

蘇聯中等技術學校適用

數學教學大綱

供工業、農林、財經、衛生各類中等技術學校普通課教學試用

中央人民政府教育部推薦

商務印書館出版

寫在前面的幾句話

這裏，我們組織力量翻譯了蘇聯各類中等技術學校（包括專業學校）用的公共必修普通課——數學、物理、化學等三種教學大綱及蘇聯各工業性質中等技術學校用的公共必修基礎技術課——製圖、工程力學、電工學、金屬工學、機器學等五種教學大綱（機器學祇是某幾種工業性質中等技術學校的基礎技術課）。其目的是：有了這幾種教學大綱，從今年起，全國工業性質中等技術學校，一年級新生的普通課和基礎技術課，便有可能按着中央人民政府教育部所制定試行的教學計劃進行教學。

根據蘇聯經驗，培養中等技術人才的工作：首先是教育行政部門須調查瞭解清楚國家建設各有關業務部門對中等技術幹部的需要情況，包括需要幹部的數量、種類和質量。其次是確定各個學校的培養目標，即學校的性質和專業設置，亦即培養具有何種中等專業知識和技術的人才（蘇聯中等技術教育的專業共約五百餘種）。再其次是根據學校的培養目標，制定教學計劃，即爲了達到培養目標制定學什麼課程、學多少時數、實習實驗如何進行等全面的整個的計劃。再次是根據教學計劃草擬教學大綱（舊稱課程標準），即確定教學計劃中所列

舉的各個科目的要求及其內容要點。最後再根據教學大綱的內容寫出教科書來。由此可看出其工作的目的性非常明確，問題的處理完全從實際需要出發，問題解決的步驟非常鮮明，問題解決的方法非常科學，這些都是我們必須學習的。蘇聯培養建設幹部的領導方法與工作方法，也是我國培養建設幹部所應遵循的最正確最簡捷的一條道路。

中央人民政府教育部根據中央人民政府政務院『關於整頓和發展中等技術教育的指示』，今年已開始並正在進行全國中等技術教育的初步整頓和調整工作，且在整頓調整的基礎上力謀適當發展。整頓調整的步驟是：首先工業性質學校，而後農林、衛生、財經性質的學校。整頓和調整工作是改革舊『職業教育』的一項重要措施。它可使學校適當單一化和專業化，性質和任務明確，分佈地點適宜，人力、物力、財力的使用合理經濟，以及和有關業務部門的關係清楚密切。經過整頓調整，舊中國的職業教育就移轉到新中國中等技術教育的正確前進的軌道上來，就能按着國家建設的各項需要，有計劃地密切結合實際大量培養中等技術人才，中等技術學校亦將廣闊無限地發展。

中央人民政府教育部根據國家建設的需要，在蘇聯專家指導和幫助下，並充分吸收蘇聯經驗，制定了工業、農林、財經等學校普通課和基礎技術課的教學計劃草案，擬從今年一年

級新生起試行。這個教學計劃和蘇聯中等技術學校的教學計劃雖有某些差異，如修業年限、課程排列、教學時數的分配等都不盡相同，但其基本精神和要求則是一致的。我們希望這些教學大綱能作為中等技術學校教師們執行教學計劃的重要依據。

這些教學大綱，是目前蘇聯中等技術學校各該科目教學內容的標準，具有蘇聯國家、社會和民族的特色。但這些教學大綱的思想觀點、科學技術的基本內容及其對普通課、基礎技術課和專業技術課三者聯系銜接問題的處理，對中國中等技術學校說來，是完全適用的。因此，這些教學大綱的翻譯和出版，對提高教師的教學能力與教學質量，辦好我們的中等技術學校，是有很大幫助的。我們希望中等技術學校教師們，能認真學習研究這些教學大綱，努力使這些教學大綱與中國具體情況相結合，使之具有中國國家、社會和民族的特色，並根據這些教學大綱的基本精神和內容進行教學。我們並希望中等技術學校的教師們，以這些教學大綱為藍本，能正確地編擬出完全適用於我們中等技術學校的教學大綱來。我們更希望從而能編寫出完全適用於我們中等技術學校的教科書來。

中央教育部將根據國家建設需要的輕重緩急，會同中央有關各業務部門，陸續制訂中等技術學校各種專業教學計劃；大力地組織力量，有重點地翻譯蘇聯中等技術學校各種專業

技術課的教學大綱、教科書和教學參考書，以便我們的中等技術教育能充分地吸收蘇聯先進的科學知識、技術和經驗，能最有效地為國家培養出建設人才來。

我們國家不久即將開始大規模的有計劃的建設，對於中等技術人才的需要是大量而迫切的。保證源源不斷地供給國家以理論與實際一致的教育方法培養出來的，具有必要的文化科學基本知識，掌握一定現代化專業技術，身體健康，全心全意為人民服務的中等技術幹部，是全國中等技術教育者重大艱巨而光榮的任務。我全國中等技術教育工作同志，必須百倍努力，提高自己，刻苦工作，為完成這一重大艱巨而光榮的任務奮鬥。

這些教學大綱的翻譯，因時間和各方面條件的限制，有不少名詞、術語、內容、涵義、文字、詞句都尚待斟酌。錯誤的地方，在所難免。希望各地中等技術學校教師們和熱心於中等技術教育工作的同志們，隨時指正，以便修改。

中央人民政府教育部

一九五二年八月

數學教學大綱

(教學總時數 402 小時)

說 明

技術學校數學課程的任務，就是要教給學生一般的數學發展及數學知識與實際經驗的綜合，這些知識和經驗，對掌握基礎技術課程和專業技術課程，以及把這些知識靈活地、穩步地應用到實際工作中去，是必要的。

上邊所指的目的與任務，預先規定了初等數學的範圍與內容。

初等數學課程包括代數學、幾何學、三角學，主要的是中學第八、九、十班的範圍。

高等數學方面只有解析幾何基礎和微積分學初步。

把高等數學包括到技術學校的教學大綱裏，目的是保證要提到應有的高度講述普通技術課程和專業課程，充實學生的普通數學知識，並且使他們有可能易於進一步提高自己的學識和技術上的熟練程度。

教學過程(課堂學習、課外作業、數學小組工作)一般地應當培養學生愛勞動、對蘇維埃祖國無限忠誠以及對祖國的學

者們在數學方面的成就的自豪感。

使學生熟悉俄羅斯和蘇聯數學科學的發展，祖國數學家的良好著作，認識這些著作在世界科學工作中和蘇聯文化發展上所起的作用及意義，了解祖國和祖國人民的偉大成就。這些教育幫助養成學生上述的品質。

為此，在學習“不等式”這一課題時，應當敘述俄羅斯十九世紀的學者布亞柯夫斯基在數學方面的研究，他並且對不等式的理論作了珍貴的貢獻。

在“二次方程”課題中解答文字習題時，要適當地引用瑪格尼茲基(1703年)著的“算術”的文字習題。並且應用這個來說明瑪格尼茲基的“算術”出現以前的數學知識的情況和俄羅斯數學發展的歷史特點。必須着重指出作為當時人類知識的百科全書的“算術”的意義。把這個有趣的問題放在數學學習小組中去詳細研究。

在學習“級數”課題時，還可以用瑪格尼茲基的“算術”的習題來舉例說明。

在計算四乘冪方程時，這是四次方程的一個特殊情況，可以提到解完全四次方程時的一個最詳細方法是俄羅斯偉大的數學家羅巴契夫斯基的方法，而另一個方法是彼得堡科學院院士愛列爾的方法。愛列爾是一位天才的學者，原籍瑞典，但把俄羅斯當作第二祖國。在課程其他方面也必須說到愛列爾：

在計算圓周長時(他引用圓周長度與直徑長度的比值符號 π)；在學習對數時(他給現在應用的對數下了個定義，他得出了關於現代對數的理論，他也引用了對數定值部這個術語)；在學習三角學時(愛列爾本質上改進了三角學，在他的三角學教科書裏，首先以三角線與半徑比值代替了三角線，創立了三角函數的學說)。

上幾何學第一課時，應當向學生介紹俄羅斯科學院院士古勒葉夫(生於十九世紀初葉)，他對於俄羅斯數學教學的改進有過很大的努力；他是那時第一個寫幾何指南的學者，在幾何指南裏，他曾應用了極限的理論(關於這個，必須講得遲一點，應當留在計算圓周長的時候)。科學院院士奧斯特洛格拉得斯基差不多在同一個時候也寫了一本幾何學教科書。

說到平面上直線的相互位置，尤其是說到平行線時，應當詳述俄羅斯人——世界科學的巨匠羅巴契夫斯基。當然在課本上只能大概地說明這位卓越學者的功勞。必須在數學小組裏更詳細地了解他。在數學小組裏把這個題目適當地分為兩部份：第一部份，教學生了解這位大學者的傳記，了解他工作的條件及其幾何學的基本思想；第二部份應當放在最後，必須十分詳細地說明羅巴契夫斯基在世界科學界所起的作用，並着重指出，他不僅僅是一位“幾何學的哥白尼”，而且是科學界的革命家，他的思想在反對那時學者中間佔統治地位

的反動的唯心論觀點的鬥爭中有重要的意義。

爲了教育的目的，應採取下邊推荐的練習，使技術學校的學生養成口頭計算的熟練技巧。口頭計算在人類實際活動中，具有特殊的意義。當致詢學生時，應當根據目前的材料，給學生一些需要口頭計算的習題，在作這些練習時，應訓練學生簡算法與近似值計算法。在這裏，特別要注意的是百分率的計算。口頭計算的材料要多多地吸取報章雜誌報告、論文等數字材料，這樣就幫助學生更清楚地明白社會主義建設的規模，把我們的成就與各資產階級國家比較，使學生更愛自己的祖國，並且認識到極積參加這個宏偉建設的必要性。

在技術學校的數學課程中，必須教會學生靈活的利用適當的參考書、數學表及對數表。

數學的一個基本概念就是函數的概念，所以在技術學校裏有關函數的概念應當在數學全部課程中強調出來。只要是可能的，應當到處都解釋函數的材料。灌輸變數與函數這些概念，可使學生順利的學習數學及與數學有關的課程，並將使學生建立起辯證唯物主義的世界觀。

在學年之初，數學的第一課應當是函數。用第一課來總結學生現有的數學知識，爲了說明並着重指出函數關係的存在，從算術開始，就這樣地作。使學生有常數與變數及自變數與函數的概念。

從函數關係的概念出發，來研究已知數與經過算術運算後的答數的關係，並研究代數式中的數與含在代數式中字母的值的關係。

也可用幾何學上函數關係的例子來說明，例如：各鄰角的關係，不規則多邊形的各內角和及其邊數間的關係，長方形各邊與其四邊的關係，梯形的中線和兩底邊間的關係等。

爲了使學生不會造成一種認爲只有在數學中才有函數關係的印象，應當從物理、化學、經濟學和其他科學中舉出許多例子，並要學生自己引用這些例題。

第二課讓學生了解平面上直角坐標系，其次再使學生了解函數關係之最簡單的形式：正比、反比、直線函數及其表示法。

在研究直線函數的時候，函數關係可以用方程作對照，因此，現在可以舉出任一個實際的公式，例如 $y=2x+3$ ，就是用 x 表 y 值的公式。從一方面來說，這個公式，當給 x 一數時，能得出 y 的值。在這種情況下，是把這個公式當作與 y 有關的方程來研究； x 與 y 都是這個方程的未知數。但從另一方面來說，這個公式，因爲 x 的數量變了， y 就跟着變了。在這種情況下， y 與 x 都是變數， y 是自變數 x 的函數。從這裏得出一個結論，就是用方程可以看出如何來表明函數關係。無論研究數學本身或研究普通技術課程和專業課程時，用方程來

理解函數概念是很有用處的。

所以，必須使學生學會判定數之間的函數關係，並用數學方法來表明它。尤其在寫出二次、三次或其它方程時，要善於給學生一個任務，去找尋各元素間的函數關係，不指示已知數及未知數，在取得函數關係以後，再給學生一個課題來解決與所求方程有關的已知數及未知數。

當研究第一個課題時，要教給學生函數根的觀念，同時應當藉着這個觀念，得出求解方程的其他解釋——求函數根。稍微往後，這個方法將要在以因式分解法解二次三項式時被用到。

已如上述，從第一課起就得指導學生的思想，使他們今後在研究各種數量的時候，從可變的觀點出發。在全部課程上，只要是可能的，學生都應當注意函數關係的各種情形，以便系統地擴大和加深對函數的理解。而這些情形，別說高等數學，就是學習代數學、幾何學、三角學等各種科目時，也常常要遇到的。

熟悉了三角函數，用因子分解法解二次三項式，二次函數作圖，級數作圖，以及指數函數、對數函數與反三角函數作圖，那會感到特別有興趣的。

把積累下來的有關函數的知識加以總結，便得出概論，經過分析就證實為一種函數學說。有了函數的概念，才有條件講

微係數和引用函數符號以及研究關於連續函數的問題。最後再學習微係數。從這時起，可以用微係數來全面地研究各種函數。微係數被應用在以幾何說明函數關係時，現在要作一個函數圖，不是取任意點，而取特徵的點，是要應用第一與第二階微係數能得出函數變化特性的一個清楚的概念。學習函數時最後的一節就是總合原函數的不定積分。

因此，函數的概念，就是技術學校全部數學課程的基礎。

各學期的教材分配

各學期的教材分配和其在每學期中教學進行順序，儘可能地根據教學計劃。各主管部門的技術學校所設置的各種專業的教學計劃，在時間的分配方面，各學期不是向來都是一樣的。

在數學上各學期最常用的教學計劃時間表如下：

第一學期 每週 8 小時

第二學期 每週 8 小時

第三學期 每週 6 小時

第四學期 每週 4 小時

各學期的教材分配，可適用下面的時間表：

第一學期 — 148 小時

代 數

最簡單的函數及其圖象	8
近似值	8
不等式	2
開方與乘方	20
二次方程	16
二次函數的圖象	4
可化爲二次式的方程	8
聯立二次方程	8
級數	8

82

幾何和三角

相似多邊形	12
成比例的線段	6
三角形內和圓內線段的比例	12
銳角的三角函數	12
正多邊形	6
面積	8
圓周長與圓面積	10

66

第一學期教材以下列的方法來進行：“最簡單的函數及其圖象”在第一週裏進行，繼續進行“近似值”（8小時）；按照教程，用在“近似值”上的有10小時，現在從其中留下2小時來，準備在第二學期學習“對數”時，進行專門的學習。第三週開始時，代數學和幾何學（三角上的第一課題應與幾何結合）按上述的次序同時進行，在這樣的製定教學計劃時，代數和幾何便有了一種密切的聯繫：代數上進行“二次方程”，幾何上進行“三角形內和圓內線段的比例”；幾何課題“面積”與代數課題“聯立二次方程”同時進行。

第二學期 — 100 小時

代數

指數的概念.....	8
對數.....	24
近似值.....	2
	34

幾何

直線與平面.....	20
	20

三角

角的弧度法.....	2
任意角的三角函數.....	6

誘導公式.....	8
加法定理.....	8
三角函數的和差化積法.....	8
反三角函數.....	4
三角方程.....	10
	46

第二學期的材料是各種各樣的。可以用下列方法進行學習：第六週同時進行代數和三角（每週各 4 小時）。到這個時候，代數上就開始藉助於對數表來計算，並且今後每週內給代數分出 2 小時，給三角也分出 2 小時，而幾何佔 4 小時。應當在第 7 週、第 8 週、第 9 週照這樣的分配時間。在留下的四週內應當加強三角，用在三角上的時間每週到 4 小時，而用在代數和幾何上的時間則各為 2 小時。

第三學期 — 108 小時

初等數學

正弦定理與餘弦定理.....	6
多面體.....	18
圓柱體.....	13
應用三角計算立體幾何的習題.....	10
計算尺.....	12
	64

高等數學

坐標系	4
直線	12
極限的理論	6
微係數	10
微分	4
積分	8

44

在第一週內(6小時)進行課題“正弦定理與餘弦定理”。

對數表在一學期裏按照教程中所特別指示的進行。

從第二週開始就需要轉到高等數學上並建立學習，使得在學習立體幾何的體積公式時可引用定積分。

在高等數學方面，本學期進行：坐標系，直線，補習第一學期學過的拋物線 $y = ax^2 + bx + c$ ，極限的理論，微係數，代數整函數的微分法，教授微分和積分的觀念(不定的和定的)。

第四學期 — 46 小時

二次曲線	12
微係數	10
微分	2
微係數的應用	10
積分	12

46

課程學習的進度順序大大的滿足數學方面培養學生的有關科學所提出來的問題：學生及時學習“正弦定理與餘弦定理”，爲了準備第三學期開始學習靜力學；先學習微係數與積分，然後學習動力學與材料力學。

提出的教材分配，只是一些範例。在分配中應着重基本部分，這些部分在技術學校的每一教學計劃中都應堅持的。

在有其它教學計劃的各技術學校裏，應當原則地採取上述各學期教材的分配，並對上述的分配法提出適當的修正。這樣，在第三學期有少量的時間，第四學期有大量時間的情況下，用定積分推論立體幾何的體積公式，應當放到第四學期的教學計劃裏去。

學生知識計算的方式和方法

學生作業的計算是根據：

- A. 在課堂學習時學生發問的情況
- B. 檢查課外作業的完成情況
- B. 檢查作業的結果
- F. 各次考試的結果

對個別教材教學法的指示

“最簡單的函數及其圖象”規定爲第一課題，一方面按照