

高級中學課本物理學第三冊

教學參考資料

第二分冊

北京中小學教學參考資料編輯委員會

北京大眾出版社

高级中学课本 物理学第三册 数学参考资料 第二分册 册号: 626

編 輯 者: 北京中小学数学参考资料編輯委员会

校 訂 者: 顧 正 客

出 版 者: 北 京 大 众 出 版 社

(北京西四區白塔寺福壽場)

北京市書刊出版業營業許可證出字第0470号

經 售 者: 新 華 書 店

印 刷 者: 北 京 市 印 刷 一 廠

開本: 850×1168 1/32 印張: 1 1/4 字數: 46,000

1956年1月第一版 第一次印刷 1—10,000冊

定價: 二角一分

編 者 的 話

一、本資料是為了幫助京津兩市中學教師鑽研教材、改進教法、正確地使用教學大綱和教科書，以貫徹政務院和中共北京市委提高教育質量的指示而編修的。

二、根據中華人民共和國教育部的指示，本資料發行範圍限於京津兩市，其他地區如需要參考，可以作為內部交流經驗之用。

三、本資料僅供教學時參考，希望教師們在教學中發揮自己的創造性，不必受資料的拘束。

四、本資料是由京津兩市部分教師在暑假中以去年本會所編的中學物理“授課計劃綱要”為基礎集體編修的，在內容上雖然有所改進，但由於編修教師的水平和時間的限制，一定還存在着不少缺點和錯誤，希望教師們在使用中多多提出指正的意見。來函請寄北京西黃城根甲 32 號本會。

五、本資料在編修過程中，曾得到北京師範大學物理系祁開智、顧正容、張宗燧、呂烈揚、于善瑞和北京大學物理系褚聖麟諸同志的熱情指導和校閱，人民教育出版社自然編輯室並對一部分原稿予以審閱，特在此致以衷心的謝意。

北京中小學教學參考資料編輯委員會

一九五五年十一月

目 錄

課時分配	1
課時計劃	
註	3
第 四 編 光 學	4
第一章 光的傳播和光度學	4
第二章 光在兩種媒質界面上的現象	10
第三章 光學儀器	24
第四章 光的波動性	21
第五章 光的色散和光譜	33
第六章 光的發射和吸收	40
第 五 編 原 子 結 構	44

課 時 分 配

下學期課時分配統計

講	授	39
實	驗	3
單 元 複 習		2
期 終 複 習		4
高 中 總 複 習		20
共	計	68

第四編 光 學

第一章 光的傳播和光度學

- 第 一 課 總論。 § 117. 光源。 § 118. 光在均勻媒質裏的傳播。
第 二 課 § 119. 光的速度。
第 三 課 § 120. 發光強度 光通量。 § 121. 照度。
第 四 課 § 122. 照度的定律。 § 123. 照明技術。
第 五 課 § 124. 光源的發光強度的測定。 § 125. 光度計。
§ 126. 實驗 4. 比較兩個光源的發光強度。

第二章 光在兩種媒質界面上的現象

- 第 六 課 § 127. 在兩種媒質界面上的光現象。
§ 128. 光的反射定律。
第 七 課 § 129. 光的折射定律。 § 130. 折射率。
第 八 課 § 131. 全反射。
第 九 課 § 132. 實驗 5. 測定玻璃的折射率。
第 十 課 § 133. 光路的控制。 § 134. 平面鏡的成像。
第 十 一 課 § 135. 凹鏡和凹鏡公式。

- 第十二課 § 136. 凹鏡所成的像和它的作圖法。
§ 137. 凹鏡成像的各種情形。
第十三課 § 138. 凹鏡的兩種技術應用。 § 139. 凸鏡的成像。
第十四課 § 140. 通過稜鏡的光線。 § 148. 全反射稜鏡。
第十五課 § 141. 透鏡。
§ 142. 凸透鏡成像的作圖法和凸透鏡公式。
第十六課 § 143. 實驗 G. 研究透鏡的光學性質。
第十七課 § 144. 透鏡的放大率。
§ 145. 凸透鏡成像的各種情形。
第十八課 § 146. 凹透鏡的成像。
第十九課 單元複習。

第三章 光學儀器

- 第二十課 § 149. 幻燈。 § 150. 照相機。 § 151. 電影機。
第二十一課 § 152. 眼睛。 § 153. 近視眼和遠視眼 眼鏡。
第二十二課 § 155. 放大鏡。 § 156. 顯微鏡。
第二十三課 § 157. 望遠鏡。

第四章 光的波動性

- 第二十四課 § 158. 微粒說和波動說。
§ 159. 光的波陣面跟光線的關係。
第二十五課 § 163. 光的干涉。
第二十六課 § 164. 光的衍射。

第五章 光的色散和光譜

- 第二十七課 § 166. 光的色散。
第二十八課 § 168. 分光鏡。
第二十九課 § 169. 發射光譜。 § 170. 吸收光譜。
第三十課 § 171. 太陽和其他天体的光譜。 § 172. 光譜分析。
§ 173. 紅外線和紫外線。
第三十一課 § 174. 倫琴射線。
第三十二課 § 175. 光的電磁說。
第三十三課 單元複習。

第六章 光的發射和吸收

- 第三十四課 § 180. 光的作用。

第三十五課 § 181. 光子。 § 182. 光的學說的現況。

第五編 原子結構

第三十六課 § 183. 原子複雜結構的發現。 § 184. 威耳孫雲室。

第三十七課 § 185. 原子的核式結構。

第三十八課 § 186. 氫原子的核外電子。

第三十九課 § 187. 其他元素的原子的核外電子。

第四十課 § 189. 原子的人為嬗變。

第四十一課 § 190. 中子的發現。 § 191. 原子核的組成。

第四十二課 § 192. 原子核的組成和放射現象。

§ 193. 基本物質質點。

第四十三課 § 194. 原子能。 § 195. 鈾核的裂變和原子能的釋放。

第四十四課 § 196. 原子能的应用。 § 197. 原子能应用的展望。

第四十五課 期終複習。

第四十六課 期終複習。

第四十七課 期終複習。

第四十八課 期終複習。

第四十九課——第六十八課 高中總複習。

註：本資料根據“關於精簡中學物理教學大綱（草案）和高二、三年級物理課本的指示”對於課本作了精簡，刪去一些節段和改變一些節段的次序。

第四編 光 学

第一章 光的傳播和光度学

本章共計五課時。講授四課時，實驗一課時。

本章教學目的要求

一、通过本章教學，要使學生：

1. 掌握光源的基本意義和主要類型以及光在均勻媒質中的傳播規律，並明確光速的測定方法；
2. 明確發光強度、光通量和照度的意義和單位及其相互間的定量關係——照度定律，並能熟練地加以運用；
3. 了解光度計的構造原理，並能熟練地使用光度計來測定和比較光源的發光強度。

二、通过光学總論，应向學生簡要地介紹光学知識的發生和發展的过程，及其在科學研究上和技術應用上的重要意義。還應特別提出：我國古代偉大的學者墨子在光学研究上的成就，以培養學生的民族自豪感。

三、關於光的學說，在第四章和第六章裏才作較詳細的講述，在總論裏只就發展过程作輪廓地介紹，不必具體講授學說的內容。關於光的本性，只原則性地強調“光並不是所謂脫離物質的‘純粹的’能量，而是一種特殊的物質，”這一結論，不必加以補充和發揮。講完光学以後，可再联系總論作較深入的說明。

四、通过照度和照明技術的講述，应使学生理解：在不同的工作中必須配合着不同的照度。並指出，照度的强弱、強度的均衡和穩定与否，直接影响视觉的健康，从而教育学生注意眼的衛生。

第 一 課

一、課 題

總論。 § 117. 光源。 § 118. 光在均匀媒質裏的傳播。

二、教學目的

1. 使学生初步明瞭光学知識產生和發展的主要过程 及其所研究的主要內容，並就墨子在光学上的重要貢獻，予以扼要的介紹，以啓發學習中的積極性，並培养民族自豪感。

2. 在初中光学知識的基礎上，通过演示和講解 使学生 鞏固地掌握光在均匀媒質裏的直線傳播的規律。

三、重點內容

光学研究的主要內容。墨子对光学的貢獻。

光学的發展和应用。光源及光的直進。

四、教法建議

1. 在講總論時，只对光学的發生、發展和应用 作簡單概括地敘述，对詳盡的史实和有關於理論都可不作太多的介紹。（關於光的物質性可參考“物理通報”1954年3月号“光是物質的一種形态”）。

2. 可以扼要地介紹“墨經”中有關光現象的研究，使学生知道，在戰國時期我國的學者已經对光現象作了科學的研究。（可參考“物理通報”第一卷第三期97頁和1953年8月版“初中物理學”下冊114頁79節）。

3. 關於光源和光的直進現象都是初中已經學過的知識，教師可結合學生程度作適當的複習和講解。但仍必須按照圖150、151和152，演示小孔成像和影的形成來說明光的直線傳播規

律。

4. 教師應指出：小孔所成倒像，是上下倒置、左右易位的。

5. 關於 § 117. 第三段所指“某些生活着的有机体能够發光”的具体意义，可参考“科学大众”1955年5月号第190頁和195頁。

五、作業佈置

閱讀課文。複習題(80)(81)(82)題，[第(81)題應予提示]。

第 二 課

一、課 題

§ 119. 光的速度。

二、教學目的

在初中光学和高一力学知識的基礎上，使學生了解，光的速度的量值和斐索的測定方法在科学知識的發展上具有一定的歷史意义。

三、重點內容

光的速度和斐索測定光速的方法。

四、教法建議

1. 首先可複習初中課本对光的速度作常識性的介紹；其次可略論人們对光的速度認識曾經过困难並產生过誤解（辯証唯物主义的思想教育的意义，在此即有鮮明的体现）；最後再說明光速度的測定方法，在歷史上有哪些重要的改進，而着重地講斐索的方法。

2. 先指出，在地面上測光速的基本困难——光經過一定行程所需時間的測量的困难，再複習，利用勻速轉動物体的週期和角速度可以求出經過一段弧長所需時間的知識，然後引出斐索的光速測定方法的特點——用齒輪轉動的速度、齒數和 AZ 間的距

高，來測定光經過某一行程所需的時間。

3. 對斐索測定光速的裝置，只說明原理，不介紹斐索實驗公式，（可參考福里斯“普通物理學”第三卷第一分冊 242 節和賈濟慈“普通物理學”下冊 241 節）。

4. 着重指出光在不同媒質中傳播速度的不同，並可與初中光學的折射規律略作聯系。同時也可要求學生記着書中所列在水中、水晶和金剛石中的光速與在真空中光速的比值，為以後計算折射率作準備。

五、作業佈置

閱讀課文。複習題 (83) (84) 題。

第 三 課

一、課 題

§ 120. 發光強度 光通量。 § 121. 照度。

二、教學目的

使學生了解發光強度、光通量及照度的概念和單位以及它們相互間的關係。

三、重點內容

發光強度及其單位。光通量及其單位。照度及其單位。

四、教法建議

1. 應指出發光強度是表徵光源發光強弱的物理性質的物理量，用國際燭光作單位來量度。

2. 在講發光強度與光通量的概念和單位之後，可補充地提出光通量 (F) 和發光強度 (I) 的關係式 $F=4\pi I$ ，並說明 F 必須是代表點光源經過整個球面的光通量。

3. 在高中數學中不講立體角，這裏可按照課文 185 頁腳註作較具體和形象的說明。並可用鉄絲和紙作一單位立體角模型，以達到直觀的效果。（可參考別雷史金“物理學”下冊 352 頁圖 270）。

4. 舉複習題(85)中 50 瓦特灯泡的光通量为 484 流明求發光强度作例，說明 $F=4\pi I$ 公式的应用。

5. 講照度的概念和單位之後，要着重指出勒克司和流明的區別，然後再把燭光、流明和勒克司三者的區別和联系仔細地反復地加以提問和說明。

五、作業佈置

閱讀課文。複習題 (85) 中求 100 和 500 瓦特灯泡的發光强度兩問。

第四課

一、課 題

§ 122. 照度的定律。 § 123. 照明技術。

二、教學目的

在照度概念的基礎上，使學生進一步明確照度的第一和第二定律以及照度公式，並認識到照度在生活及工作中的意義。

三、重點內容

照度定律。照度公式。照明技術。

四、教法建議

1. 在講照度第一定律時，應強調，點光源對物体的照度與距離平方成反比，平行光線對物体的照度則與距離無關。

2. 在講公式(16)時，應特別提醒學生，“角是代表光線的入射角，即光線跟物體表面法線的交角，而不是光線跟物體表面的交角。對於圖 157 的說明，要考慮用實物（兩個矩形平面和代表光線的小竹針之類……）來表示，使學生容易了解。

3. 联系公式 $E = \frac{F}{S}$ 、 $F = 4\pi I$ 和 $S = 4\pi R^2$ 推出照度公式 $E = \frac{I}{R^2}$ ，並指出式中各物理量的單位。必須着重指出，被點光源垂直照射的物體某部分的照度只決定於點光源的發光强度和被照面到點光源的垂直距離二因素。此被照面必為很小的面或為球

面，而點光源恰在球心上。假如以點光源照射大的平面，則平面上的照度是不均勻的，按公式所計算的照度祇是平面上與光線垂直的哪一點的照度。

4. 舉習題二一第(1)題為例，說明公式的應用。

5. 聯系日常生活，指出在照明技術中應該注意的事項，着重說明在照度過大、過小或照度不穩定的環境下閱讀，對於眼的健康都是有害的，應教育學生盡量避免。並就188頁各種工作的標準照度表中3、4兩項加以說明。

6. 應說明照射到地面上的太陽光可視為平行光。

7. 關於習題二一第(5)題，應說明緯度的意義，並指出，在春分和秋分時日光直射赤道。

五、作業佈置

閱讀課文。 習題二一(2)(3)(4)(5)題。

第五課

一、課 題

§ 124. 光源的發光強度的測定。

§ 125. 光度計。

§ 126. 實驗 4. 比較兩個光源的發光強度。

二、教學目的

1. 在學生已掌握照度概念的基礎上，通過實物的觀察和講述，使學生了解光源的發光強度的測定和焦利光度計的構造原理。

2. 通過實驗使學生掌握測定光源發光強度的實驗技術，並鞏固有關知識。

三、重點內容

比較兩個光源的發光強度。 焦利光度計的構造原理。

四、教法建議

1. 本課時應先講光源的發光強度的測定和焦利光度計構造

原理，然後進行實驗。

2. 講焦利光度計的構造原理時，可先就照度一定時發光強度與距離關係的問題加以複習，引出光度計的構造原理。

3. 如學校中沒有焦利光度計，可用他種光度計代替。

4. 在實驗中，如不用煤油燈，可用電燈或不同的蠟燭，但最好是用兩個瓦特數不同的小電珠來作光源。

5. 如學校無標準燭光，即不必測出光源發光強度的燭光數，可求出 I_2 對 I_1 的比值作為實驗結果。

6. 應要求學生當堂把測得的數據和計算結果按書上的表格做出記錄，交教師檢查。

五、作業佈置

閱讀課文。複習題 (87) (88) (89) 題。

第二章 光在兩種媒質界面上的現象

本章共計十四課時。講授十一課時，實驗二課時，複習一課時。

本章教學目的要求

一、在前一章中所講過的光在均勻媒質中的傳播規律和初中所講過的光學知識的基礎上，通過本章教學，使學生更深入地理解光在兩種媒質界面上的反射和折射現象及其定律的內容，明確折射率的物理意義和全反射的發生條件，從而熟練地掌握平面鏡、球面鏡、稜鏡和透鏡等對光線的作用、成像的原理和作圖法。一方面為學習光學儀器的構造和原理打下基礎；一方面使學生更具體地体会到，這就是對光學知識由淺入深的認識和了解的过程。

二、通過本章的兩次分組實驗，應使學生能熟練地使用光學

的實驗儀器，運用已有知識，測出玻璃的折射率和研究透鏡的光學性質，以鍛煉學生的實驗技能，並初步地達到理論結合實際的要求。

三、在講述平面鏡、球面鏡、三稜鏡和透鏡時，應隨時聯繫實例：如探照燈、潛望鏡、太陽動力機等，使學生更具体地明確光學知識在科學研究上和技術應用上的重要性，以培養他們對光學的鑽研興趣。

四、關於虛像和實像的概念，以及正負符號的意義，應通過有關的具体實例反復地予以解釋，使他們明確掌握。

第 六 課

一、課 題

§ 127. 在兩種媒質界面上的光現象。

§ 128. 光的反射定律。

二、教學目的

在掌握光在均勻媒質中傳播規律的基礎上，通過演示使學生更深入地了解在兩種媒質界面上的光現象和光的反射定律。

三、重點內容

光的反射。 光的折射。 光的反射定律。

四、教法建議

1. 本課時的教材大部分是初中已經學過的知識，因此應結合學生程度，從複習和回憶中進行講解。

2. 按照圖 159 用水槽進行演示時，要着重指出折射和反射同時發生；並啟發學生注意觀察反射光線的強度和折射光線的強度是怎樣地隨着入射角的大小變化而有着相反的变化關係，使學生体会到，這種变化過程不僅是方向上的变化，而且存在數量上的变化的規律性和極限性，為學習全反射現象建立基礎。

3. 應結合演示實驗總結反射定律，並着重說明光路的可逆性及光線的方向性。圖 159 應註明光線的方向。

五、作業佈置

閱讀課文。 習題二三(2)(3)題。

第七課

一、課 題

§ 129. 光的折射定律。 § 130. 折射率。

二、教學目的

使學生明瞭光的折射定律和折射率的物理意義。

三、重點內容

光的折射定律。 折射率。

四、教法建議

1. 使學生了解入射角與折射角的關係，着重指出折射角的大小並不與入射角的大小成正比，而是它們的正弦有正比關係。

2. 通過水的折射實驗，說明入射角的正弦跟折射角的正弦的比值對同一物質和空氣來說是一個常數，對不同的物質則有不同的比值，這些比值都是常數。

3. 結合圖 160 說明折射線有接近或遠離法線的兩種情況，介紹光疏媒質與光密媒質及其相對性，（可引用三種不同媒質兩兩相對地加以比較），要着重指出光疏和光密是由於光速不同，而不是決定於媒質的密度。

4. 關於絕對折射率的概念，應說明它不祇是入射角與折射角正弦間的數學比值，它更具有深刻的物理意義：它是光在真空中的速度與在某種媒質中的速度的比值， $n = \frac{c}{c_1}$ ，（與 119 節末一段課文呼應）。

5. 要指導學生看 195 頁的表，使他們對各種物質的折射率有較具體的認識。

6. 指出光路的可逆性也適用於折射現象。

7. 補充說明，光由第一種媒質射入第二種媒質時所具有的

折射率，叫做第二種媒質對第一種媒質的相對折射率，並強調折射率的相對性，（仍可用具體的例子來說明）。進一步指導學生由兩種媒質的絕對折射率計算此二種媒質間的相對折射率的方法：

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\frac{C}{C_2}}{\frac{C}{C_1}} = \frac{C_1}{C_2} = n_{12}, \quad \text{故 } n_{12} = \frac{n_2}{n_1}。$$

8. 因為空氣的絕對折射率近似等於 1，所以任何物質對空氣的相對折射率，都可以看作是此物質的絕對折射率。

9. 圖 160 應註明光線方向。

10. 複習題（91）所求夾角是指入射線與折射线間正方向的夾角。

五、作業佈置

閱讀課文。 複習題（90）（91）題。

第八課

一、課 題

§ 131. 全反射。

二、教學目的

1. 基於光線從光密媒質到光疏媒質時在界面上所必須遵循的反射和折射的規律，結合演示和講解，使學生明瞭全反射的意義及其發生的條件。

2. 通過反射光線強度和折射光線強度隨入射角大小而變化與全反射現象發生的條件的講解，使學生具體地体会到全反射與一般反射和折射之間的關聯和區別，從而對光現象的變化獲得初步的辯證性的理解。

三、重點內容

全反射。 臨界角。 臨界角與折射率的關係。