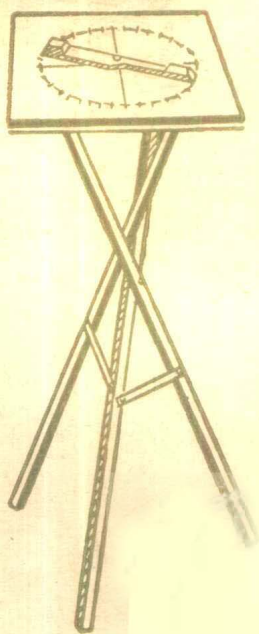


德·莫·斯梅契尼科夫著

中学数学课程中的 地区测量工作



人民教育出版社

中学数学課程中的 地區測量工作

德·莫·斯梅契尼科夫著

韓学玉 于同隗譯

人民教育出版社

本書主要說明怎樣通過中學各年級數學教學中的測量工作進行綜合技術教育；使學生運用極簡單的測量儀器，掌握測繪的基本原理，從而使他們把所學的系統的數學知識跟簡單測繪的技能、技巧密切地聯繫起來。

書中所講的一切測量工作都是用著者所設計的学校万能測角器來進行的。這一儀器的主要優點是：(1)綜合了各種基本測量儀器的功能，但構造仍很簡單，使學生易於認識一般測量儀器的原理和初步的運用；(2)製造成本低廉，学校易於大批定製和普遍採用。目前蘇聯中等學校已廣泛應用了這項儀器，它為中學數學教學和自然地理教學中施行綜合技術教育創造了一個有利的條件。

全書分七章。第一章講学校測量作業的意義，学校万能測角器的構造和運用以及学校測量作業的組織。其餘六章分述中學各年級測量作業的內容和教學方法。

*

Д. М. СМЫЧНИКОВ
**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
РАБОТЫ
НА МЕСТНОСТИ
В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

ПОСОБИЕ
ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ V—X КЛАССОВ
СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
МОСКВА * 1953

本書係根據俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國教育部
教育出版社 1953 年莫斯科俄文版譯出

*

中學數學課程中的地區測量工作

(蘇聯) 德·莫·斯梅契尼科夫著
韓學玉 于同陳譯

北京市書刊出版業營業許可證出字第 2 號
人民教育出版社出版
北京景山前街

新華書店發行 北京啓新印刷廠印刷

書號：參 0271 字數：101 千
開本：787×1092 1/32 印張：5 $\frac{1}{8}$

1955 年 9 月第一版
1955 年 12 月第一次印刷
1—4,000 冊

定價 (5) 四角三分

原出版者的話

德·莫·斯梅契尼科夫的著作“中学數學課程中的地區測量工作”，曾經得到俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國教育科学院1950—1951学年“教育讀物”評判委員會的獎狀並且在这教育科学院教学法研究所數學教学法研究部参加下，由俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國教育部教育出版社數學編輯部整理後出版的。書中所講到的一切地區測量工作都利用本書著者所設計的学校万能測角器來進行。這項儀器由俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國教育部教学技術用品工業教育社大批定製。

一切批評和意見請寄莫斯科清水塘六号，教育部教育出版社。

目 錄

著者的話.....	7
引言.....	9
学校万能測角器及其应用.....	12
關於学校測量工作的組織.....	34

五 年 級

地區的距离測量.....	39
直線的定線.....	40
用直角器作直角.....	43
測定地段的周長和面積.....	45
工作總結.....	49

六 年 級

角度測量.....	51
在地面上作角.....	55
方位角的測量.....	57
作方位角.....	60
用環繞法測角.....	61
用直角三角形的全等測定不可接近的距离.....	64
準備測量用的地段.....	65
在校內場地上的測量.....	67

比例尺.....	71
繪製平面圖.....	75
工作總結.....	79

七 年 級

用交会法和極坐标法測量角度.....	85
用斜三角形的全等測定不可接近的距离.....	89
測量鉛垂面上的角度.....	91
用作直角三角形的方法測定目标的高度.....	93
用水準器的水準測量.....	96
地區測量作業	
在校內場地上進行測量.....	97
測定不可接近的距离.....	102
高度的測定.....	104
水準測量.....	105
繪製平面圖.....	106
工作總結.....	108

八 年 級

平板測量.....	114
用相似三角形測定距离.....	124
用相似三角形測定目标的高度.....	126
斜分比例尺.....	127
地區測量作業	

平板測量.....	130
距離的測定.....	132
高度的測定.....	134
工作總結.....	134

九 年 級

水準測量.....	139
用解直角三角形的方法測定距離.....	141
用解直角三角形的方法測定高度.....	143
地區測量作業	
水準測量.....	144
距離的測定.....	145
高度的測定.....	146
工作總結.....	147

十 年 級

用解斜三角形的方法測定距離.....	149
用解斜三角形的方法測定高度.....	150
工作總結.....	152
野外實習.....	153

著者的話

本書所講的方法上的建議，只涉及測量學這一科的基本原理。但是，學生在實際上掌握了這些基本要素以後，對於怎樣用精確的儀器來進行較複雜的測量工作，就有了充分正確的一般概念。

精確的測量儀器包含很多使儀器構造複雜化的零件：標準用的望遠鏡，水泡水準儀，調整度盤至水平位置的升降螺絲，照度盤精確讀數用的游標等等。這些零件使儀器適合於在廣大地區上進行工作。那裏須測量遠的距離、複雜的地形並需要測量的高度精確性。那裏做一切工作須有高度科學、技術水平。

在學校裏測量工作的條件和目的不是這樣的。這裏進行的教學實習限於幾小時的很短時間、很有限的面積（主要的在校內場地上），距離非常近而地面很平坦。這裏的測量決不會有高度的精確性；測量的技術水平只能是非常有限的。

可是，學生通過簡單的綜合性的儀器來認識各種單獨儀器的結構和功用的原理以後，就可以理解任何的、甚至複雜的測量儀器的結構和運用方法。這些複雜儀器必須向學生演示，學校並須力求備有它們的一種製造圖樣。

附在幾何學、三角學跟算術裏的地區測量練習和極簡單的測量作業應當提高學生的數學興趣並使學生相信數學在生活上的價值。

學生一年級一年級地隨着地區測量作業的進行，就發生了尋求機會來運用自己的知識以解決多種多樣實際問題的意

圖。對這種意圖的最有力的推動力量是我國展開的大規模的建設事業。

作為學校測量內容的作業是有它的特點的。這種作業在教學、教養以及普通教育上的價值是無可爭辯的。但是，只有按照一定的適當的系統方法才可能成功地完成這項作業。本書是可能完成這一重要教學法任務的方案之一。

為了掃除這條路上的障礙，必須採取兩項具體的措施：第一，給教師關於學校地區測量工作的組織、步驟和教學法的詳細指示（本書是這一方面的一種嘗試）；第二，供給學校廉價的儀器，同時必須供給必要的數量，就是每一六個班級的學校（從五年級到十年級）要有十五套儀器。

如果在考試時按照課題的材料來命題，無論在教師方面或學生方面，無疑地都會提高對於地區測量的注意。

做到了合理安排學校測量工作以後，作為基本而主要的學校教學對象之一的數學在綜合技術教育的道路上將大大地邁進一步。

在這一教學法的理論和實踐的研究方面，功勳科學家和技術專家、莫斯科測量、航空攝影和製圖工程學院的測量學教研室主任、技術科學博士 A. C. 契波塔略夫教授曾以獨到的建議、批評意見和指示給著者很大的幫助。著者謹向自己的這位老師致深深的謝意。

對於俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國教育科學院教學法研究所一級科學研究員 H. H. 尼基金和 A. И. 費契索夫對本書所作的評論和寶貴的意見，著者也很高興地表示謝意。

實際工作的教師們對於本書的批評以及改進本書的意見與建議，著者將非常感謝地接受。

德·莫·斯梅契尼科夫

引 言

培养学生具有把理論跟实践联系起來的技能，是綜合技術教育的首要任务，也是共產主义教育最重要的原則之一。

我們苏維埃学校的任务是培养共產主义的積極工作者。可是要养成並全面發展我們社会的新生一代——未來社会的工作者的体力、智力与才幹，就只有通过社会实践的过程才行：从社会实践開始，並用社会实践來檢驗。

綜合技術教育的原則必須具体表現在獲得使用各种最簡單生產工具的勞動技巧，表現在掌握技術的要點。

在学校生活中循序貫徹綜合技術教育的思想，就可以保證学生在普通教育的学校畢業後，对实际工作、对自由选择職業有所準備。

綜合技術教育的任务是給学生主要技術部門中的基礎知識和初步技巧。这是非常迫切需要的，因为今天不僅在一切生產部門而且連生活方面都廣泛採用着完善的技術。在苏联，一切受过教育的人必須具有技術方面的知識，哪怕是最基本的，这就可以使得每个中學畢業生既易於参加生產，又可憑相当的知識升入高等技術学校。

实施綜合技術教育，不应当跟系統而牢固地領会科学原理分离開來，这是不言而喻的。在有目的的教育过程中，如果低估了理論跟实践相統一的作用，就会妨碍對於教学中的惡劣現象如形式主义、教条主义、事务主义、經驗主义作鬥爭。

只有通过綜合技術教育才可能培养全面發展的共產主义建設者，他們才能实际做到理論跟实践相結合、掌握技術原理。

數學教学中的綜合技術教育的因素能促進学生理解生產的原理，使他們易於轉到工業和農業的实际工作中去。

“數學教学过程中，实现理論跟实践的联系，可用兩種方法：第一，做練習，使学生在解决实际問題上得到一些訓練；第二，做實習作業，使学生能应用所学的數學知識”（見現行中学數學教学大綱的說明）。

數學的教学，除了使学生联系到实际的知識，还要求培养他們對於应用獲得的知識到多种多样的实用問題中所必需的技能 and 熟練技巧。因此，在數學教学中必須更多地从事於实用問題，要求学生理解，表現綜合的才能，並且同時作应用問題的練習。

數學教師应当跟地理教師取得密切联系。數理地理的要素中有这些課題：“比例尺”“在地面上定方向”“目測”“經緯網”等等。地理教師要給出關於數理地理中这些要素的概念，例如計算最簡單的地理製圖学的投影的概念；指導学生根据投影計算做編製和繪画地圖的實習作業。在这些問題上，數學教師對於地理教師的帮助是非常重要的。跟学生在一起收集、解决須要运用數理地理概念的習題，如地理緯度和經度、子午線一度的長度、各緯線上一度的長度、象限角、方位角等等，在这种時候这种帮助尤为顯著。

这样的業務上的相互联系，更確實地保證學生領會地圖的系統知識，从初步階段——測量開始，到測量工作的最後結果——完成地圖的編製。

測量工作，在各部門知識方面和实际工作方面，都具有非常重大的意义。根据測量工作製定的平面圖和地圖，在許多重大一些的工程建築上以及在許多國民經濟部門中都是必需的。沒有平面圖跟地圖，就不可能進行修築鐵路和公路、開運河、築堤堰，不可能進行土地的排水和灌溉，城市設計、敷設地下鐵道等工作。土地整理和森林經營也是根据測量工作所製定的平面圖与地圖來進行的。

測量工作伴隨着建設的各个階段——勘查、設計、建築，甚至往往在使用建成了的建築物的時候還須要進行測量工作。

這本書的任务是：確定學校中各年級地區測量教學大致的形式和內容；並且在教學方法上提出一些建議來幫助教師循序進行最簡單的測量工作，从課堂準備開始一直到室內處理和圖形整飾結束為止。

這本書主要是以教學方法為基礎的，但數學教師也可以从這裏面得到測量學的一些基本理論知識，必須十分牢固地掌握了這些知識，才有可能順利地指導教學實習。

改善地區測量的教學工作的办法，首先就应当保證學校備有足够的測量儀器。

学校万能测角器及其应用

为了完成中学数学教学大纲裏所規定的地區測量工作。除了測量長度的器具(測量用的帶尺、捲尺或者即使是測量用的細繩或自製的測繩也好),还必需有水準器(即使是木匠用的簡單的水平尺也好)以及測量角度和作角的儀器:直角器,等高儀,羅盤儀,測斜儀;此外必需:平板儀,甚至於簡化的水準儀。因為在地區測量工作中,如我們後面力求指出的,最好把學生分成三人一組的小組,所以中學應當每種儀器有12至15套。要學校保證具有足夠套數的必要的儀器,可能不是件容易的事情。

本書中除測量長度的儀器而外,介紹了構造不大複雜的儀器,包括上述一切儀器在內。

上述測量儀器的構造往往是非常多式多樣的,主要的要看測量所需的精密程度怎樣來決定。儀器越精密,構造就越複雜,體積就越大,因為其中要裝有種種輔助零件。

進行複雜而重要的測量時,當然宜於用特別精密的儀器來完成各項測量工作。這樣可以得到更大的精確度(如用完善的水準儀)或者加快測量活動的進行(用直角器作出垂直線,用測斜儀測量傾斜角)。可是在學校中,教學實習工作只在很有限的地面上進行,並且不要求很大的精確度。因此,進行教學實習只要有一種並不複雜、但可以完成各種測量的基本儀器就行了。

學校要使学生得到的只是科學知識的基礎,因此,教學實

習用的測量儀器应当是非常簡單的。其中只应当有幾個主要的零件，藉以清楚明白地表明儀器的主要功能並且能容易而迅速地用它實地進行工作就可以了。

要製造上述的新儀器，基本上我們採用下面的設計。

每樣測地儀器實際都具有兩種功能中的一種——測量角度或作出角（直角或傾斜角）。等高儀用來測量和作出水平面上不同的角，直角器用來作直角，測斜儀用來測量鉛垂面上的角，羅盤儀用來測量和作出一邊是子午線的角（方位角或象限角），水準儀用來作水平視線，就是作成零度的鉛垂角。但是要測量和作出任何一個角，必須先有度盤，就是刻有度數的圓盤，由此也就想到製造一種基本上是度盤，而帶有照準裝置的儀器，並且能在教學實習中具有上述的一切儀器的功能。

於是就設計了學校萬能測角器（圖1），其中包含三個部份：台架，度盤跟照準尺（照準器）。

我們先來分別敘述每樣零件的構造，而後指出

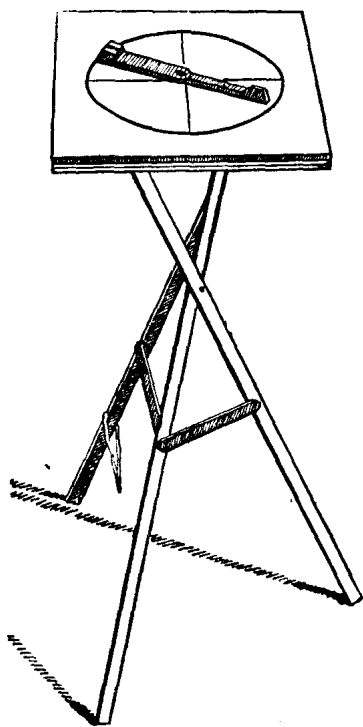


圖 1

怎样用这种儀器去完成通常用上述各种儀器所能完成的作業。

台架 工作時，任何測量儀器都是放在台架上的(架子或支柱)。學校工作中，支持儀器的台架有兩類。第一類的是一根竿子或棍子，插在地上支持儀器。但是棍子只有一个支持點，不能保證儀器必要的穩定和牢靠。而在教學實習中，棍子台架之所以不行，还有另一个理由：學生工作大多在硬地上進行——在校內場地上，在街道上，在大路上，在牧場上，在地面鋪裝堅實的地方，在這些地方，想把棍子台架插到地裏去，是不容易的，有時簡直就不可能。因此，必須用三脚台架。學校用的三脚台架应当是簡單、很穩定並且容易安置在工作的地點的。

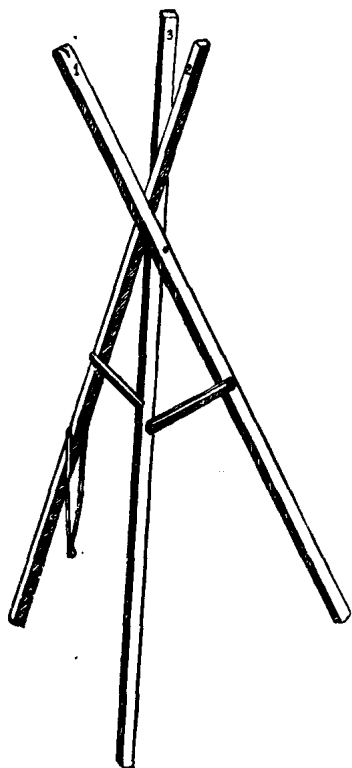


圖 2

我們所介紹的三脚台架(圖 2)是由三根木條做成的，木條之間用兩個螺栓或釘子連起來。三條腿的長度要一樣(112厘米)，但是它們的橫斷面不同。

在圖 3 上指出，三條腿

合攏時，它們的面应当怎樣互相靠在一起。螺栓通入台架腿的地方，用虛線画出。連結第一條腿跟第三條腿的螺栓是在離開腿的頂端34厘米的地方。連結第二條腿跟第三條腿的另一螺栓，是在離腿的頂端29厘米、即在第一根螺栓上面5厘米的地方。螺栓粗三毫米。

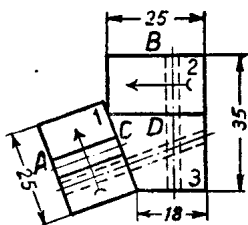


圖 3

把台架的腿固定在一起的兩根螺栓是軸，在工作地點叉開台架時，腿可以繞螺栓轉動。

自製教具時，可以用釘來代替螺栓。

當台架叉開時(圖2)，三條腿的頂端就成了支架，工作時它們上面要放畫着度盤的測圖板(圖1)。從圖2可以看出，當台架叉開時，三條腿頂端的三個斜面就在一個水平面上。照台架的構造和用法，不要求三隻腳插入地面，因此，三條腿的下端並不要削尖。

為了使叉開的台架穩固地立在工作地點，在第一條腿跟第三條腿的中部裝上金屬薄片——小鈎。在圖3上註着A、B的兩面就是裝小鈎的。一個小鈎裝在離第一條腿的頂端58厘米的地方；另一個小鈎裝在離第二條腿頂端56厘米的地方。金屬薄片的小鈎長17厘米，寬15毫米。小鈎由旋入第三條腿C、D兩處的粗紋螺絲釘牢，使三條腿穩定地立着。

安置台架時，三條腿应当按照一定的程序來叉開，就是：先叉開第一條腿，使第一條腿藉小鈎固定在必要的位置上以後，再拉開第二條腿。

腿朝哪边叉開，可以在它們頂端的側面上用箭頭表示出來，如圖 3 所標出的。這裏也应当註上腿的號數。

在第二條腿向外的一面，裝小鉤地方的下面 12 厘米處，扣上一條帶子。當台架摺攏起來的時候，可以用這帶子把台架腿跟小鉤縛住。

在第一條腿的頂端面上，較寬的兩面之間，開一條橫槽，深 15 毫米（圖 4 與圖 3），寬 5 毫米。其中須裝上度盤的螺栓

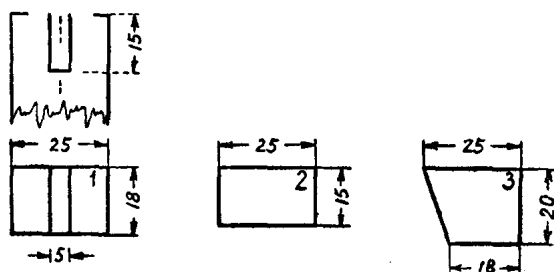


圖 4

（軸），當度盤垂直裝上去的時候，它的螺栓（軸）一定要能放在槽裏。

度盤 度盤畫在一塊 35 厘米見方的板上。圓盤的半徑是 129 毫米，圓盤的中心要在正方形的木測圖板的對角線交點上。度盤的分劃數字是順時針轉動方向排列的。記零度的地方，要使 0° — 180° 和 90° — 270° 的兩條直徑跟方板的對邊平行。這兩條直徑要用清楚的直線很好地畫在度盤上。

測圖板由膠好的三合板做成。度盤最好畫在一張質料很好的厚紙上，然後貼在測圖板上，再刷上一層透明的漆，或者畫在別的適當的東西上面。