

总主编 周志英  
本册主编 张卫锋

$\Sigma$  指向**核心**素养  
北京十一学校  
名师教学设计

数 学

九年级上册  
(配人教版)

山东文艺出版社

ZHIXIANG HEXIN SUYANG  
BEIJING SHIYI XUOXIAO MINGSHI JIAOXUE SHEJI  
SHUXUE JIUNIANJI SHANGCE

改革、选择、发展、和谐

——北京十一学校办学思想

创造适合学生发展的教育，办人民满意的学校

——北京十一学校办学价值观

北京一流，全国示范，中国名校

——北京十一学校办学目标



本书配有  
教师教学  
研究交流群  
详见勒口

ISBN 978-7-5329-5920-4



定价:69.00元

指向核心素养  
北京十一学校名师教学设计

数 学 九年级上册  
(配人教版)

总 主 编 周志英  
本册主编 张卫锋  
编写人员 高利河 刘海东 徐长明  
章 剑 朱荣锋 赵 冰  
张作栋

山东文艺出版社

贵州师范学院内部使用

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

指向核心素养: 北京十一学校名师教学设计. 数学九年级. 上册 / 周志英总主编; 张卫锋分册主编. — 济南: 山东文艺出版社, 2019.9

ISBN 978-7-5329-5920-4

I. ①指… II. ①周… ②张… III. ①中学数学课—教学设计—初中 IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 177424 号

指向核心素养: 北京十一学校名师教学设计  
数学 九年级上册

主管单位 山东出版传媒股份有限公司  
出版发行 山东文艺出版社  
社 址 山东省济南市英雄山路 189 号  
邮 编 250002  
网 址 www.sdwy.com

读者服务 0531-82098776 (总编室)  
0531-82098777 (教材教辅推广中心)

电子邮箱 sdwy@sdpress.com.cn

印 刷 肥城新华印刷有限公司  
开 本 710 毫米 × 1000 毫米 1/16  
印 张 26 插页 /2  
字 数 336 千  
版 次 2019 年 9 月第 1 版  
印 次 2019 年 9 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5329-5920-4  
定 价 69.00 元

版权专有, 侵权必究。如有图书质量问题, 请与出版社联系调换。

# 《指向核心素养：北京十一学校名师教学设计》

## 编委会

主 任 周志英

副主任 于晓静 王鲁豫 陈纹珊 聂 璐

委 员 于晓静 文春宇 王云红 王彦珏

王鲁豫 李月芹 李玉玲 吴 晖

张卫锋 陈纹珊 周志英 房 伟

孟灵峰 聂 璐

## 引导自主学习，培育核心素养

### ——从“教”转向“学”

北京十一学校成立于1952年，是一所公办完全中学。学校以培养志远意诚、思方行圆的社会栋梁和民族脊梁为目标。自建校以来，先后进行了包括课程体系构建、教学组织形式变革、管理制度重建在内的学校转型性变革。学校通过国家课程的校本化，设计了分层、分类、综合、特需的课程体系，学生既可以从自己的发展方向选择，也可以根据自己的兴趣、爱好、特长选择。通过选课走班，形成适合自己的课程体系和个性化的成长方式。学校努力营造一个适合学生成长的学校生态，让他们逐步发现自我，最终实现自我。

为了推动新课标理念落实，核心素养落地，改变课堂教学中知识灌输和技能训练的基本方式，寻求学习方式、教学模式和评价方式的转变，北京十一学校建构了基于标准的学习系统。“基于标准的学习”强调以学生为中心，由“教师教”到“学生学”，实现由教师习惯的学科体系向学生学习逻辑的转变。结合本校学生特点，将国家课程标准校本化，以单元重构为突破点，确立明确的教学目标，进而将教学目标转化为师生共同认可的学习目标。围绕学习目标设计任务，驱动学生进行自我系统的学习。在完成学习任务的过程中，

学生的学科素养和能力得以养成。从长远看，只有把获取知识当作方法而不是最终目的，学生才能学到更多并且更加积极主动地参与学习。

十一学校的老师们本着立德树人的宗旨，变革教学方式，设计与实施以核心素养为导向的课堂教学。我们以单元为基本单位，关注单元的整体教学效果，而不仅是一节课的效果；我们提供教学设计和相关资源，指明学习目标，以供学生达到预期目标，而不仅是教教科书；我们在决定让学生学什么和如何学之前设计了完备的评估内容与方式，学生通过迁移应用完成对内容的真正理解，而不仅是在一个单元结束时才开始构思评价；我们基于学生的“学”设计各种工具，使教师成为促进者、辅导者，支持和引导学生探究，避免陷入课本知识的机械传授或花哨的活动中……这些变革旨在培养学生成为既具有独立性、批判性、创造性，又具有合作精神、基础扎实的优秀学习者。

本套丛书的设计旨在培育学生的核心素养，切实启动学生的自我系统，加强对学生的个性化培养，为每名学生的学习保驾护航，让他们学有所获。在实际教学中，每名教师都有自己独特的风格，而学生也有鲜明的个性。因此，在使用本套丛书的过程中，可根据学生的具体情况，灵活运用书中所提供的设计、资源和工具等，形成自己独特的教学风格，以便最大限度地契合每个学生的特点，挖掘每个学生的潜力。

我们期待着，在“教”与“学”的路上，与您共同成长！

编委会

2019年8月

# 前言

著名数学家克莱因说过：“唱歌能使你焕发激情，美术能使你赏心悦目，诗歌能使你拨动心弦，哲学能使你增长智慧，科学能使你改善物质生活，但数学能给你以上的一切！”为了使你能更好地学习数学，全面掌握数学的原理、体系、思维和方法，提高数学学科核心素养，我们组织长期在教学一线在北京十一学校骨干教师编写了本书。北京十一学校是全国课改示范学校，本书的编写力求体现义务教育课程标准（2011年版）（以下简称新课标）的教育理念，努力发挥全国课程改革示范学校的示范效应，立足于最新的教科研成果，将十一学校落实核心素养的教学实践成果呈现给广大一线教师。

本书由单元导学和课时精讲组成。

单元导学设有教学设计、学习目标、重点难点、教学思路等栏目。

“教学设计”主要对单元需要学习的几块主干内容之间的内在逻辑关系、在教材中的地位、与前后知识之间的联系以及体现的数学思想方法进行阐述。“学习目标”制定时抓住了单元的核心知识和问题，并体现了目标的具体、明确、可测性及整体与部分、知识与能力的关系。“重点难点”是书写教学计划的必备要素之一。根据单元知识结构和学习目标，将整个单元中的核心知识设为重点；根据单元学习目标和学生的学习情况确定难点。“教学思路”是从整体的角度，对单元的知识、各知识点之间的关系、体现的数学思想方法等进行分析，并将单元主要知识点以知识结构图的形式呈现。

课时精讲设有内容分析、学生分析、目标确定、重点难点、评价设计、活动设计、板书设计、练习诊断、反思与改进等栏目。

“内容分析”从总体上对课时内容进行阐述，对教学内容的深度、广度进行重点

分析，并对教学中的重点知识、学生难以理解的知识以及需采取的教学策略和方法进行说明。“学生分析”是对学生学龄特点、认知水平、知识与技能等的分析，为课时学习目标的确定提供参考。“目标确定”以“内容分析”和“学生分析”为依据，结合单元学习目标，确定出课时学习目标，明确学生要掌握的知识、方法以及体验到的情感等。“重点难点”是根据课时的内容及学生情况制定的，有助于教师提前明确教学方法，提高课堂效率。“评价设计”以评价量表的形式呈现，根据内容的难易程度划分等级，便于师生对教学效果或学习效果进行评价。“活动设计”由教师活动、学生活动及活动意图三部分组成，一般包含情境导入、探究新知、辨析理解、练习巩固、能力提升等几个环节，各环节环环相扣、层层递进。“板书设计”涵盖了课时的主要知识和方法，多以知识体系和框架的形式呈现。“练习诊断”中设有不同梯度的练习题，旨在让不同层次的学生达到课时的学习目标，形成一定的数学能力，也便于教师了解学生的掌握情况。“反思与改进”主要是教师针对课时教学设计和实践过程中出现的问题进行客观的、理性的分析，以达到不断改进、不断提升的目的。

本书内容充实，理念新颖，相信能给广大教师提供有效、有益的数学教学参考。

编者

2019年5月

# 目 录

	<b>第 21 章 一元二次方程</b>
3	第 1 单元 一元二次方程及其有关概念
17	第 2 单元 一元二次方程的解法
69	第 3 单元 根的判别式及根与系数的关系
93	第 4 单元 实际问题与一元二次方程
	<b>第 22 章 二次函数</b>
119	第 1 单元 二次函数的图象及性质
167	第 2 单元 二次函数与一元二次方程
197	第 3 单元 实际问题与二次函数
	<b>第 23 章 旋转</b>
213	第 1 单元 图形的旋转
225	第 2 单元 中心对称
247	第 3 单元 旋转的应用
	<b>第 24 章 圆</b>
261	第 1 单元 圆的概念和性质
309	第 2 单元 与圆有关的位置关系
343	第 3 单元 与圆有关的计算
	<b>第 25 章 概率初步</b>
369	第 1 单元 概率初步

21

第21章

一元二次方程

贵州师范学院内部使用



# 第1单元

## 一元二次方程及其有关概念

### 单元导学

#### 教学设计

本章共分为4个单元，分别为一元二次方程及其有关概念、降次解一元二次方程、根的判别式及根与系数的关系、实际问题与一元二次方程。第1单元以实际问题为背景，引导学生先列出方程，再观察并思考这些方程的共同特点，然后类比一元一次方程的概念，归纳得出一元二次方程的概念。在这个过程中，通过归纳具体方程的共同特点，得出一元二次方程的概念，体现了由特殊到一般的数学方法。

教材用了两个实际问题（面积问题、比赛问题）引出一元二次方程的概念。学生必须理解题目、解决了这个问题，再进行观察思考，找出方程的共同点，最后根据以往的经验知道这不是以往学过的方程，从而学习新知识。而学生在解决了这两个问题后，教材还对所列的方程进行了化简，特别是比赛问题，还将所列方程的二次项系数化为1，学生难以理解为什么这样做。为了避免一节课大部分时间都放在引导学生解决问题上，导致一元二次方程概念这一重点内容难以落实，在教学中，可以根据实际情况，设计符合本班学生思维特点的教学过程。如除了两个实际问题都讲之外，可以考虑仅用一个具体的实际问题来引入，并辅之以类比教学，与以往学习过的一元一次方程、二元一次方程（组）进行比较，减少难点问题对教学重点的冲击，也体现了知识的系统性，体现了螺旋上升的知识结构。更方便学生理解新旧知识的差异与相似之处，使学生对同类型的知识进行归纳梳理，找到学习一类问题的方法。

一元二次方程的一般形式也是对具体方程从“元”（未知数的个数）、“次数”和“项数”等角度进行归纳的结果； $a \neq 0$  的规定是由“二次”所决定的，这实际上也是从不同角度理解一元二次方程的概念，即从文字语言到符号语言的抽象。

本单元的教学内容包括：归纳出一元二次方程的一般形式，给出一元二次方程根的概念，并提出一元二次方程根的不唯一性，对相关概念的深入理解及应用概念解决相关的问题等，都是学习本章后续内容的基础。

## 学习目标

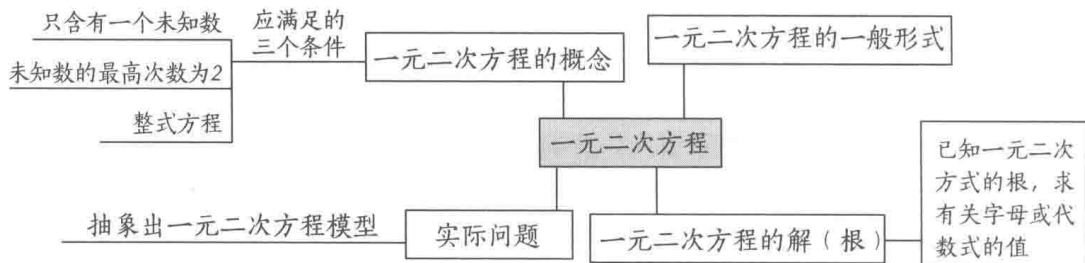
1. 理解一元二次方程的概念，能够判断一个方程是否是一元二次方程。
2. 掌握一元二次方程的一般形式和各项的名称，会将一元二次方程化为一般形式。
3. 了解一元二次方程根的概念，会检验一个数是否是一元二次方程的根，会利用一元二次方程根的概念解决有关的问题。
4. 经历由具体问题抽象出一元二次方程概念的过程，体会方程是刻画现实世界数量关系的有效模型，增强对一元二次方程的感性认识。

## 重点难点

理解一元二次方程的概念，会利用一元二次方程的概念求含字母系数的一元二次方程中字母的取值范围；会将一元二次方程化为一般形式，并能准确地识别各项的系数。

## 教学思路

以实际问题为背景，引导学生观察列出的具体方程，归纳它们在形式上的共同特点，进而类比一元一次方程的概念总结出一元二次方程的概念。在这个过程中，通过归纳具体方程的共同特点，提炼出一元二次方程的概念，体现了研究代数问题的一般方法。给出一元二次方程的一般形式，将一个一元二次方程化为一般形式后，会识别各项及其系数。给出一元二次方程根的概念，掌握判断一个数是否是一元二次方程的根的方法，能利用一元二次方程根的概念求字母的值或代数式的值。



知识结构图



## 课时精讲 一元二次方程及其有关概念

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

### 内容分析

教材在第一节中给出两个实际问题，通过建立方程引导学生思考这些方程的共同特点，并类比一元一次方程的概念，从而归纳得出一元二次方程的概念、一般形式，给出一元二次方程根的概念。

本章开篇，教材利用人体雕像这一典型的黄金分割问题，通过建立数学模型得到一个一元二次方程，由此引发学习本章内容的需要。接着，又通过制作无盖方盒问题和邀请参赛球队的个数问题，得到两个一元二次方程，然后引导学生从“未知数的个数”和“最高次数”两个方面进行归纳，总结出一元二次方程的概念及其数学符号表示（一元二次方程的一般形式）。这样编排，不仅可以使学生认识到学习一元二次方程是解决实际问题的需要，而且还可以使学生经历运用数学知识解决实际问题的基本过程，积累数学活动经验，从而培养模型思想，逐步形成应用意识。

引入一元二次方程概念的过程中，教材在“边空”中多次安排提示性设问“方程中未知数的个数和最高次数各是多少？”再在“思考”栏目中提出归纳几个方程共同特点的学习任务；在给出一元二次方程概念、一般形式后，通过“为什么规定 $a \neq 0$ ？”引导学生辨析概念；最后通过例题让学生用定义做判断。这样安排，体现了概念学习的一般过程，教材在归纳具体方程的共同特点、辨析概念的关键词等关键环节中设置问题，引导学生进行独立思考与发现。

许多现实问题中的数量关系都可以抽象为一元二次方程，与前面所学的方程比较，一元二次方程有更广泛的应用，是初中学生体会和理解数学与外部世界联系的重要载体。教材充分考虑到一元二次方程的这一地位，教学中要体现好这一编写意图。

## 学生分析

学生前面已经学习过一元一次方程、可化为一元一次方程的分式方程以及二元一次方程组，对方程是联系数学和现实世界的重要载体已有体会，也对研究数学概念的方法有所体会。本单元内容是新知识，但学生对探究新知的方法并不陌生。通过几个具体实例，让学生观察方程特点，再类比前面学习一元一次方程的方法，即可很容易地总结出一元二次方程的特点以及相关的概念。

## 目标确定

参见第 2 页单元学习目标。

## 重点难点

参见第 2 页重点难点。

## 评价设计

一元二次方程及其有关概念学习评价量表

标准	等级
理解一元二次方程的概念，归纳出一元二次方程满足的条件	A
能够判断一个方程是否是一元二次方程	A
掌握一元二次方程的一般形式和各项的名称，会将一元二次方程转化为一般形式，并会识别各项的系数	A
了解一元二次方程根的概念，会检验一个数是否是一元二次方程的根	A
一元二次方程概念的应用：会利用一元二次方程的概念，求方程中未知字母的值或取值范围	B
一元二次方程根的概念的应用：会利用一元二次方程根的概念，求方程中未知字母的值或含代数式的值	B



## 活动设计

### 环节1

### 创设情境，引入新知

#### 教师活动 ①

展示教材本章前的问题：

要设计一座 2 m 高的人体雕像，使雕像的上部（腰以上）与下部（腰以下）的高度比，等于下部与全部（全身）的高度比，雕像的下部应设计为多高？设雕像的下部高为  $x$  m，则所列方程是什么？

$$x^2 = 2(2 - x)$$

提问：这个方程属于我们学过的某一类方程吗？

#### 学生活动 ①

如何构建方程；

回顾已经学过的方程类型；  
复习“方程”“元”以及“次”的概念；

观察新方程，分析此方程的元与次，尝试为新方程命名。

#### 活动意图说明

使学生认识到一元二次方程是刻画某些实际问题中数量关系的模型；使学生建立类比学习的意识，体会研究数学概念的一般方法；使学生在已有的知识体系中合理构建一元二次方程这一新知识。

### 环节2

### 拓宽情境，引发思考

#### 教师活动 ②

给出教材中的问题 1、问题 2，设未知数，建立方程。

**问题 1** 如图（见下页），有一块矩形铁皮，长 100 cm，宽 50 cm。在它的四个角各切去一个同样

#### 学生活动 ②

学生将实际问题中的数量关系用符号语言表示；

将列得的方程化简整理，判断出方程的次数。