

· 中等专业学校教学大纲草案 ·

数学教学大纲

数学教学大纲编订小组编



机械工业出版社

NO. 3337

1960年8月第一版 1960年8月第一版第一次印刷

787×1092¹/₃₂ 字数16千字 印张¹²/₁₆ 0,001—16,441册

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

北京市书刊出版业营业
许可证出字第008号

统一书号 15033·2223

定价(9-4) 0.10元

說 明

中等专业学校数学課程的任务，是教給学生一般的数学知識和技能，为他們学习基础技术課、专业課及为今后进一步提高打下基础。通过这些知識的讲授，培养学生辯証唯物主义世界觀，发展他們的邏輯思維和空間想象力。

为了完成上述任务，数学課設有初等数学和高等数学两部分。

初等数学包括：代数、几何和三角，大体上相当于高中水平。

高等数学包括：解析几何基础和微积分初步。

在中等专业学校的数学教学大綱中，所以包括高等数学，主要是为了保证基础技术課和专业課的讲述能达到应有的水平，同时也是为了扩充学生的普通数学知識，为今后进一步提高业务水平創造条件。

数学教学必須貫徹党的“教育为无产階級政治服务，教育与生产劳动相結合”的教育方針，在整个教学过程中，必須遵循实践——理論——实践的原則。

因此必須注意培养学生的工人階級的階級观点、劳动观点、群众观点与集体主义精神，以及辯証唯物主义观点。以共产主义思想教育学生培养敢想、敢说、敢作的共产主义風格，使之成为具有社会主义覺悟、有文化的劳动者。

在教学中，教师要及时吸取有关我国建設事业飞跃发展的数字材料，及工农群众的偉大創造，使学生通过学习更进一步了解祖国建設的成就和規模，同时應該介紹中国数学家的偉大成就，使学生認識到祖国人民的勤劳和智慧，从而使

他們更加热爱党、热爱劳动人民、热爱祖国。例如：在讲函数图象、近似計算、二次方程、对数、导数等課題时，可選擇一些现实的資料（工农业生产数字，我国的經济发展情况数字等）。在几何中，应介紹勾股定理、祖冲之对 π 值研究的偉大成就，秦九韶的“三斜求积”等。在讲“計算尺”課題时，应当提到我国的珠算及于振善的尺算法。在讲变量的极限时，应当用庄子天下篇“一尺之棰，日取其半，万世不竭”作例。在讲解中还應該引用其他社会主义国家，特别是苏联的建設成就和經济发展情况等数字材料，以便加强对学生的国际主义教育。

另外教师要用辯証唯物主义观点闡述数学和生产实践的关系，說明数学的发生和发展决定于人类的生产实践，反过来为生产服务，并促进生产的发展，使学生了解劳动創造了一切，劳动人民是一切科学的創造者和主人。

在讲述基本概念的时候，应当尽量作到从实际出发提高到一般理論，并运用理論知識指导与解决实际问题。例如，可以适当的解决一些生产上的計算問題，可以用例題和习题的形式作一些基础技术課和专业課中的計算問題等。但应防止生硬的結合实际，影响学生对数学知識的掌握。

在整个教学过程中，应注意培养学生在学习上的刻苦钻研的精神和独立思考的能力。

总之，为了在数学教学中貫徹党的教育方針，教师必須在党的領导下發揮主导作用，对学生全面負責，坚持理論和实践相联系的原則，反对“教书不教人”“天才教育”“重业务輕政治”“为数学而数学”等資产階級观点。

根据中等专业学校数学課内容多、時間少、进度快的特

点，必須加强对于基本概念的教学，和最基本运算能力的训练，使学生能够深刻的理解和熟练地演算。

函数是数学上的一个基本概念，它反映了客观事物的相互联系和相互制约的关系，通过函数概念来说明所研究的对象，可以帮助学生更深刻地掌握教材以及学习其他课程，并培养他们的辩证唯物主义世界观。所以应特别重视函数概念的教学。从第一课开始，就应以可变的观点来对待各种数量。以后在整个讲课过程中，只要有可能就应当注意到各种情况的函数关系，使函数关系的思想成全部数学课程的主导思想。

应当在全部教学过程中，随时随地注意培养学生运用速算法、心算法、近似算法、数学用表和计算尺等的技能和技巧，以便迅速而准确的进行实际计算。

为了巩固学生所学得的知识和技能，培养学生解决实际问题的熟练技巧，教师应当有计划的领导学生认真的练习和系统的复习。通过复习使学生不仅在记忆上重视一下个别的公式、法则、定义和定理或者解答习题的方法，还要对新旧课题作逻辑的联系，获得解决同类问题的方法，全面的理解所学习过的教材。在教学过程中，教师必须重视作业的布置，在布置作业时应该说明作业的目的、要求。作业的内容不应太复杂、太繁琐，数量也不应过多。要求学生在课外作业中要作到独立思考、正确、迅速、整洁，教师应当及时予以认真的检查和批改。

课堂教学是整个教学中的基本环节，因而教师在教学过程中必须作到备课熟练，讲课中深入浅出、通俗易懂、概念明确、当堂消化、同时应该加强辅导，特别是对学习较困难的同学应及时地、主动地给予帮助。为了帮助学生提高学习

数学的兴趣，扩大数学知識領域，各校可根据具体情况，适当地开展学科小組、墙报、报告会等輔助活动。

課程時間分配表

順序	課 題 名 称	讲授時間
I 初等数学 (234学时)		
一 代数 (110学时)		
1	最简单的函数及其图象	8
2	幂与根	14
3	近似計算	12
4	方程与方程組	22
5	二次函数	6
6	数列	6
7	幂的概念推广，指数函数	6
8	对数	20
9	計算尺	16
二 几何 (56学时)		
1	比例綫段和相似形	12
2	关于三角形和圓的度量关系	6
3	正多边形和面积	12
4	直綫与平面	12
5	柱、錐、台、球	14
三 三角 (68学时)		
1	銳角三角函数，直角三角形的解法	10
2	任意角的三角函数	14
3	三角函数的簡化公式，三角函数的图象	10
4	三角函数的恒等变换	14
5	反三角函数，三角方程	12
6	斜三角形的解法	8
II 高等数学 (122学时)		
一 解析几何 (32学时)		
1	直角坐标法的简单应用	4

(續)

順序	課 題 名 稱	讲授時間
2	直綫	10
3	二次曲綫	12
4	极坐标与参数方程	6
二 微积分初步 (90学时)		
1	极限的理論	12
2	函数及其連續性	6
3	导数	18
4	导数的应用	12
5	微分及其应用	10
6	不定积分	12
7	定积分及其应用	16
8	微分方程	4
三 补充教材 (24学时)		
1	排列組合, 概率及二項式定理	10
2	复数	10
3	曲率中心, 漸伸綫, 漸屈綫	2
4	广义积分的概念	2

教材教法的注意事項

一、代数

“最简单的函数及其图象”列为第一课题, 一方面是根据本大纲说明所述理由, 另一方面是为了及时給学生学习物理課作必要的准备, 在讲授函数概念时, 应多从物理、化学和生产等方面举出一些具体例子, 说明变量之間依从关系的普遍性。关于系数 k 对正比函数与反比函数图象的影响, 简单的说明即可。在讲一次函数及其图象时, 关于 k 与 b 对图象

的影响不必作詳細的討論。

在讲授“幂与根”这一課題时，要加强对学生运算能力的培养，随时指出学生在运算中容易发生的錯誤，在讲授根式时，要教給学生算术根的概念。本大綱所規定的根式运算都是对算术根来說的。根式运算的例題不应当太复杂，分母有理化只限于二項根式。根式运算的結果必須化为最簡單形式。

“近似計算”列为第三課題，是因为这部分的教材学生較难理解，不宜过早讲授。在这一課題讲授中，应通过物理、化学实验和工程技术测量所得的数据都是近似的实例，來說明近似計算的重要性。近似計算的实际任务是教会学生掌握：
1. 如何根据近似数据进行运算，并确定所得結果应保留的数字。
2. 如何根据最后結果的預定准确度来确定原始数据应有的准确度。至于理論的讲解，应采取学生容易接受的方式进行，在份量上不要超过上述实际任务的范围。通过这一課題的讲解，使学生掌握近似計算的方法，并能自如的运用于物理、化学及其他的課程的計算中。

在讲授“方程与方程組”这一課題中的应用問題时，要注意联系我国的生产实际，并培养学生分析問題和布列方程的能力。在讲二元二次方程組时，要指出解二元二次方程組的基本方法是代入法，只有在特殊情况下才适当的采取技巧解法。

二次函数的图象，着重研究 $y = ax^2$ 的形式，其他形式可通过与 $y = ax^2$ 图象的比較，得出其图象位置的变化規律。

讲授“数列”是为高等数学极限的理論部分打基础，并为专业課的学习作好准备。例題习题不宜过于复杂。

在讲幂的概念推广，指数函数时，可举少量例子说明正整指数幂的运算法则仍能运用。指数函数的性质，只通过图象来说明，不必作理论的证明。

在讲授“对数”时，要使学生熟练的掌握对数表的使用法及利用对数计算的技能，教给学生合理安排对数演算的格式，注意指出学生容易发生错误的地方。在讲自然对数时， e 的来源在这里不作介绍，只说明他是一个无理数。

讲“计算尺”时，可根据具体情况，采取分散讲解或集中讲解；如果采用分散讲解，则与代数、几何及三角有关部分结合起来，这样可以增多练习的机会，但在对数讲解以前所讲的计算尺部分，只能先介绍使用方法，然后再补充原理。在开始讲授计算尺的构造原理时，可以简单的介绍一下函数尺标的概念，为学生在今后专业知识中应用到诺模图的概念时打下基础。

二、几何

在“比例线段和相似形”课题中，关于线段度量可简单的介绍，不必详细论证。相似三角形应用很广，例题习题应尽量联系实际。

在三角形和圆的度量关系课题中，讲授由圆周上一点向直径所作垂线的性质和连接此点与直径端点的弦的性质时，应当把它作为垂线定理（由直角顶引向斜边的垂线的定理）的推论，不要以定理的形式来讲述。在讲勾股定理时，应指出在我国先秦时代就已发现了直角三角形内勾股弦的度量关系，所以我们称它为勾股定理，不称为毕氏定理。

在“正多边形与面积”课题中，矩形的面积公式可直接给出，或只讨论边长为整数与分数两种情况，说明当边长为无

理数时公式也成立，根据三角形的三边求面积的公式（海龙公式）不必証明，但应提到宋时秦九韶（約在1247年）的“三斜求积”也是由三角形三边求面积的方法。圓周长和圓面积的公式的推导放到高等数学中去介紹，但須指出数 π 的来源，并簡單介紹刘徽与祖冲之对 π 值的研究的偉大成就。

在讲授“直綫与平面”的开始，应进行引导性的談話，把恩格斯发表“反杜林論”中的純粹数学的对象，是现实世界的空間形式及数量关系，所以是非常现实的資料……（恩格斯反杜林論見吳黎平譯本35頁），这一段文字的思想实质，扼要加以闡明。

讲授“直綫与平面”时，必須充分利用直观教具，并联系周圍事物來說明，在讲空間二直綫相关位置后，提出空間三条直綫平行的定理，并給以直观的說明，然后利用这个定理推証空間对应边平行且同向的二角相等的定理，为讲解空間与面上二直綫交角的定义打下基础（可参考尹伯平譯的“几何与三角”169~170頁）。

在讲“柱、錐、台、球”課題时，应提到祖暅之（祖冲之之子）已利用与卡瓦利尔相同的原理去求球的体积，比卡瓦利尔早一千年左右。也要提到王孝通的緝古算經（約在627~644年）上面載有仰觀台（棱台）体积的求法。讲球的体积时，要指出祖暅之已創造出球体积的求法与現在方法完全相同。关于圓錐、圓台、球等体积公式放在高等数学“定积分的应用”中去証明，圓柱、圓錐、圓台的側面积公式可应用展开图来推导。在例題习题中注意联系实际，在計算过程中，随时配合計算尺与数学用表的使用，并应选择一些用三角解立体几何的問題，使三角与几何的知識密切联系。

起来。

三、三角

在“任意角的三角函数”课题中，讲过角的弧度法后应指出三角函数可以看作是数的函数。用单位圆表示三角函数的方法，既简便又明确，应用很多，如讲三角函数的周期性、基本恒等式和简化公式等都须要用到，必须使学生熟练的掌握它。

在“三角函数恒等变换”课题中，讲完“和差化积”时，应顺便讲一下“积化和差”因为在高等数学和其他课程中也有时用到。

在“反三角函数和三角方程”课题中，反三角函数的概念只讲单值的，三角方程只讲几个基本类型，不宜过繁过多，并可分散讲授。

在“斜三角形解法”课题中，解斜三角形时应充分利用数学用表和计算尺，并应多举些联系实际的应用题。

四、解析几何基础

在进行“高等数学”课的引导性谈话时，应向学生说明，恩格斯著“自然辩证法”中的一段话：“笛卡尔底变数是数学中的转折点，因此，运动与辩证法便进入了数学。因此微分和积分也就立刻成为必要的了，而它们也就立刻产生出来，并且整个讲来它们是由牛顿与莱布尼茨完成的而不是由它们发现的”（见曹葆华、于光远、谢宁译恩格斯自然辩证法217页人民出版社1955年版）。

也必须谈到：罗巴切夫斯基、車貝雪夫等俄国学者，指出他们的辉煌著作在高等数学方面的意义，不必讲述它们的内容，因为他们所研究的问题是超出中等专业学校学生

的知識範圍的，但講這些著作在世界科學史上的地位和意義是必要的。

在講授解析幾何的過程中，應該培養學生具有數形之間關係的概念，明確點的軌跡與方程的關係，明確在解析幾何中主要研究兩個中心問題：

1. 從已給的軌跡求它的方程。2. 從已給的方程繪制它的軌跡形狀。

在“直線”課題中，應強調直線與二元一次方程的對應關係，要使學生充分理解各種形式直線方程的系數的幾何意義，並指出這些方程的內在聯繫，可以互相轉化。

結合拋物線 $y = ax^2 + bx + c$ 的講授，引入坐標平移的概念。反比例函數的圖象是等軸雙曲線這一節，只直觀說明不給證明。

講“極坐標與參數方程”時應指出對某些曲線用極坐標方程或參數方程來表達形式簡單，應說明直線上的旋輪線、阿基米德螺線、對數螺線在專業課中應用較多。

五、微積分初步

在講“絕對值的基本公式”時要簡單的複習一下初中學過的不等式的知識。

在“極限的理論”課題中，先講無窮小，然後根據無窮小的定義，證明兩個無窮小之和的定理，由此可導出關於任何有確定個數的無窮小之和的定理，關於有界量及常數與無窮小乘積的定理以及關於兩個無窮小之積的定理。利用無窮小給出極限的定義，根據極限的定義證明：變量代數和極限定理，兩個因子乘積的極限定理（可以推廣到任何一個數的因子以及變數的正整數冪），根據乘積的極限的定理，證明商

的极限的定理。

在讲“函数及其連續性”时，应通过图象着重說明“函数在某一点連續”的两个定义，并指出这两个定义实质上是一个。

导数的概念，应从研究平均速度和瞬时速度等实际問題中引出，使学生感到导数概念的引出是自然的，讲导数符号时应同时介紹：

$$y', \frac{dy}{dx}。$$

指数为正整数的幂函数的导数可从自变量的导数与函数乘积导数的法則中推导出来，在作幂函数的导数的练习时，可选一些任意指数幂的例子，但要說明这样推广应用的理論的根据在讲对数函数的导数之后再补充讲授。

“在导数的应用”課題中，基本問題是求函数的极大与极小，必須特別重視这点，要求学生能用一阶和二阶导数来分析函数的性质及繪制函数的图象，并能用导数求拋物綫 $y = ax^2 + bx + c$ 的顶点，根据专业需要，高斯曲綫可作为例题进行讲授。

讲“定积分及其应用”課題时，着重指出定积分作为和的极限，这样就可以通过用定积分求面积(包括圓面积)、体积、弧长、功、压力等問題，使学生牢固的掌握定积分的应用原理，并能应用到其他課程中去。讲授“微分方程”一方面是为了满足基础課的需要，另一方面是为学生今后进一步提高打下基础，讲授时应从几何，力学中引出微分方程及其解的概念。

附注：补充教材：排列組合、概率及二項式定理、复数曲率中心、漸伸綫、漸屈綫、广义积分等，可根据专业需要，决定讲与不讲。

課程內容

I 初等数学(234学时)

一、代数(110学时)

1. 最简单的函数及其图象(8学时)

平面直角坐标系, 点在平面上的位置的确定, 按已知点求坐标与按坐标求点。

常量与变量, 变量可能取的值, 函数与自变量, 函数关系, 函数关系的三种表示法: 解析法、表格法、图象法。

正比函数及其图象, 反比函数及其图象。

一次函数(线性函数)及其图象, 函数根的概念, 一次函数的根及其几何意义。

2. 幂与根(14学时)

正整指数幂及其符号规则, 同底数的幂的乘法与除法。积、商、幂与单项式的乘方。

根的概念, 根的符号规则, 算术根及其基本性质, 积、商、幂的开方。

无理数概念的引入, 无理数在数轴上的位置, 线段的十进位度量法, 实数的概念。

根式(无理式)。根式的变换, 根号内外因式的移动, 化异次根式为同次根式, 化根式为最简单形式。同类根式的化法。

根式的运算, 根式的加、减、乘、除与乘方, 单项式的开方。分母的有理化。

3. 近似计算(12学时)

近似数的概念，数的取舍法：去尾法、收尾法、四舍五入法。

确定近似数的准确度的方法：绝对误差及其界限、有效数字与可靠数字、相对误差及其界限。近似数的加、减法，近似数的乘、除法，近似数的乘方用平方和立方表的计算，近似数的开方，用平方根表的计算，近似数据综合计算的例题。

预定准确度的计算方法。

4. 方程与方程组 (22学时)

二次方程：二次方程的概念，不完全二次方程及其解法，一般二次方程根的公式。虚数单位，复数概念。二次方程根的判别，二次方程根与系数的关系(韦达定理)，二次方程根的验算，二次方程的心算法，由根列方程，二次方程的应用问题。

可化为二次方程的方程，左端可分解因式右端等于零的方程，双二次方程。

无理方程：方程的减根与增根。无理方程及其解法。

二元二次方程组；二元二次方程的概念，二元二次方程组的解法；代入法、消元法、技巧解法。二元二次方程组的应用问题。

5. 二次函数 (6学时)

二次函数的概念。函数 $y = ax^2$, $y = ax^2 + c$, $y = a(x + m)^2$, $y = a(x + m)^2 + n$, 及 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象。

二次函数的根及其几何意义。

二次方程的图解法。

6. 数列 (6学时)

数列的概念。

等差数列及其通項公式，等差数列前 n 項和 (Σa_n) 的公式，等差中項。

等比数列及其通項公式，等比数列前 n 項和 (Σa_n) 的公式，等比中項。

調和数列的概念。

7. 幂的概念推广，指数函数（6学时）

零指数幂，負指数幂，分指数幂。

零指数幂、負指数幂、分指数幂的运算，关于幂运算的綜合例題。

无理指数幂的概念。

指数函数及其图象，指数函数的性质。

8. 对数（20学时）

反函数的概念，正反函数图象間的依从关系。

对数的概念，对数函数及其图象，底数大于1的对数函数的性质。

积、商、幂与方根的对数。单項式的取对数法。对数式的还原法。

十进对数及其性质，对数表与反对数表（真数表）的使用方法。綫性內插法，对数运算。

利用对数进行計算的例題。自然对数，对数的自然形式与人为形式的互化。简单的指数方程与对数方程。

9. 計算尺（16学时）

函数尺标，計算尺构造的簡單原理。

主尺标的刻度，讀数与定数，数的位数的概念。利用主尺标作乘、除法計算，乘除混合計算法。

利用平方尺标作数的平方与开方的计算。

倒数尺标。三角函数尺标及其使用。

对数尺标及其使用方法。

复对数尺标。利用复对数尺标求自然对数，底数大于1的任意次乘方和开方的计算，底数小于1的任意次乘方和开方的计算。

二、几何 (56学时)

1. 比例线段和相似形 (12学时)

线段的度量，两线段的比，比例线段，比和比例的性质。

关于比例线段的定理：与一角两边相交的平行线的定理，一直线束与两条平行线相截的定理。分一线段为已知比，作三条已知线段的第四比例线段，三角形内角平分线的性质。

相似形的概念，相似三角形的定义，三角形相似的判定法，直角三角形相似的判定法，比例规。

相似多边形的定义，相似多边形的性质。

相似比，相似中心，相似变换，放缩尺。

2. 三角形和圆的度量关系 (6学时)

从直角顶引向斜边的垂线的性质，斜边、直角边及直角边在斜边上的射影之间的度量关系。勾股定理。

关于圆的比例线段：由圆周上一点引向直径的垂线及連結该点与直径两端的弦的性质，圆内相交弦的线段的性质，由圆外引向圆周的切线和割线的性质。

两已知线段比例中项的线段的作法。

3. 正多边形和面积 (12学时)

正多边形的概念，圆内接与外切正多边形（正三角形、正方形、正六边形）的作法。用半径及中心角的三角函数表示