

高級中學物理課本

教學參考資料

(1959年度第二學期)

浙江文教學院



說 明

为了帮助教师更好地鑽研教材，提高教學質量，我們約請本省部分中学（教研組或教师）根据本学期用的省編中学（数学、物理、化学、生物）課本，編寫了教學參考資料。在編寫过程中，虽然力求体现党的总路綫和教育方針的精神，但限于水平及時間，其中仍可能存在缺点甚至錯誤。希望教师認真研究党的总路綫和教育方針，深入鑽研教材，積極改進教學方法，創造性地進行教學，提高教學質量，不要生硬搬用。对參考資料有何意見或在使用过程中发现錯誤，均請随时来信指正。

不少学校的教师在工作繁忙之中，为了全省教學工作的需要，在学校党支部的直接領導下，認真地編寫教學參考資料，这种精神是很好的，我們在此表示深切的感謝。

我們考虑到这套參考資料出版时，本学期前一階段的教材已教过，为此，有关这部分教材的參考資料就沒有刊載；同时，本学期有部分教材的參考資料在上学期本院編印的“教學研究資料”册子上已有发表，除少数篇目外，也沒有將这部分教材新編寫的參考資料重复刊載；此外，由于編寫这一套參考資料时，同一个内容有几个学校或教师分別編寫，他們編寫的參考資料，我們沒有全部編入。对于編寫这些參考資料的学校或教师，我們除表示感謝外，特在此作总的說明，不另一一答复。

編 者

1960年8月

更 正

我院本学期已出版的中小学各科教学参考資料，封面上“1960年上学期”一語，容易引起誤会，应改为1959年度第2学期，特此更正。

目 錄

高中物理第四册第四編“振动和波”教材介紹

.....浙江文教学院物理教研組(1)

高中物理第四册第五編“光学”教材介紹

.....浙江文教学院物理教研組(7)

高中物理第四册第六編“原子物理学”教材介紹

.....浙江文教学院物理教研組(13)

高中物理第一册(力学編)教学参考資料

第五章 固体的轉动和轉动的傳遞...宁波一中王維耀(24)

第六章 机械和机械能.....杭州九中罗复林(35)

第七章 曲綫运动 万有引力...温州二中物理教研組(53)

第八章 液体和气体的运动.....杭州十中物理教研組(80)

高中物理第四册教学参考資料

第四編(振动和波)

第一章 振动和波的一般性質.....黄岩中学馬啓义(101)

第二章 声振动和声波.....黄岩中学馬啓义(109)

第三章 电磁振蕩和电磁波.....严州中学方友松(113)

第五編(光学)

引言部分的教材分析及教法建議.....衢州一中徐正旭(120)

第一章 发光強度和照度.....衢州一中徐正旭(124)

第二章 光的反射和折射.....衢州一中徐正旭(131)

第三章 光学仪器.....绍兴一中王賜恩(140)

第四章 光的本性.....绍兴一中馬仁寿(144)

第六編(原子物理学)

原子物理学.....余姚一中洪懋如(152)

高中物理第四册第四編“振动和波”教材介紹

浙江文教学院物理教研組

一、教学目的和任务

振动和波編是中学物理科內容之一，因此研究討論这一編的教学目的和任务不能离开中学物理科总的教学任务和目的。在“对修訂中学物理教材的意見（初稿）”中指出：中学物理教学与中学其他各科教学一样，在培养学生成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者的总任务下，根据本学科的特点，担負着它应有的具体任务。

振动和波編在上述的物理学科的总任务下，根据本編的特点，它的教学目的和任务主要包含下面几方面：

在前面学习过机械运动、分子运动和电磁运动形态的基础上，进一步研究物質另一种运动形态——振动和波动。这里包括机械振动和机械波、声振动和声波、电磁振蕩和电磁波三部分。它們組成的体系，首先是以机械波为具体内容来討論振动和波的共同性質、現象和規律，然后逐步研究声波、电磁波的特性。使学生既懂得波动的共性，又懂得各种波动的特殊性，把系統的波动知識运用到广泛的生产技术上去，使它在現代生产技术上起着更重要的意义。例如利用机械振动来制造振动深耕犁，机械波来勘测矿藏；超声波来捕魚、探伤、医疗、焊接等；利用电磁波来通訊、远距离操縱和自动化操縱，特別在人类已开始进入宇宙航行的新紀元，电磁波的应用將在人类生活中起到越来越大的作用。学生通过本編的学习，可以深刻了解振动和波的知識对于我国建設社会主义、共产主义以及发展国民經济和提高人民生活水平等方面有着重大的意义和作用。

在教材里充分反映了我国解放以后在波动学方面及其在技术应用方面的研究，得到了飞跃的发展，特别是超声波和无綫电工业得到空前的发展，从无到有，从原来旧中国遗留下来的一旁二白的爛攤子上建立起大批現代的无綫电工业和无綫电技术科学研究机构，同时已走上自行設計和生产各种仪器和设备的新阶段。如各种类型的超声波发生器和接收器、多种超短波通訊设备、120瓩的广播电台、各种电子管和晶体管以及多种的收音机等都已大批投入生产，而且某些产品已銷售国外，使我国无綫电工业发展成独立的工业門类。通过教学培养学生具有明确的社会主义方向和正确的階級观点，热爱党、热爱社会主义，仇恨旧社会、仇恨剝削者。自觉地要求自己成为党的事业的接班人。

通过振动中能量的轉变、阻尼振动和无阻尼振动的关系，以及波的发生等研究，更有力地說明，自然現象是相互联系、相互制約以及能量的守恒和相互轉变的真理。以机械波为例具体的明确波动的一般特性，然后再逐步認識声波、电磁波的特性。使学生自然地領会到自然現象是客观存在的，人类可以逐步地認識它。通过声音的記錄和重发、超声波的应用、电磁波的发送和接收、无綫电天文学、雷达等討論，使学生更深刻地認識到人类不仅能認識自然，而且能够改造自然和利用自然。所有这些，將有力地帮助学生形成辯証唯物主义世界觀基础和发展他們的邏輯思維。

通过振动和波的教学，使学生懂得摆在时鐘上的应用。懂得声音記錄和重发的原理，懂得超声波的应用，懂得半导体的应用，懂得單管收音机的構造，并培养学生的技能技巧。

能够运用單摆定律来測重力加速度；会裝矿石收音机。

二、本編的內容和系統

为了更好地体现党的教育方針的精神，本編內容和系統根据

上述的任务、波动学本身的系統以及学生的年龄特征，作了下列安排：振动和波的一般性質、声振动和声波、电磁振荡和电磁波等三章。现将各章内容作簡單介紹。

(1) 振动和波的一般性質：

在直綫运动和曲綫运动的基础上，引出簡諧振动，进一步闡明簡諧振动的特性、單摆振动的規律及其在时鐘里的应用。从單摆的振动过程中，分析能量的轉換情况，来研究阻尼振动、受迫振动和共振等問題。

从演示机械波（水波、橡皮繩的波动），詳細观察波的产生，揭示波的本質，使学生了解波动就是振动在物体內的傳播；再从机械波来討論波的种类（橫波、縱波）和波的性質（迭加、干涉、反射）。

(2) 声振动和声波：

本章教学是在学过了振动和波的一般性質的基础上来进行的，首先通过实验闡明声音产生的原因和声波傳播情况。使学生明确声音是由于物体的振动而发生的，經過媒質的傳播，傳到听觉器官才引起我們主觀感觉。从声音的振动图綫来討論声音的分类和乐音的三个特性（音調、响度、音品）。再根据波动的共性来研究声波的反射和共鳴，从而运用上述声波的特性和規律来分析声音記錄和重发的原理以及超声波的发生和它的应用。

(3) 电磁振荡和电磁波：

本章是在上述机械波（水波、声波）敘述以后来討論另一种波动形式——电磁波的。首先通过实验闡明电磁振荡的形成。并从磁場能与电場能的轉換，导出电磁波的发生与傳播，对电磁波的周期、頻率与波長作了簡要的敘述。使学生了解电磁波的一般知識。然后从实验說明电磁波发送和无线電訊发送原理；并以矿石收音机与电子管收音机为例来闡明电磁波接收的原理。最后說明无线電工业在現代生产技术上的应用以及我国无线電工业蓬勃发展的情况。

三、在本編教材中怎样貫徹为政治服务

省編教材振动和波編中，貫徹了党的教育方針，加强了思想政治教育的内容。这里仅从下列二方面加以分析：

(1) 从全編来看：教材系統先从振动和波的一般性質的討論开始，进而逐步深入研究声波、电磁波的性質和用途，把波动学組成一个完整的体系。在教材中明确指出，学习振动和波的知識的目的是为了发展国民經济和提高人民生活水平，为了更快地建設我們的社会主义、共产主义。在教材内容上，闡明了解放以后，在党的领导下，劳动人民發揮冲天的干劲，我国无綫电工业从极落后的情况下，高速度地发展起来。无可爭辯地証明了社会主义制度的无比优越性。所以，整个教材内容的确定和系統的安排，是体现了党的方針精神的。

(2) 从各章教材来看：在“振动和波”中，闡明机械振动在生产技术中广泛的应用，使学生了解学习本章知識的目的性。从振动中能量的轉变、阻尼振动和无阻尼振动、共振、波的发生等内容的討論，充分說明能的守恒和互相轉換的規律，加强对学生的辯証唯物主义观点的教育。

在“声振动和声波”中，从波动的一般性質的基础上，以声振动图綫逐步揭示声振动和声波的規律和性質，充分說明人类可以通过实践逐步認識客觀事物的規律性。教材中結合介紹了一些生产方面所必須的知識，如共鳴器、交混回响、机械录音、磁帶录音、超音波及其应用等，使学生更具体地了解所学的知識在生产上如何应用，因而貫徹了学习目的性教育。在教材中还介紹了上海电厂在总路綫的光輝照耀下，解放思想，大胆創造，自制成超声波鑽孔机的事实。具体說明：在党的领导下，物理原理一旦被劳动人民所掌握，它在生产上所起的作用是无穷无尽的。对学生进行学习目的性教育、階級观点、羣众观点的教育。

在“电磁振荡和电磁波”中，首先闡明电磁波在人类已进入

宇宙航行的新紀元里，它具有極重要的作用和在社會主義建設事業和人類和平事業中所起的作用，對學生進行學習目的性教育。

從電磁波、電磁波的發送、電磁波的接收、無線電天文学等的討論，充分說明電、磁場的物質性，電磁的統一性，加深和擴大物質的概念，並有力地證明客觀事物的規律性，人類可以逐步認識進而為我們人類造福。教材又闡明了我國解放以來，在黨的領導下，超聲波和無線電事業飛躍發展的面貌，使學生深刻地体会到社會主義制度具有無比的優越性，從而樹立學生更熱愛黨和社會主義制度。

四、在本編教材中怎樣與生產勞動相結合

根據中學物理教學的目的和任務，“振動和波”編的教材內容必須是體現為政治服務，密切結合生產實際的，同時又是符合學生接受能力的。因此教材內容結合生產是有目的、有中心、有分寸的。也就是：聯繫生產的目的主要是加強對學生進行思想政治教育；鞏固、加深與運用科學知識；使學生學會一定的生產的技能和技巧。聯繫生產，主要是根據當前和將來在生產上最有普遍意義的項目，和最有前途的尖端生產有分寸地進行的。並根據不同教材要求學生掌握技能技巧；懂得生產原理和生產過程或了解物理知識在生產中應用。

下表是振動和波編教材中聯繫生產實際的主要內容和要求：

应使学生掌握 的生产技能	应使学生了解的生产原 理和生产过程	应使学生了解物理知識 在生产中的一些应用 (只包括重要的, 学生 必須了解的生产知識)
①用單摆来测 定重力加速 度 ②会裝矿石收 音机	①摆在时鐘上的应用 ②共振在技术上的意义 ③共鳴器作用原理 ④声音的記錄和重发的 原理 ⑤电磁波的发送和接收 原理 ⑥懂得單管收音机的裝 置	①超声波的发生和应用 ②半导体的应用 ③雷达和无綫电操縱的 初步知識 ④无綫电望远鏡的应用

为了达到上述要求, 省編教材在敘述波动概念、定律和原理时, 一般都以生产实际中的典型事例作为它們的具体內容, 并指出波动知識如何应用到实际生产上去。例如在第一章里, 通过單摆的振动和水波, 来闡明波动的共性; 第二章里, 以人的声音振动图綫, 來說明声波的性質; 第三章里, 通过具体的單管发射机和單管接收机来解釋电磁波发送和接收原理。在教材中又安排了实验和实习, 如測定重力加速度的实验和裝矿石机的实习。

其次在习题中和作业中尽量采用生产上的实际问题, 培养学生运用所学理論来解决实际問題的能力。

五、教时安排的建議

整个振动和波編教材授課时数35課时, 各章教学时数的安排大致如下:

第一章	振动和波的一般性質	(10課时)
第二章	声振动和声波	(6課时)
第三章	电磁振荡和电磁波	(19課时)

高中物理第四册第五編“光学”教材介紹

浙江文教学院物理教研組

根据中学物理教学的总任务，在“修訂中学物理教材的意見（初稿）”中指出，对高中物理光学編的內容、系統、結構的要求，高中物理学光学編的主要教学目的任务是：

①在初中物理“光的初步知識”的基础上，应用“振动和波”的一般特性，来闡述光的发生、光的傳播規律、主要光学仪器的構造原理、光跟物質的相互作用、光的本性学說等。通过光学教学，使学生能运用光的傳播規律和光的本性学說来分析光的現象，掌握与巩固光学的系統基本知識。

②通过教学，使学生認識光学理論的发展是来自生产需要，又用之于生产。生产的不断发展又推动了人們对光的本性的进一步認識。特別要使学生明确学习光学知識与祖国偉大的社会主义建設事业的关系。認識光学知識在科学研究、工业技术、文化教育、医疗卫生及現代化国防等方面所起的重大作用；認識我国試制成功的現代光学仪器对我国科学工作走上世界先进水平的重大意义。更使学生明确解放以来，在党的正确領導下，在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我国在現代光学研究及光学仪器制造工业方面的重大成就和今后发展的远景，以培养学生热爱祖国、热爱党、热爱社会主义制度，激发学生为献身祖国的社会主义建設而努力学习。

③通过教学，使学生进一步認識物質运动和变化的規律，初步了解光現象本性的概念，及其学說发展的辯証过程，（光的微粒說发生矛盾，产生光的波动說，更进一步发展光的电磁波动說，但这个学說又带来了新的矛盾，又确立了光的量子說——光的光

子学說)。来培养学生的辯証唯物主义世界观。同时通过对光現象的觀察、分析、原理学說的探討，培养学生的科学思維能力及培养敢想、敢说、敢做的共产主义风格。

④光学是密切結合生活实际与生产实际的，要培养学生在“对修訂中学物理教材的意見”初稿中所提出的技能技巧。并使学生了解光傳播的規律及光的本性在生产技术中的应用，了解現代光学对科学研究及生产技术上的应用，并解釋有关实际問題。掌握有关的基本技能技巧，扩大和丰富学生知識領域、巩固加深理論知識，使学生获得更全面的知識。

高中物理光学編教材的內容、系統和結構

根据上述教学目的任务的要求，省編教材光学的內容，貫徹了政治挂帅，为无产階級政治服务，密切联系生产实际。同时又符合学生年岁特征的。

教材共分为四章：发光强度和照度、光的反射和折射、光学仪器、光的本性。前两章是研究光傳播的規律，第三章研究几种主要的光学的仪器。第四章是光的本性問題。这样的安排是从光的現象开始，研究光的本質問題。也是从实际应用提到理論上来認識的过程，是符合認識客觀事物規律的。

①在全編开始，引言中首先告訴学生，光学知識跟我們人类日常生活与生产活动的密切关系；我們祖先在研究光現象方面的巨大的成就；并指出光学知識的发展是来自生产实践，又应用于生产。更重要的，应告訴学生，光学知識与祖国偉大的社会主义建設的关系，最后又提出本編學習的內容及其与前后各編的关系。所有这些，將启发学生鼓足干劲，力爭上游，为祖国社会主义建設而自觉积极的学习。

②“发光强度和照度”一章，是光度学的基础知識，其中研究了发光强度、光通量和照度，以及它們之間的关系。这是以后研究光的傳播規律——光的反射与折射和光学仪器的作用时所必

須具有的基本概念。因此先学习这一章的内容是适宜的。

本章阐明了照明原理及其照明技术上的计算，是有实际意义的。在教学时应当讲解合理的照明，在实际生活和生产上的意义，告诉学生由于合理照明可以提高劳动生产率。并指出我国在解放后，由于党与政府的关怀，大力改善厂矿照明的情况。

③“光的反射和折射”一章，是初中学习光的反射和折射的加深及补充。对光的传播规律，是在学生已掌握有关数学知识的基础上，给以全面的定量研究，并从理论上论证光的反射和折射定律。在教学中应以自然界中和实际生活中的一些例子来说明，并通过有关实际习题加以巩固。

对“反射镜、棱镜和透镜”的讲述，不仅要重视实验，而要根据理论来说明，并从个别情形推论出普遍规律来。

这章的教材，是下一章“光学仪器”的准备。在教学中应指出应用这些镜就可以“控制”光路，可以制成各种各样为生产服务的光学仪器，以打下学习下章的基础。

④教材把“光学仪器”另设一章来研究，是由于解放以来，在党的领导下，在苏联以及兄弟国家的帮助下，我国的光学研究机构与精密仪器制造方面，都已获得迅速的成长和发展。因此，在本章教材中着重介绍了有关主要类型的光学仪器，而且还介绍了光学仪器在祖国社会主义建设中的作用，及其在政治上的巨大意义，因此是必要的。

⑤最后一章“光的本性”，是在学生学习光的现象，认识了一些光学的定律以及利用这些定律来制成的光学仪器以后，从本质上研究光的本性问题，是很必要的。

教材首先简述光的微粒说和波动说。使学生了解了关于光的本性双重性以后，强调指出光的干涉与衍射是波动说的两种重要表征，在这基础上，根据波动说来分析光的色散现象及光与物质的相互关系，再从发射光谱转到吸收光谱；从光谱的可见部分转到红外线 and 紫外线部分；提出学生已经听到过的伦琴射线，然后

提出光的電磁說。再一次使學生了解光的本性問題的历史概況，并進一步學習光電效應，深入地了解光本性的近代觀點。教材這樣安排，是非常自然嚴密和完善的。

在學習上述問題時，學生必須具有“振動和波”一章中的知識。因此，在講述本章時，應當復習“振動和波”中的一系列有關問題。

光學編教材中的特點和教學中必須貫徹的幾個問題

一、光學教學中貫徹為政治服務的主要方面：

①加強學習目的性的教育。在引言中說明了光學知識及利用光學原理制成的光學儀器（特別是現代的精密光學儀器）對祖國偉大的社會主義建設事業中所起的重要作用；并在每章開始都闡明為什麼要學習本章，及學習本章要解決那些問題，指出應掌握那些技能技巧等，以激起學生學習的自覺性和積極性。

②培養學生熱愛社會主義制度，并確信黨的社會主義建設總路綫的無比正確，有力的貫徹四個觀點一個風格的教育。

在教學中進行愛國主義思想教育，主要的是通過新舊社會的對比，說明解放以來，特別是58年大躍進以來，在黨的正確領導下，祖國各項生產建設的偉大成就；特別要結合當前國內外形勢，貫徹中共中央八屆八中全會精神，堅持三面紅旗。

在光學引言中說明我國祖先對光學研究的成就，培養學生的民族自豪感。我國光學工業，在解放後，隨着各項生產發展，在黨的領導下，蘇聯的幫助下獲得迅速的成長與發展，闡明只有在社會主義制度下，科學研究工作與羣眾相結合，才能充分發揮主觀能動性，創造大批精密光學儀器及試制成世界最大折射率的光學玻璃。培養學生的羣眾觀點及共產主義風格的教育。如說明我國大城市中逐步建立無線電傳真、電視等現代新式科學設備，這些都在黨的領導下，工農業生產大大發展的同時，才能提高人民生活與文化水平，使學生熱愛社會主義，痛恨舊社會剝削的壓迫。

想、观点，并使学生从具体问题中懂得党的社会主义建设总路线。

③培养学生辩证唯物主义世界观的基础。在教学中，应当指出关于光现象本性学說的发展的辩证过程：当牛顿提出光的微粒說后，跟有些事实发生了矛盾，后由波动說来解决；波动說的进一步的发展，产生了光的电磁波动說，但这学說又带来了新的矛盾，又产生了光子說。这是唯物辩证的发展过程，同时阐明了物質的本質可以被我們所認識的。又如在光的电磁說中，从无线电波到了射綫，应說明現象的多样变化其本性是統一的电磁波，并強調說明，波長的变化將引起它們的質的变化。

二、教材中联系生产实际問題：

把教育和生产劳动結合起来，是教育大革命的中心問題。教育大革命的目的，就是在于使我国的教育事业能够更好地为社会主义革命和社会主义建設服务，为消灭一切剝削階級和一切剝削制度的殘余服务，为將向共产主义社会过渡，逐步消灭腦力劳动与体力劳动的差別服务。若不把教育和生产劳动結合起来，就不可能达到培养“有社会主义覺悟的有文化的劳动者”的目的，教育也就不能彻底的为无产階級的政治服务。因此，在学校中不但必須把生产劳动作为正式課列入教育計劃，必須按照規定的時間参加一定的生产劳动，并要在教材中密切地联系生产实际。

在光学編中应当联系的生产知識，主要是使学生了解光学傳播規律在光学仪器上的应用，使学生了解主要光学仪器的構造及使用方法。使学生了解現代光学仪器在生产技术上的应用等等。根据生产实际的需要，光学編中联系生产的主要內容如下：

照明原理及照明技术上的計算方法。

照度对工农业生产中关系(光照对农作物生長的关系等)。

現代反射鏡的实际应用(太阳动力机等)。

棱鏡在仪器中及其在潛望鏡中的应用。

凹凸透鏡在眼鏡及其他光学仪器的应用。

光学仪器在生产技术上及科学研究中的应用。

使用天文望远镜、及分光镜。

光的干涉现象在科学研究和工业技术上的应用。

光谱分析在钢铁工业、有色金属工业及合金工业、地质工作、天文学、医药化验、农业研究土壤、生物学研究等方面的应用。

红外线与紫外线在烘干技术上、在现代国防上、医疗上的应用。

伦琴射线在工业上和医学上及探讨物质结构等方面应用。

光电管在机器的自动控制、有声电影、无线电传真、电视等方面的应用。

光学編課时建議

整个光学編教材授課时数为36課时，各章教学时数具体建議如下，以供参考。

引 言	1 課时
第一章 发光强度和照度	4 課时
第二章 光的反射和折射	12 課时
第三章 光学仪器	5 課时
第四章 光的本性	14 課时

高中物理第四册第六編“原子物理学”

教材介紹

浙江文教学院物理教研組

中学物理教学必須为現代科学与現代的生产技术服务，所以在高中物理教学中，必須介紹現代尖端科学技术基础——原子物理学的基本知識。同时这是把中学物理提高到現代物理学水平的重要一步。

在这一編里，教材的内容比过去的教材有所加深和扩大，这是因为近年来对原子物理学方面的研究有飞跃的发展；原子能的应用在国民經济的各个部門越来越显示出它的重要作用。原子能的应用不論在科学研究、工农业生产和医疗技术等方面都已經显示了它极大的优越性；而原子物理学中所揭露的事实也早已不是很神祕的事了。对原子能知識的掌握也决不是高不可攀，而是一个新型的劳动者应该具备的基础知識。因此，在初中物理里，要講原子能常識，在高中物理的最后阶段进行一定要求的原子物理教学，对培养学生成为有社会主义覺悟的有文化的劳动者有很大的作用。

現在將省編高中物理第四册第二版原子物理学这一編教材的几个主要特点，簡要介紹如下：

一、原子物理学教学的主要任务

为了便于說明这一編教材中的几个特点，需要將这一編教材的教学任务提出来研究。

根据党的教育为无产阶级的政治服务，教育与生产劳动相結合的方針和中学物理教学的总任务，在高中物理的原子物理学这