

13.13-15/62

中華人民共和國高等教育部批准

中等專業學校

數學教學大綱

農業、林業、財經性質專業及三年制
不需要學習高等數學的工業性質專業適用

課程總時數 300 小時



高等教育出版社

21 53 79

中等專業學校
數學教學大綱

農業、林業、財經性質專業及三年
不需要學習高等數學的工業性質專業
課程總時數 300 小時

中華人民共和國高等教育部批

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

天津市第一印刷廠印刷 新華書店總經售

開本850X1168 1/32 印張 3/4 字數 19,000

一九五五年七月北京第一版

一九五六年八月天津第一版

印數6,001—10,500 定價(5) ¥0.10

統一書號 7010.106

13-13-15/62

中華人民共和國高等教育部一九五五年七月批准

中等專業學校數學教學大綱

課程總時數 300 小時

說 明

中等專業學校數學課程的任務，就是教給學生一般的數學發展及數學知識和技能的綜合，這些知識和技能是他們爲了掌握基礎技術課和專業課以及運用自如地有信心地把這些知識應用到實際工作中去所必需的。

根據這個目的和任務，農林和財經類的中等專業學校的數學課程範圍應該是初等數學，包括代數、幾何、三角，大體上相當於高中的這些課程。

整個的教學過程（課堂教學、課外作業、數學小組活動）中，應注意培養學生愛勞動、愛科學、守紀律、對祖國無限忠誠等優良品質，使他們成爲積極參加社會主義建設和保衛祖國的全面發展的新人。

爲了上述培養目標，要介紹中國數學家的偉大成就，使學生認識到祖國人民的勤勞和智慧，從而覺得是一個中華人民共和國的人民而感到自豪。因此，講“關於三角形的與圓的度量關係”課題時，應指出我國在先秦時代就已發現了直角三角形內勾、股、弦間的度量關係，所以我們稱它爲“勾股定理”，不稱爲畢氏定理。講“正多邊形及圓周長”課題時，應指出我國先秦時代即已開始尋求圓周率的值，以及歷代對 π 值研究的進展，着重介紹祖沖之（429—500年）對 π 值研究的偉大成就，說明他的密率 $355/113$ 比德人烏托（1573年）的記錄早一千年左右。在講

海龍公式時應提到宋時秦九韶(約在1247年)的“三斜求積”也是由三角形三邊求面積的方法。講“多面體”課題時,應提到祖暅之(祖冲之之子)已應用與卡瓦利爾相同的原理去求球的體積,比卡瓦利爾早一千年左右。也要提到王孝通的緝古算經(約在627—644)上已載有仰觀台(棱錐台)體積的求法。講球的體積時,指出祖暅之已創造出球體積的求法,與現在的方法完全相同。講“可化為二次方程的方程”課題時,要指出秦九韶已應用與和涅氏相同的方法求高次方程根的近似值(1247年),比和涅氏早570年左右。講“變量的極限”時應當用莊子天下篇“一尺之棰、日取其半、萬世不竭。”作例;也要指出劉徽(263年)割圓術中“割之彌細,所失彌少,割之又割,以至不可割,則與圓合體而無所失矣。”的極限概念。

教學過程中要適當地吸取報章、雜誌、報告、論文等方面的數字材料,幫助學生更清楚地明瞭祖國建設的規模,使他們更熱愛自己的祖國,提高他們參加經濟建設的積極性。

教學過程中必須盡量促進學生的邏輯思維、空間想像力、靈活性和創造性的才能的發展,必須培養學生爲了達到預定目的而堅持到底的精神,以及合理地獨立完成作業的熟練技巧。

教學過程中也必須培養學生運用速算法、近似算法、心算法和數學表的技能。

在開始學習“最簡單的函數及其圖象”課題時,應向學生講授常量和變量的概念,並應特別着重講解數學上的一個基本概念——函數。要通過反覆演習從函數的觀點研究並用代數式表示下列關係:用三個已知比例項求其餘一項的公式,解百分比問題的公式,算術運算的已知數和答數間的關係,解按比例分配的問題的公式,代數式的值與式中文字所代表的數量間的關係。

也可從幾何上選一些函數關係的例子,例如隣補角間的關係;凸多邊形內角和與它們的邊數間的關係;已知週長的矩形兩隣邊間的關係;

梯形中線與它的兩底間的關係等等。

爲了使學生不致造成一種認爲只有在數學中才會碰到函數關係的印象，應當給學生選一些物理、化學和經濟等方面的例子，並要求學生自己舉出一些函數關係的例子。

以後在講授全部數字課程以及在講授與教學有關的課程時，函數關係的思想應成爲主導思想。從函數關係上來說明所研究的現象，可以幫助學生更深刻的掌握教材，並可以培養他們的辯證唯物主義的世界觀。

在研究一次函數時，函數關係應與方程作對照。爲此可選一些具體公式來說明。例如 $y = 2x + 3$ 就是用 x 表 y 的公式。這個公式，從一方面來說，給 x 一個數值，就能計算出 y 的一個值。在這種情況下是把這個公式看作解 y 的方程； x 和 y 都是這個方程的未知數。但從另一方面來說，由這個公式也可以看出：當 x 的值改變了， y 的值也跟着改變，在這種情況下 x 和 y 都是變量， y 是自變量 x 的函數。由此可以作出結論：方程可以看做是函數關係的表達式。掌握了對方程的這種觀點，對於進一步學習數學課程，以及學習物理、化學、基礎技術課和專業課都是有益的。

因此，必須使學生掌握數量間的函數關係和用數學方法來表示它。特別是在組成表示平面形或立體各元素間的關係的方程以及其他方程時，最好先要求學生找出各元素間的函數關係，但不給他們指出哪些是已知數，哪些是未知數，然後使學生解所得的方程，以求出其中的任何元素。

在講授代數的第一個課題時，要教給學生函數根的概念。藉着這個概念指出解方程目的的另一解釋就是求函數的根。俟後，在講分解二次三項式爲一次因子的問題時，應對這一解釋加以利用。

正如以上所述，從第一堂課起，就應當把學生的思維引導到使他們今後學習各種數量能以可變的觀點來對待它們。在學習整個數學課程

當中、只要有可能就應使學生注意到各種函數關係的情況，以便有系統地擴充和加深學生的函數概念。各種函數關係的情況，是在學習代數、幾何、三角的各個課題時差不多都會遇到的。

熟悉了三角函數、二次三項式的分解成一次因子、二次函數的圖象、指數函數和對數函數、反三角函數，就更會使學生感到特別有興趣。

總之，函數的概念乃是中等專業學校整個數學課程教學中應貫徹的最基本的概念。

教學大綱中材料按學期的分配

教學大綱中材料按學期的分配和它在每一學期中的教學順序，應儘可能地根據教學計劃。各個專業的教學計劃，在學期長短以及各學期的時間分配上，都不一定是相同的。最常用的教學計劃中，各學期教學的教學時數是：

第一學期 每週 6 小時

第二學期 每週 6 小時

第三學期 每週 4 小時

根據這樣的教學計劃，建議把課程內容作如下的分配：

第一學期——114 小時

代 數	幾何和三角
最簡單函數及其圖象.....10	
近似計算.....10	
不等式.....2	線段的度量，比例線段.....10
幕與根.....20	相似形.....10
二次方程.....14	關於三角形的和圓的
二次函數及其圖象.....6	度量關係.....6
可化爲二次方程的方程.....6	銳角三角函數.....12
63	33
複習.....8	

第一學期學習的順序是：第一週至第四週學習代數中的“最簡單的函數及其圖象”，“近似計算”（此處用10小時來講授，其餘2小時分配給以後的課題中關於近似計算的學習），“不等式”和“幕與根”2小時。第五週起代數和幾何按上表順序同時進行，其中第五週至第九週每週分配4小時學習代數2小時學習幾何，第十週至第十三週每週分配2小時學習代數4小時學習幾何。這樣的分配可使代數中學習“幕與根”課題內的“無理數概念”時和幾何中學習“關於線段的度量概念”取得密切聯系。也可使代數中學到的關於“二次方程”的知識，很自然的配合到幾何中學習“關於三角形的和圓的度量關係”課題時來應用。第十四週起開始學習三角學中的第一課題，和代數中的“二次函數及其圖象”同時進行，這樣可以與三角中討論“銳角三角函數的遞增與遞減”密切配合。

第二學期 102 小時

代數	幾何	三角
二次方程組…………… 8	正多邊形及圓 周長……………10	
	直線形面積和 圓面積的度量…………10	角的概念的推廣，角的最法………… 4
	26	任意角的三角 函數，三角函 數的週期性………… 8
幕的概念的推廣，指數函數………… 8		誘導公式，三 角函數的圖象………… 8
對數……………20		加法定理，倍 角和半角的三 角函數………… 8
近似計算…………… 2		三角方程…………… 4
38		32
複習…………… 6		

第二學期的教材比較複雜，進行的順序是：第一週至第四週代數和幾何同時進行，代學中學習“二次方程組”課題時，幾何中學習“正多邊形及圓周長”課題。第五週至第八週幾何和三角同時進行，幾何中接着學習“直線形面積和圓面積的度量”課題，三角中學習“角的概念的推廣，角的量法”和“任意角的三角函數，三角函數的週期性”兩課題。這樣的排列一方面使代數中已學習的“二次方程的解法”能在幾何中學習“直線形面積和圓面積的度量”將得到應用，擴大和延長了練習解二次方程組的範圍和期限。同時也可使幾何中學習“面積的三角解法”時有更好的三角基礎。以後的各週中是按照上表的順序，代數和三角同時進行。關於“三角方程”和“近似計算”的學習是按照本大綱中教法指示來進行的。

第三學期 — 76 小時

三 角

三角函數的和差化積.....	4
反三角函數.....	4
三角方程.....	4
斜三角形各元素間的基本關係，斜三角形解法.....	12
	24

立體幾何

直線與平面.....	16
多面體.....	16
旋成體.....	16
	48

複習.....	4
---------	---

這樣的教材分配，對各種專業一般的都能適用。某些採取其他教學計劃的專業可把上述的分配為基礎加以適當的修正。但要注意：必須堅持對於上面所作的一些基本的、重要的指示。

考核學生知識的方式和方法

學生的知識的考核和評定是根據：

- (甲) 課堂提問；
- (乙) 對學生完成家庭作業的檢查；
- (丙) 平時測驗的結果。

學生的知識和技能的最後評定是在考試時進行的。

教材教法注意事項

把“最簡單函數及其圖象”規定為第一課題，一方面是根據本大綱說明中所述的理由，另一方面是爲了及時給學生學習物理課作必要的準備。

在作本課題所規定的函數圖象時，應適當地從物理、化學、社會經濟及其他方面，舉出一些具體的例子。當用解析式表示各變量間的函數關係時，必須使學生明確式中各文字所代表的變量間的相關單位。

“近似計算”課題中所規定的知識與演算技能，應使學生及時掌握。以便他們以後學習數學、物理、化學及其他課程時，能自如地加以運用。

近似計算的實際任務是教會學生掌握：一、如何根據近似數據進行運算，並確定所得結果應保留的數字。二、如何根據最後結果的預定準確度，確定原始數據應有的準確度。至於其理論的講解，應採取學生易於接受的方式來進行。在份量上不要超過上述實際任務的範圍。

分配給這一課題的教學時數爲十二學時。應該以十學時使學生掌握基本知識和技能，其餘二學時用在以後的實際計算上：如乘方、開方、

根式的運算，解直角三角形和使用對數表作計算等。

在講計算用表使用方法時，要講線性內插法。特別是在講對數表使用方法時要結合圖象來說明內插法。

在講授“幕與根”課題中的根式時，要教給學生算術根的概念。本大綱所規定的根式運算都是對算術根來說的。

根式運算的例題不應當太複雜。例如分式中分母的有理化只限於二次根式。在練習根式運算時，必須將演算進行到底，得出符合於預定準確度的答數。

在講授“二次方程”時，要說明：如果二次方程的判別式不是負數（即為正數或零），那麼它有兩個不等或相等的實根，否則這方程沒有實根。

在講授“二次”方程組時，要指出：解這種方程的基本方法是代入法。只有在特殊情況下才適當地採用技巧解法。最好使學生熟悉用技巧法解最簡單的方程組，如：（甲） $x \pm y = a$ ， $xy = b$ ；（乙） $x^2 + y^2 = a$ ， $x \pm y = b$ 。

在講授“幕的概念的推廣，指數函數”時，可通過指數函數的圖象來說明指數函數的性質，不要作理論的證明。因為不用嚴密的實數理論是不可能進行這種證明的。

在“相似形”課題中，應當把相似形看做是位似變換的特殊形式。

在“關於三角形的和圓的度量關係”課題中，講授由圓周上一點向直徑所作垂線的性質和連結此點與直徑端點的弦的性質時，應當把它作為垂線定理（由直角頂引向斜邊的垂線的定理）的推論，不要以定理的形式來講述。

在講授“正多邊形和圓周長”時，內接正多邊形邊長要用圓半徑及多邊形中心角的三角函數來表示。那麼圓內接正三角形、內接正六邊形和內接正方形的邊長就可看做是它的特殊情況。同樣，外切正多邊形的邊長也可以用圓半徑及多邊形中心角的三角函數來表示。

圓周長的計算應該和內接及外切正多邊形的邊長及周長的計算聯系起來講。爲了使學生易於接受，在講“數列”和“數列的極限”兩個概念時，可先舉一些實例來說明。但必須歸納出嚴密的定義。然後再證明極限的最簡單的性質。

在講授“直線形面積及圓面積的度量”時，除講授一般的公式外，還要講述用三角形三邊求面積的公式（海龍公式），但不要求學生自己能導出這個公式。

講授“直線與平面”時，必須儘量利用直觀教具，某些圖形可在課前畫好，避免在課堂上佔用較多的時間，以保證有比較充分的講解和論證的時間，使學生熟悉在大綱上用符號 $\ast$ 所標出的定理的證明。

在講授“直線與平面”的開始，應進行引導性質的談話。把恩格斯發表在“反杜林論”中的“純粹數學的對象，是現實世界的空間形式及數量關係，所以是非常現實的資料。……”（恩格斯反杜林論、吳黎平譯本35頁）這一段文字的思想實質，扼要地加以闡明。

在證明二垂線定理時，應取平面上不通過垂足的二相交直線。這樣的證明才更具普遍性。

“直線與平面”課題中各定理的證明，應適當地利用最簡單的多面體模型或圖形來幫助理解。例如：講二垂線定理時，可利用直平行六面體和長方體或正方體；講三垂線定理時，可利用正稜錐等等。

爲了使學生及時地認識多面體的模型與圖形，在編製“直線與平面”的授課計劃時要考慮到把“多面體”課題內一部分有關的材料移到本課題內適當的課堂中講授，以便有可能利用多面體來說明“直線與平面”課題內的定理。從另一方面來看，較早地使學生熟悉多面體的一些性質，把學習多面體的期間拉長，又可使學生更好地掌握“多面體”課題內的材料。

在“多面體”和“旋成體”課題中，導出平行六面體、稜柱、稜錐、圓錐、圓台及球的體積的公式時，可利用卡瓦利爾原理。

在講“多面體”和“旋成體”時要選出一些適當的例題和習題，使用三角方法來解，以加強三角與幾何上的聯系。

在講三角課題的“加法定理”前，最好先應用學生已經掌握的幾何與三角知識導出餘弦定理，然後利用餘弦定理導出加法定理。這樣一方面使學生易於接受，另一方面使學生可能較早地運用餘弦定理到其他課程的學習中。

“反三角函數”課題中關於反三角函數的概念，只講單值的。

“三角方程”課題是寫在本大綱三角部分的末尾。實際上，講授這一課題比較適合的辦法，不是集中到末尾，而是分散在整個三角教學過程中進行。“三角方程”的八個教學時數，可在三角課第3、4、5、6、7各課題中選出四個課題，按每一課題各二小時來分配。這樣來講授的優點是：第一、可以使學生較早地熟悉三角方程；第二、通過多種多樣的練習，可使學生更鞏固地掌握了3、4、5、6、7各課題內的公式；第三、也是特別重要的，是以較長時期學習三角方程會使學生更深刻和更鞏固地掌握三角方程。

中等專業學校各年級應當基本上按照演繹方法進行教學，但仍須廣泛地重視講授方法的直觀性和內容的具體性，特別是在講授立體幾何時。無論何時都應當儘量地把基本的數學概念和方法提高到第一位，着重使學生自覺地理解，避免死記硬背，避免以大量的次要公式和法則加重學生記憶上的負擔。

在數學教學過程中，要想把理論與實際密切結合起來，首先就必須讓學生作練習。必須有計劃地，及時地為學生佈置與大綱所規定的內容密切結合的習題，以培養他們在解決實際應用算題時所必需的技能與熟練技巧。但和前面所提到的一樣，在所有的課題裏都應當避免繁瑣而複雜的變換和計算，以及需要特殊矯揉造作的方法來解的習題。因為這些變換和習題，沒有什麼教育意義，只能加重學生的負擔，損害他們的自信心。

爲了使學生自覺地掌握教材，並且能够獲得牢固的熟練技巧，就必須在代數、三角、平面幾何、立體幾何每一分科講授完畢或在一定階段，對於以前學過的教材作系統的複習。進行複習的時間，是由大綱中各相當科目的總時數中分出來的。

進行複習的目的，不僅是使學生在記憶上重現一下個別的公式、法則、定義、定理或解題的方法，還要使學生能够對新舊課題作更鞏固而明確的聯想以及邏輯的聯系，能够確定解決類似問題的法則並明確方法上的異同，並且能够從新的更全面的觀點來闡明所學習過的東西。

應當特別注意組織學生的課內和課外作業，在佈置課外作業的課題時，必須向學生說明作業的目的；並且應當怎樣完成它，以及完成的程序作必要而適當的說明。課外作業的內容，必須是學生能力所能勝任的，同時在數量上，只要使他們通過練習能够領會並鞏固課堂上所學習的內容就够了。課外作業的總時數，不能多於課堂教學時數的50%。

教師必須有計劃而及時地檢查學生課外作業完成的情況。

學生課外活動的組織如數學小組、牆報、晚會等對於提高學習數學的興趣具有重大的意義。

附註：

有些中等專業學校，由於專業性質的不同需要“複數”、“級數”或其他方面的數學知識，就應該補充這類教材補充的“複數”和“級數”等課題的教學時數，至少要比本大綱所規定的時數多20—30小時。

課程時間分配表

順序	課 題 名 稱	講授時數
	I. 代 數 (106 小時)	
1	最簡單的函數及其圖象	10
2	近似計算	12
3	不等式	2

順 序	課 題 名 稱	講授時數
4	幕與根	20
5	二次方程	14
6	二次函數及其圖象	6
7	可化為二次方程的方程	6
8	二次方程組	8
9	幕的概念的推廣 指數函數	8
10	對數	20
	II. 幾 何 (100 小時)	
	(一) 平 面 幾 何 (52 小時)	
1	線段的度量 比例線段	10
2	相似形	10
3	關於三角形的及圓的度量關係	6
4	正多邊形和圓周長	16
5	直線形面積及圓面積的度量	10
	(二) 立 體 幾 何 (48 小時)	
1	直線和平面	16
2	多面體	16
3	旋成體	16
	III. 三 角 (68 小時)	
1	銳角的三角函數 直角三角形解法	12
2	角的概念的推廣 角的量法	4
3	任意角三角函數 三角函數的週期性	8
4	誘導公式 三角函數的圖象	8

順 序	課 題 名 稱	講授時數
5	加法定理 倍角與半角的三角函數	8
6	三角函數的和差化積	4
7	反三角函數	4
8	三角方程	8
9	斜三角形各元素間的基本關係 斜三角形解法	12

總

計

274 小時

課 程 內 容

I. 代 數 (106 小時)

1. 最簡單的函數及其圖象(10 小時)

常量與變量。函數與自變量。函數關係。

平面上的直角坐標系。點在平面上位置的確定。按坐標求點與已知點求坐標。

表示函數關係的解析法、表格法與圖象法。

正比例 $y=kx$ 、反比例 $y=\frac{k}{x}$ 的圖象作法。

一次函數(線性函數) $y=kx+b$ 及其圖象。參數 k 及 b 的幾何意義。

函數根的概念。一次函數根及其在圖象上的意義。

2. 近似計算(12 小時)

近似數的概念。數的四捨五入法。

評定近似數準確度的各種方法：準確有效數字。絕對誤差及其界限。相對誤差及其界限。

近似數據的計算：近似數的加法和減法。近似數的乘法。近似數的除法。計算數字的法則。

預定準確度的計算法。

精密計算誤差的概念。和與差的絕對誤差。積與商的相對誤差。

3. 不等式(2 小時)

不等式。不等式最簡單的性質。一元一次不等式解法。

4. 冪與根(20 小時)

正整指數冪。冪的符號規則。同底的冪的乘法和除法。

乘積、分式與冪的乘方。單項式的乘方。

近似數的冪的相對誤差。用平方表和立方表的計算法。

根的概念。根的符號規則。算術根。虛數的概念。

乘積、分式與冪的開方。單項式的開方。

無理數的概念。無理數在數軸上的位置。

整數、分數按預定準確度的開平方法。近似數的平方根的相對誤差。用平方根表的計算法。

無理式。根式的基本性質。

根式的變換：根號內因子提出根號外。根號外因子化入根號內。把根式化為同次的。化根式為最簡形式。同類根式及其化法。

根式的加、減、乘、除。根式的乘方及單項根式的開方。

在最簡單的情形下無理式分母的有理化。

5. 二次方程(14 小時)

一元二次方程。

不完全二次方程及其解法。

完全二次方程及其解法的公式。二次方程的研究、二次方程的判別式。

虛數單位、複數與共軛複數的概念。

二次方程根的兩種性質。按照已知的根組成二次方程。

帶有文字係數的二次方程的解法。二次方程的應用問題。

6. 二次函數及其圖象(6 小時)

二次函數及其根。分解二次三項式為一次因式。

二次函數 $y=ax^2$ 、 $y=ax^2+c$ 、 $y=ax^2+bx+c$ 的圖象。

二次方程的圖解法。

7. 可化為二次方程的方程(6 小時)

左端能分解為因式而右端為零的方程。

雙二次方程。

無理方程及其解法。

增根及其來源。

8. 二次方程組(8 小時)

二元二次方程。

用代入法解二元二次方程組。

用技巧法能解的最簡單的二次方程組。

二次方程組的應用問題。

9. 幕的概念的推廣。指數函數。(8 小時)

零指數幕。負指數幕。分指數幕。

零指數幕,負指數幕,分指數幕的運算規則。

無理指數幕的概念。

指數函數及其圖象。指數函數的性質。

10. 對數(20 小時)

對數的概念。根據等式 $a^c=N$, 由 a, c, N 中給定的任意兩數求另一數。

反函數的概念。對數函數是指數函數的反函數。對數函數的圖象。

底數大於 1 的對數的基本性質。

乘積。分式。幕和根式的對數。單項式的對數的求法。對數式的還原。