

河北省初中数学 作业设计与实施指导意见

为深入贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》精神，根据河北省委办公厅、省政府办公厅《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的实施方案》要求，结合初中数学学科特点，制订《河北省初中数学作业设计与实施指导意见》，旨在优化学校作业管理水平，提高作业设计的规范性、科学性，增强作业实施的有效性，切实减轻学生过重课业负担，发挥数学课程的全面育人功能。

一、总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，着眼建设初中数学高质量教学体系，遵循数学教与学的规律，重点关注体现以人为本的教育理念，以促进学生身心发展为终极目标，明确作业内容，控制作业难度和总量，分层次、分角度、分梯度进行精准的作业统筹。

初中数学作业的设计与实施要帮助学生理解与掌握数学的基础知识、基本技能、基本数学思想和数学活动经验，提升学生发现并提出问题、分析并解决问题的能力，逐步培养学生自主学习和时间管理的能力，聚焦关键问题，形成和发展学生的数学核心素养，切实减轻学生课业负担。

二、设计原则

（一）体现初中数学学科特点，落实“立德树人”根本任务

数学是研究数量关系和空间形式的科学，具有“抽象性、逻辑性和严谨性”的特点。初中数学学科作业应紧紧围绕立德树人的根本任务，坚持以人为本，遵循学

生身心发展规律与教育规律，重点关注数感、符号意识、空间观念、几何直观、数据分析观念、运算能力、推理能力、模型思想、应用意识、创新意识等关键要求，抓准初中数学学科的关键问题，明确指向学科育人目标，发展学生数学核心素养。

（二）基于课程标准，提升教学反馈质量和效果

初中数学作业应遵循数学课程标准的要求，设计旨在体现“夯实基础、训练思维、提升素养”的系列作业，合理调控作业结构，提高作业设计质量，有效控制作业难度与作业数量。作业设计应结合教学目标、教材内容和学生实际，选择具有代表性的习题，对教材上每个章节教学内容配套的习题可以直接选用，也可以通过教师“增加、删减、改编、创新”等方法，设计出科学、合理的作业，确保作业具有合理覆盖性与针对性，以便准确了解学生学习目标达成情况，发现学生学习中存在的问题，做到“教、学、评”一体化。

（三）针对不同层次的学生，提供多样化作业形式

初中数学作业的设计和实施应面向全体学生，适应学生个性发展的需要，尊重学生的个体差异；遵循学生身心发展的客观规律，适应学生不同学习阶段的认知特点，兼顾不同层次学生的具体情况，科学合理地设计布置数学作业。避免超越学生当前学习阶段的繁难作业；要丰富作业形式与内容，鼓励布置具有层次性、弹性和个性化的作业，坚决克服机械、无效作业，杜绝重复性、惩罚性作业。

三、作业的主要类型和目的

数学作业应该满足学生在数学学习方面不同层次发展的需求，设计形式多样的分层作业。作业类型包括巩固性作业、拓展性作业、探究性作业以及单元复习作业等。

（一）巩固性作业

此类型作业侧重于巩固数学基础知识和基本技能，面向全体学生，紧扣当堂学习所涉及的知识或技能进行复习和巩固，奠定学生逐步形成学科核心素养的基础，达成本课时的基本目标。

（二）拓展性作业

面向大部分学生，以本课时内容和相关数学思想方法为核心，建立知识之间的逻辑关联和思想方法层面的基础性反思应用，分梯度设计不同综合度和难度的作

业。比如可以设计“以知识的发展演进为问题链”的拓展性问题，或“以数学思维策略深化并指向更一般性方法”的数学思维类拓展问题，以促进知识与方法的应用和迁移，凸显启发性和典型性。

（三）探究性作业

面向学有余力的学生，紧盯数学活动经验的积累和数学核心素养的形成，设计具有适度综合性和探究性的作业。凸显探究活动过程中数学思维策略的凝练与悟得，注重作业问题的启发性、层次性、逻辑性和适度的挑战性，适度关注一题多解、多解归一问题的反思作业设计，以便学生发现数学学习的规律，培养学生数学思维能力，满足学生个性化发展需求。

（四）单元复习作业

此类型作业重在引导学生回顾单元核心概念，建构数学知识体系，梳理知识内容之间的逻辑关系，强化本单元蕴含的数学思想，提升学生的数学思维品质，帮助学生查找单元学习过程中存在的问题。可以基于单元知识逻辑进行单元作业设计，也可以基于单元数学思维的整合进行单元作业设计。

四、作业的批改和反馈

（一）多元评价及时反馈

教师要对布置的学生作业全面批改，及时反馈。通过作业精准分析学情，科学确定作业问题指导方案，采取集体讲评、个别讲解、个性化沟通等方式，有针对性地及时反馈。有条件的地方，鼓励利用信息技术手段进行作业分析和诊断。作业批改要正确规范，评语要恰当准确。不但要评价学生知识层面的学习状况，更要对学生学习过程、学习方法、学习态度和状态等进行多元评价，指导学生对其存在的问题进行完善和提升，最大程度地发挥作业的课堂延伸教育功能。

（二）集中会诊典型示范

教师从批改过的数学作业中筛选出典型问题进行“集中归类会诊”，帮助学生及时分析错解原因，打通学生学习过程中存在的典型数学思维障碍，引导学生归纳总结出正确的思路，培养学生的数学思维能力。教师要有意识地从学生作业中收集解题方法新颖、思路简捷、一题多解等比较典型的习题解法在课堂上集中展示，发挥其正向评价激励作用，开拓学生解决数学问题的多元化思路和视野，鼓励学生形

成良好的数学学习反思习惯。

（三）个别辅导激励评价

针对学生在数学学习中的不同层次需求制定个性化的辅导方案，设计适合学情的针对性作业。学生作业是反馈学生学习情况的重要载体，教师可从中了解学生学习态度、知识掌握的情况以及数学素养形成水平，及时调整教法，指导学法。建议在批改作业中采用引导性、启发性、激励性评价性语言，促进学生形成良好的数学学习兴趣和数学探究热情。

（四）单元梳理专题强化

通过学生单元作业完成情况，分析学生对本章知识的掌握情况。对学生出现的共性问题，教师可设计并实施专题教学，帮学生明晰知识结构，理解知识的产生、发展过程，从而感悟数学思想方法的发展延伸脉络，渗透数学文化，提升数学素养。

五、作业分类案例及解读

（一）七年级作业案例

案例1：《有理数的乘方》第1课时

◆ 巩固性作业

1. 填空：

① $(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = (-3)^n$ ，则 $n =$ _____；

② $(-\frac{3}{2}) \times (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{3}{2}) \times (-\frac{3}{2}) =$ _____（结果写成幂的形式）；

③ 在 7^4 中，底数是____，指数是____；

④ 在 $(-2)^3$ 中，底数是____，指数是____；

⑤ 在 $(-\frac{6}{5})^4$ 中，底数是____，指数是____。

◆ 拓展性作业

2. 计算：

① 5^3 ② $(-3)^4$ ③ $(-\frac{1}{2})^3$ ④ $(\frac{1}{4})^3$ ⑤ -2^4 ⑥ $-\frac{2^3}{5}$

◆ 探究性作业

3. 操作探究：

用一张纸，进行对折，假设一张纸的厚度是0.1mm.

①请问对折1次出现了几层，厚度为多少毫米？

②对折2次出现了几层，厚度为多少毫米？

③对折3次出现了几层？厚度为多少毫米？

④如果这张纸足够大，并能够足够多次折叠，请推测对折多少次能达到自己的身高？

◆ 参考答案

1.①4 ② $(-\frac{3}{2})^6$ ③7, 4 ④-2, 3 ⑤ $-\frac{6}{5}$, 4

2.①125 ②81 ③ $-\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{64}$ ⑤-16 ⑥ $-\frac{8}{5}$

3.①2层, 0.2mm ②4层, 0.4mm ③8层, 0.8mm

④14次达到约160厘米.

◆ 设计意图

本课时作业用时大约15分钟。目的是促进学生理解有理数乘方的意义，并能进行有理数乘方的运算。巩固性作业是为巩固本节课的重点——理解乘方以及幂的意义，大部分学生都应该能够作答。前两个小题是在课上探究的基础上进行的变式，符合学生的认知，是数学活动经验的课下延伸。拓展性作业设计了梯度，大部分学生可以根据乘方的意义通过运算完成前4个小题。第5小题在于辨析 $(-2)^4$ 和 2^4 的区别，是易错点。第6小题形式上更加复杂，增加了分数，还是帮助学生理解指数3的作用范围。探究性作业设计的目的：一是考查学生对实际情境的数学抽象，即用乘方的形式表示数学结论；二是渗透从特殊到一般的数学方法，即通过特殊的1次、2次、3次，探究层数的一般变化规律；三是渗透猜想估算的意识。大部分学生都应该能通过动手实践完成前3问，抽象能力强的同学可以直接想象完成。第4问注重学生探究的过程。

案例2：《有理数》单元作业

◆ 单元作业

1.两个非零有理数的和为零，则它们倒数的和()

A. 是-1 B. 是0 C. 是1 D. 不能确定

2. 下列计算错误的是 ()

A. $(-2) \times (-3) = 2 \times 3 = 6$

B. $4 \div (-\frac{1}{2}) = 4 \times (-2) = -8$

C. $-3 - 5 = -3 + (+5) = 2$

D. $-(-3^2) - (-9) = 9$

3. 下列每对数中, 不相等的一对是 ()

A. $(-2)^{2021}$ 和 -2^{2021}

B. $(-2)^{2022}$ 和 2^{2022}

C. $|-2|^{2021}$ 和 $|2|^{2021}$

D. $(-2)^{2022}$ 和 -2^{2022}

4. 已知对一组产品质量评估的平均得分为90分, 如果其中某个产品的质量评估93分, 记作+3分, 那么质量评估得分86分应记作_____.

5. 如果 $|a+2| + (b-3)^2 = 0$, 那么 $ab =$ _____.

6. 将数59 840精确到千位是_____.

7. 观察下列各数: $-\frac{7}{4}$, 0, 3, -2, 1.25, $-3\frac{1}{2}$.

(1) 将它们写入所属的集合内:

正数集合: { _____ } ; 负数集合: { _____ }

(2) 画出数轴, 用数轴上的点表示这些数, 并用“<”连接表示这一组数.

(3) 写出这些数的相反数、绝对值、倒数.

8. 计算: (1) $(-\frac{1}{12} + \frac{2}{3} - \frac{5}{6}) \times 12$ (2) $-2^2 \div (\frac{1}{3} - 0.6 \times \frac{5}{3})$

9. 尝试写一篇数学小论文:

从小学最初学过的数到现在学习的有理数, 介绍一下数的发展史.

◆ 参考答案

1.B; 2.C; 3.D; 4.-4分; 5.-6; 6. 6.0×10^4 ;

7.略; 8.(1)-3 (2)6; 9.略

◆ 设计意图

本单元作业用时大约40分钟(一般分两天完成)。单元作业主要是考查本章知识的综合运用, 题目大多不是考查单独一个知识点, 体现单元知识和素养的综合建构。题目1—3采用选择题的形式, 巩固了相反数、倒数等基本概念, 通过辨析运算过程, 进一步理解有理数的运算法则; 题目4—6采用填空题的形式, 对正负数的意义, 绝对值和平方非负性, 以及近似

数和科学记数法进行了综合考查；题目7提升对有理数基本概念的理解，结合数轴判断有理数的大小，进一步体会数形结合的思想。题目8对应本章的基本运算：有理数的加减、有理数的乘除和乘方、运算律等。作业9通过写小论文的形式，引导学生对全知识链进行回顾、综合与凝炼，让学生再一次感受数系的扩展过程，对后续进一步学习实数有深远的意义。同时也引导学生养成回顾与反思的习惯，获得知识系统的自主构建能力。

(二) 八年级作业案例

案例3：《平行四边形的性质》第2课时

◆ 巩固性作业

1. 平行四边形的对角线一定具有的性质是 ()

- A. 相等
B. 互相平分
C. 互相垂直
D. 互相垂直且相等

2. 如图1，若 $\square ABCD$ 的对角线 AC 、 BD 相交于点 O ，则下列结论不正确的是 ()

- A. $AO=CO$
B. $BO=DO$
C. $AC \perp BD$
D. $S_{\triangle AOB} = S_{\triangle BOC}$

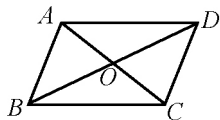


图1

◆ 拓展性作业

3. 在 $\square ABCD$ 中，两条对角线的和为24cm， BC 长为8cm， $\triangle AOD$ 的周长为_____。

4. 如图2，在 $\square ABCD$ 中， O 是对角线 AC 、 BD 的交点， $BE \perp AC$ ， $DF \perp AC$ ，垂足分别为 E 、 F ，那么 OE 与 OF 是否相等？为什么？

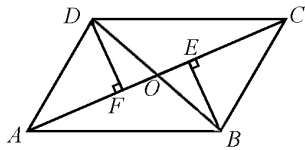


图2

◆ 探究性作业

5. 探究：如图3所示，直线 BD 可以将 $\square ABCD$ 分成全等的两部分，这样的直线还有很多。

- (1) 请多画几条，看看他们有什么共同特征。
(2) 请你用所学知识解释你的发现。

(3) 应用：如图4，在 $\square ABCD$ 中， EF 过对角线的交点 O ， $AB=4$ ， $AD=3$ ， $OF=1.3$ ，则四边形 $BCEF$

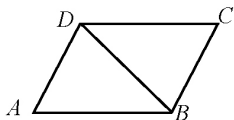


图3

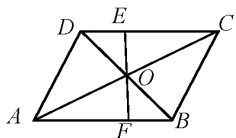


图4

的周长=_____.

◆ 参考答案

1.B; 2.C; 3.20cm; 4. $OE=OF$, 方法提示: $\triangle DOF \cong \triangle BOE$.

5.探索: 它们的共同特点是都经过 $\square ABCD$ 的中心, 即对角线的交点; 可依据平行四边形的中心对称性去解释.

应用: 9.6

◆ 设计意图

本课时作业用时大约20分钟。设计意图是应用平行四边形对角线的性质解决简单问题。巩固性作业侧重平行四边形对角线互相平分的直接应用, 所有学生都应该能够作答。拓展性作业则需要学生综合运用所学过的知识解决问题, 如平行四边形对边相等、勾股定理、三角形全等的相关知识。这两组练习的设计目的是使学生及时地进行知识反馈, 加强学生的理解和记忆, 同时有利于提高学生分析问题和解决问题的能力。探究性作业更多地关注学生的探究和发现, 大部分学生可以画出多条符合条件的直线, 归纳出它们都经过平行四边形对角线的交点, 但是能有条理地解释是不容易的。本题来源于课本习题, 设计目的是进一步让学生经历“探索—发现—猜想—验证—应用”的完整过程, 在这一过程中加深对合情推理和演绎推理的意义及作用的认识, 发展逻辑推理和直观想象的核心素养。

案例4: 《中位数和众数》第1课时

◆ 巩固性作业

1.某校篮球队五名主力队员的身高分别是174, 179, 180, 174, 178 (单位: cm), 则这五名队员身高数值的中位数是 ()

- A. 174 B. 177 C. 178 D. 180

2.端午节期间, 某市一周每天最高气温 (单位: $^{\circ}\text{C}$) 情况如图5所示, 则这组表示最高气温数据的中位数是 ()

- A. 22 B. 24
C. 25 D. 27

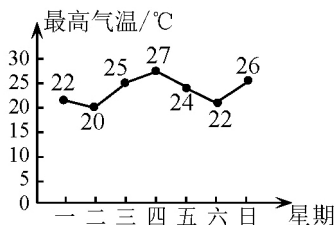


图5

◆拓展性作业

3.某七个小组人数分别为：3, 3, 4, x , 5, 5, 6, 已知这组数据的平均数是4, 则这组数据的中位数是()

- A. 2 B. 4 C. 4.5 D. 5

◆探究性作业

4.若干名同学制作迎冬奥卡通图片, 他们制作的卡通图片张数的条形统计图如图6所示, 设他们制作的卡通图片张数的平均数为 a , 中位数为 b , 则 a , b 的大小关系为_____.

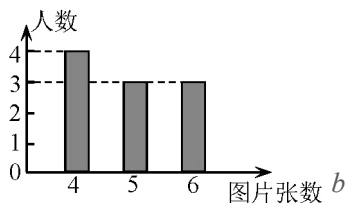


图6

◆参考答案

- 1.C; 2.B; 3.B; 4. $a < b$

◆设计意图

本课时作业用时大约10分钟。主要目的是促进学生理解中位数的定义, 并能进行关于中位数的运算。巩固性作业属于本节课学习的重点和知识基础, 理解中位数的意义, 以及如何去找一组数据的中位数, 大部分学生都应该能够顺利作答。拓展性作业需结合平均数和中位数的意义进行运算; 探究性作业设计了数据分布问题, 增加了一定的难度, 一是考查学生掌握本节课重点概念的情况, 二是考查对平均数和统计图的理解认识, 具有一定的综合性。

(三) 九年级作业案例

案例5: 《二次函数》第2课时

◆巩固性作业

1.二次函数 $y=ax^2$ 的图像是_____, 对称轴是_____, 顶点是_____。

当 $a>0$ 时, 抛物线的开口_____, 顶点是抛物线的最低点;

当 $a<0$ 时, 抛物线的开口_____, 顶点是抛物线的最高点。

2.二次函数 $y=-3x^2$ 的图像一定经过()

- A. 第一、二象限 B. 第三、四象限

C. 第一、三象限

D. 第二、四象限

· 拓展性作业

3. 已知函数 $y = (m+2)x^2$ ，且当 $x > 0$ 时， y 随 x 的增大而增大，则 m 的取值范围值为_____.

4. 如图7， $\odot O$ 的半径为2. C_1 是函数 $y = x^2$ 的图像， C_2 是函数 $y = -x^2$ 的图像，则阴影部分的面积是_____.

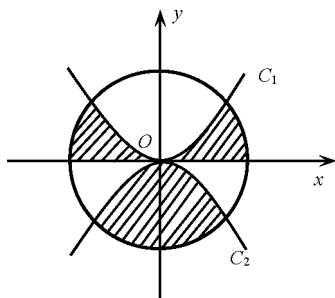


图7

◆ 探究性作业

5. 如图8，正方形四个顶点的坐标依次为 $(1, 1)$ ， $(3, 1)$ ， $(3, 3)$ ， $(1, 3)$.

(1) 若抛物线 $y = ax^2$ 与正方形只有一个公共点，则实数 a 的取值范围是_____;

(2) 若抛物线 $y = ax^2$ 与正方形有两个公共点，则实数 a 的取值范围是_____;

(3) 若抛物线 $y = ax^2$ 与正方形没有公共点，则实数 a 的取值范围是_____;

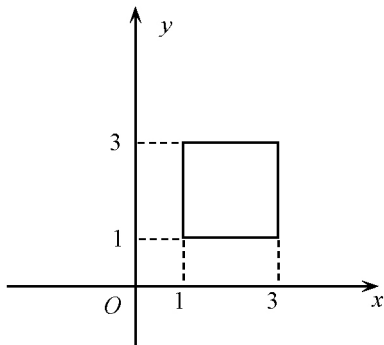


图8

◆ 参考答案

1. 抛物线、y轴、原点、向上、向下； 2. B； 3. $m > -2$ ；

4. 2π ； 5. $-\frac{1}{9} < a < 3$

◆ 设计意图

本课时作业用时大约15分钟。设计意图是应用二次函数 $y = ax^2$ 的图像和性质解决数学问题。巩固性作业是对本节所学知识点和所掌握基本技能的直接应用，内容简单，学生一般可直接作答。拓展性作业是学生应用本节所学知识同时结合已有经验进行思考完成，第3题考查学生二次函数的图像性质，同时结合不等式知识解答完成，第4题需要考虑图形的对称性。探究性作业中给出的问题情境是含二次项字母系数的二次函数，问题指向是让

学生进一步探索二次项系数 a 的变化决定抛物线的开口方向和开口大小，培养学生分类讨论思想。

案例6: 《二次函数的图像和性质》单元作业

◆ 单元作业

1. 小明在平面直角坐标系画了一个二次函数的图像，该函数图像的特点为：①开口向下；②顶点是原点；③过点 $(6, -6)$ ，则该二次函数的表达式为()

- A. $y = -\frac{1}{6}x^2$ B. $y = \frac{1}{6}x^2$ C. $y = 6x^2$ D. $y = -6x^2$

2. 若 $a > 2$ ，点 $(a-2, y_1)$ ， $(a+3, y_2)$ ， $(a+1, y_3)$ 都在函数 $y = -x^2$ 的图像上，则()

- A. $y_1 < y_2 < y_3$ B. $y_1 < y_3 < y_2$ C. $y_3 < y_2 < y_1$ D. $y_2 < y_3 < y_1$

3. 将抛物线 $y = 3x^2$ 向右平移2个单位长度，再向上平移3个单位长度，所得抛物线的表达式是()

- A. $y = 3(x+2)^2 + 3$ B. $y = 3(x+2)^2 - 3$
C. $y = 3(x-2)^2 + 3$ D. $y = 3(x-2)^2 - 3$

4. 二次函数 $y = x^2 - ax + b$ 的图像如图9所示，对称轴为直线 $x = 2$ ，下列结论不正确的是()

- A. $a = 4$
B. 当 $b = -4$ 时，顶点的坐标为 $(2, -8)$
C. 当 $x = -1$ 时， $b > -5$
D. 当 $x > 3$ 时， y 随 x 的增大而增大

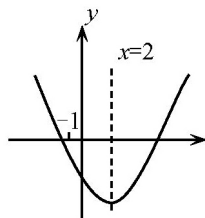


图9

5. 把二次函数的表达式 $y = x^2 - 6x + 5$ 化为 $y = a(x-h)^2 + k$ 的形式，那么 $h+k =$ _____

6. 若抛物线 $y = (x-m)^2 + (m+1)$ 的顶点在第一象限，则 m 的取值范围为_____.

7. 已知抛物线 $y = -x^2 + bx + 4$ 经过 $(-2, n)$ 和 $(4, n)$ 两点，则 $b =$ _____.

8. 已知抛物线 $y = -\frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 经过点 $(1, 0)$ ， $(0, \frac{3}{2})$.

(1) 求该抛物线对应的函数表达式;

(2) 将抛物线 $y = -\frac{1}{2}x^2 + bx + c$ 平移, 使其顶点恰好落在原点, 请写出一种平移的方法及平移后抛物线对应的函数表达式.

◆ 参考答案

1.A; 2.D; 3.C; 4.C; 5.-1; 6. $m > 0$; 7.2;

8. (1) 函数表达式为 $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{3}{2}$

(2) $\because y = -\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}(x+1)^2 + 2$,

\therefore 顶点坐标为 $(-1, 2)$.

\therefore 将抛物线 $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + \frac{3}{2}$ 平移, 使其顶点恰好落在原点的一种平移方法为先向右平移1个单位长度, 再向下平移2个单位长度. (平移方法不唯一)

平移后抛物线对应的函数表达式为 $y = -\frac{1}{2}x^2$.

◆ 设计意图

本单元作业设计的主要目的是考查学生对二次函数图像与性质理解与应用水平。题目设计涵盖了本单元知识链的主要知识点, 题目结构反映了本章数学思想方法的逻辑脉络。前4个题目重点考查学生对二次函数图像与性质理解掌握的情况, 后4个题目重点考查学生对二次函数与方程、不等式的综合关联应用能力。对不同层次水平的学生, 可考虑分层布置作业。作业第1题给出函数性质, 倒推函数表达式, 变换问法, 让学生进一步理解函数表达式与函数性质对应关系。第2题考查二次函数的增减性, 学生根据函数表达式, 联系函数图像, 运用数形结合思想, 可直接得出结论。第3题考查二次函数的平移变换, 让学生进一步理解掌握平移后改变了抛物线的位置, 系数 a 不变, 顶点改变。第4题根据函数图像信息, 推算系数取值范围, 综合考查学生分析条件、解决问题能力。第5题考查配方法, 第6题结合不等式考查二次函数顶点。第7题一题多解, 即可以带入两点列方程组求解, 又可以运用抛物线上对称点的性质求解, 让学生对比分析, 理解二次函数的对称性。第8题解答题考查学生待定系数法、函数的性质和图像变换, 计算相对简单, 以考查方法为主。