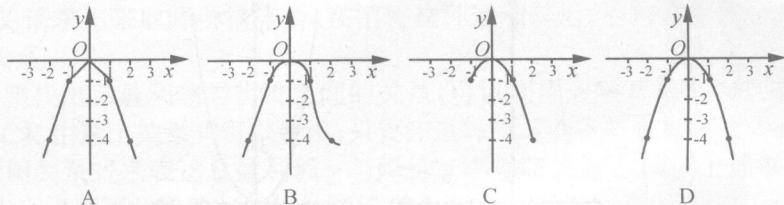
基础演练

(每题 3 分,共 30 分)

1. 函数 $y=3x^2$ 具有的性质().

- A. 当 x 为任何实数时, y 的值总是正的
 B. 当 x 的值增加时, y 的值也随着增加
 C. 它的图象关于 y 轴成对称
 D. 它的图象在一、三象限内

2. 如图所示, 是二次函数 $y=-x^2$ 图象的规范画法的是().



3. 下列各点在二次函数 $y=x^2$ 的图象上的有().

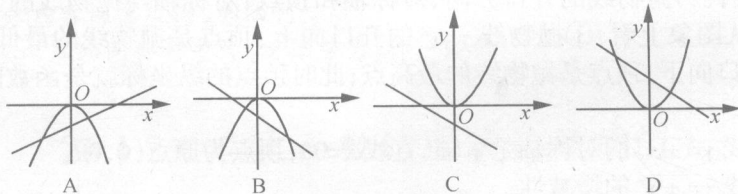
- ①A(0,0); ②B(-1,1); ③C(1,-1); ④D(-2,2); ⑤E(-1/2, 1/4); ⑥F(√3, 3);
 ⑦G(-√3, 3); ⑧H(0.8, -6.4)

- A. 3 个 B. 4 个 C. 5 个 D. 6 个

4. 若 $y=(2-m)x^{m^2-3}$ 是二次函数, 且图象的开口向上, 则 m 等于().

- A. $\pm\sqrt{5}$ B. $\sqrt{5}$ C. $-\sqrt{5}$ D. 0

5. 函数 $y=ax^2$ 与 $y=ax+a(a\neq 0)$ 在同一坐标系内的大致图象是().

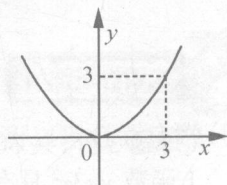


6. 二次函数 $y=-x^2$ 有最_____值, 它的图象是一条_____线, 开口向_____, 对称轴是_____, 顶点坐标是_____, 该点是图象的最_____点; 在对称轴左侧, y 随 x 的增大而_____, 而 $x=$ _____时, $y=-5$.

7. 若点 A(2, m) 在抛物线 $y=x^2$ 上, 则点 A 关于 y 轴的对称点的坐标是_____.

8. 函数 $y=-x^2$ 的图象与直线 $y=kx-8$ 的交点为(1, b), 则
 $k=$ _____, $b=$ _____.

9. 二次函数的图象如图所示, 则它的解析式为_____.
 如果另一函数的图象与该图象关于 x 轴对称, 那么它的解析式是_____.



10. 已知 y 与 x^2 成正比例, 并且当 $x=1$ 时, $y=2$, 则函数 y 的解析式是_____. 当 $x=-3$ 时, $y=$ _____; 当 $y=8$ 时, $x=$ _____.



拓展延伸

(每题 10 分, 共 30 分)

11. 若抛物线 $y=-x^2$ 上有一点 $P(2, -4)$, 求抛物线上与 P 点关于 y 轴对称的点 P' 的坐标.

12. 已知函数 $y=mx^{m^2+m}$, 当 m 为何值时, 它的图象是开口向下的抛物线? 这时的顶点坐标是什么? 当 x 为何值时, y 随 x 的增大而增大?

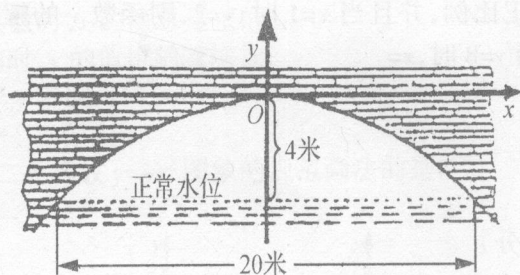
13. 画出函数 $y=-\frac{2}{3}x^2$ 的图象, 并根据图象回答下列问题:

- (1) 当 $x=\frac{1}{2}$ 时, y 的值是什么?
- (2) 当 $y=-2$ 时, x 的值是什么?
- (3) 当 $x>0$ 时, y 随着 x 的增大而如何变化? 当 $x<0$ 时, y 随着 x 的增大而如何变化?
- (4) 当 x 等于何值时, y 达到最高点或最低点? 这时的 y 值是什么?



实践交流

(10 分) 14. 有一座抛物线形拱桥, 正常水位时桥下水面宽度为 20 米, 拱顶距离水面 4 米.



- (1) 在如图所示的直角坐标系中, 求出该抛物线的解析式;
- (2) 在正常水位的基础上, 当水位上升 h (米) 时, 桥下水面的宽度为 d (米), 试求出将 d 表示为 h 的函数解析式;
- (3) 设正常水位时桥下的水深为 2 米, 为保证过往船只顺利航行, 桥下水面的宽度不得小于 18 米, 问水深超过多少米时就会影响过往船只在桥下顺利航行?



基础演练	24~30分	A	18~23分	B	18分以下	C
拓展延伸	24~30分	A	18~23分	B	18分以下	C
实践交流	8~10分	A	6~7分	B	6分以下	C

A: 祝贺你, 你已经轻松过关.

B: 本部分内容还需巩固, 加油啊!

C: 别灰心, 求助同伴与老师, 继续努力, 你一定行!

26.1.3 二次函数的图象及性质(2)



函数 $y=ax^2$ 及 $y=ax^2+c$ 的图象及性质

例 1: 有一个二次函数, 它的图象的对称轴是 y 轴, 顶点是原点, 且经过点 $(-1, \frac{1}{4})$.

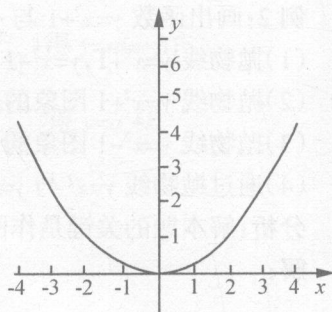
- (1) 写出这个二次函数的解析式.

(2)画出这个函数的图象.

(3)抛物线在对称轴左侧部分 y 随 x 的增大怎样变化?

(4)这个函数有最大值还是最小值? 这个值是多少?

分析:由 $y=ax^2$ 图象性质可知,当一个二次函数图象的对称轴是 y 轴,顶点是原点时,此二次函数的解析式可设为 $y=ax^2$,然后由函数图象,可得到(3)、(4)问题的答案.



解:(1) $\because$ 二次函数图象的对称轴是 y 轴,顶点是原点.

$\therefore$ 设所求的二次函数是 $y=ax^2(a \neq 0)$.

又 $\because$ 图象经过点 $(-1, \frac{1}{4})$,

$\therefore$ 将 $x=-1, y=\frac{1}{4}$ 代入 $y=ax^2$, 得 $\frac{1}{4}=a \cdot (-1)^2, \therefore a=\frac{1}{4}$.

$\therefore$ 所求函数的解析式为 $y=\frac{1}{4}x^2$.

(2)列表:

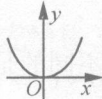
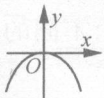
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
$y=\frac{1}{4}x^2$	4	$\frac{9}{4}$	1	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{9}{4}$	4

描点,连线如上图.

(3)抛物线在对称轴(y 轴)左侧的部分, y 随 x 的增大而减小.

(4)从图象可见,抛物线的最低点为 $(0,0)$, $\therefore$ 函数 $y=\frac{1}{4}x^2$ 当 $x=0$ 时有最小值,最小值是 0.

方法小结:函数 $y=ax^2$ 的图象是抛物线,它的性质见下表:

函数		图象	开口方向	顶点坐标	对称轴	增减性	最大(小)值
$y=ax^2$	$a>0$		向上	$(0,0)$	y 轴	$x>0$ 时, y 随 x 增大而增大; $x<0$ 时, y 随 x 增大而减小	当 $x=0$ 时, $y_{\text{最小}}=0$
$y=ax^2$	$a<0$		向下	$(0,0)$	y 轴	$x>0$ 时, y 随 x 增大而减小; $x<0$ 时, y 随 x 增大而增大	当 $x=0$ 时, $y_{\text{最大}}=0$

例 2:画出函数 $y=x^2+1$ 与 $y=x^2-1$ 的图象,结合图象回答下面问题.

- (1)抛物线 $y=x^2+1$, $y=x^2-1$ 与抛物线 $y=x^2$ 有什么关系?
- (2)抛物线 $y=x^2+1$ 图象的开口方向、对称轴与顶点坐标是什么?
- (3)抛物线 $y=x^2-1$ 图象的开口方向、对称轴与顶点坐标是什么?
- (4)通过抛物线 $y=x^2$ 与 $y=x^2+1$, $y=x^2-1$ 的图象你发现了什么规律?

分析:解本题的关键是作图;如果把图象作正确了,通过图象就能解决问题.

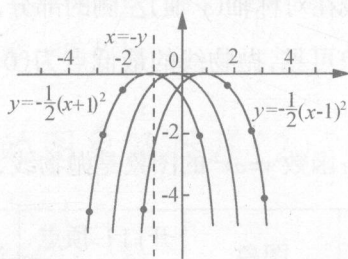
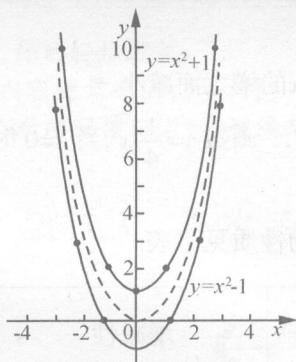
解:

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y=x^2+1$	10	5	2	1	2	5	10
$y=x^2-1$	8	3	0	-1	0	3	8

函数 $y=x^2+1$ 与 $y=x^2-1$ 的图象如图所示.

注意:图中的虚线是 $y=x^2$ 的图象.

- (1)形状相同,位置不同;
- (2)开口向上,对称轴为 y 轴,顶点是 $(0,1)$;
- (3)开口向上,对称轴为 y 轴,顶点是 $(0,-1)$;
- (4)抛物线 $y=ax^2$ 与 $y=ax^2+k$ 的形状相同,位置不同;抛物线 $y=ax^2$ 上、下移动就得到抛物线 $y=ax^2+k$.



方法小结:函数 $y=ax^2+c$ 的图象是抛物线,其性质是:

- (1)当 $a>0$ 时,开口方向、对称轴、增减性与 $y=ax^2$ 相同,不同的是顶点坐标为 $(0,c)$,当 $x=0$ 时, $y_{\text{最小}}=c$;
- (2)当 $a<0$ 时,开口方向、对称轴、增减性与 $y=ax^2$ 相同,不同的是顶点坐标为 $(0,c)$,当 $x=0$ 时, $y_{\text{最大}}=c$;
- (3)二次函数 $y=ax^2$ 与 $y=ax^2+k$, $y=ax^2$ 与 $y=a(x-h)^2$ 的图象的相互关系: