

师范专科学校物理科

# 普通物理

試行教学大綱

中華人民共和國教育部

1955年10月·北京

# 师范專科學校物理科 普通物理試行教学大綱

## (甲) 說明

### (一) 目的和要求

普通物理学是师范專科學校物理科中的一門必修科目。这一科目的教学，必須根据高等师范教育的特征和要求來使学生达到下列的目的：

(1) 使学生能够掌握全面的、系統的和正确的物理学基本知識，并具有实际的技能和熟練技巧。对于初中物理教材的內容，具有融会貫通的認識。

(2) 使学生对于物理学的歷史發展过程，具有明确的歷史唯物主义的認識；对于科学的物理知識能提高并概括到辯証唯物主义的哲学理解，以奠定科学的世界观。

### (二) 講授內容和時間分配

本大綱是根据师范專科學校物理科教学計劃，参考苏联师范專科學校数理專修科普通物理教学大綱（1950年）以及我國师范学院物理系普通物理教学大綱，并尽可能地結合目前各师范專科學校和中等学校教学情况而拟定的。所列的次序，是根据物理發展过程以体现由簡到繁、由易到难的認識的深化运动。同时为了照顧一年級学生尚不習慣高等学校的學習方式，第一学期的進度比較慢些。考慮到本課程是專科學生的主要業務課程，在教材的安

排上必須：第一，給予學生全面的系統的物理學知識；第二，着重滿足初中物理教學的需要。由於前一理由，物理光學、原子物理與原子核物理等雖然不是初中物理教材的內容，但是為使初中物理教師對近代物理科學的發展和成就有一個概括的了解和對整個物理學的各主要部分有較全面的認識，在大綱中還是安排了一定的分量，關於物質的波動性和微粒性的基本概念也作了必要的介紹；由於後一理由，在大綱中加重了力學、幾何光學部分教材的分量；質點靜力學本是動力學的一個特例，但是為了初中教師能夠熟悉這類與初中教材有關的問題，還是獨立成為一章；此外還列入了靜電起電機、氣象常識等項目。至於那些既不妨礙科學的系統性又與初中物理教材無直接關係者，可適當的予以精簡，如：康普頓效應、偏振光的干涉、氣體的热傳導公式的推導等。

凡大綱所列內容，以全部教完為準。為了說明教材的廣度和深度，大綱各章列有要求部分，其中以“徹底明確”、“徹底掌握”、“熟練”為最高標準；以“掌握”、“明確”為次高標準；以“了解”、“闡明”為再次標準；以“介紹”、“指出”為最低標準。要求中列有“可以不作推導”者，一般以不推導為原則。

本大綱所列各部分的時數，是按照物理科的教學計劃并適當的照顧到各部分的自然段落而擬定的，其分配如下：

學 期	周 數	每周講授時數	每周實驗時數	每周課堂練習時數	講 授 內 容
I	18	6	3	2	緒論 2 (學時)
					力學 76
					振動波與聲學 30
II	17	6	3	2	分子物理與熱力學 60
					電學(一一四) 42
III	18	5	3	2	電學(五一十) 55
					光學(一一七) 35
IV	11	5	3	2	光學(八一十一) 25
					原子物理 28
					結論 2

上列教材內容講授的時數分配，教師必須嚴格執行，但各章時間的安排，教師在擬定教學日曆時，可作必要的調整。

本大綱所列的實驗是根據蘇聯師範專科學校普通物理教學大綱中的實驗作業簡表並結合我國實際情況而擬定的。所列實驗數目較多，是因為考慮到各校的具体設備情況不同，使有可能加以選擇。在最近還不能做到所有中學都有充分的實驗設備的情況下，根據學生的水平，有時在實驗中作一些更基本的測量還是有必要的。在不影響實驗課程的完整性與目的性，對某幾個實驗可加以適當調整。實驗的緒論是進行實驗前所必需具有的基本知識，由教師講授，並適當布置若干作業供學生練習。各學期必須完成下列實驗次數（緒論，總結，考查在外）：第一學期十五次，第二學期十五次，第三學期十五次，第四學期九次。在上述實驗數中，規定最少應包括：基本測量 3 個，力學 10 個，振動、波動、聲學 2 個，熱學、分子物理 8 個，電學 10 個，光學 6 個，其餘的實驗，各校可在大綱所列的實驗作業表中自行選定。每學期中可按實驗性質分幾個階段布置，階段間稍留間隙，以供布置儀器及考查或總結之用。這些都可根据各校具體情況自行決定。

### （三）實施中注意事項

教學改革是一複雜過程，掌握時間、保證進度，只是大綱施行中的第一步。要使大綱在教學中更有效地發揮指導作用，還必須注意到下列的具體措施和問題：

（1）本科目應密切結合初中教材進行教學，但不應理解為可以將它與物理教學法混淆起來，更不是要在內容里加入一些初中物理教材，而是在於經常聯繫並注意到初中課程和初中教學中的問題，對某些概念和定律的理解和推證、作業的布置、習題的分析、

答疑、輔導以及教學效果的檢查等方面，都應有意識有計劃地結合初中實際來進行，使學生對於未來的物理教師的工作獲得充分的認識。

(2) 物理學這門課程，必須建立在辯證唯物論的基礎上。因此，物理的教學過程無論是講演或實驗，都是幫助學生奠定辯證唯物主義世界觀的重要手段。注意向學生指出整個物理科學的發展充滿着唯物主義與唯心主義的鬥爭，因此在講授物理學的過程中應徹底地揭露及批判資產階級唯心主義的論點，與揭露唯心主義對物理學的歪曲及其對物理學進展的阻礙。通過對自然規律諸如物質與運動的守恆定律，物質構造的揭露，建立對客觀世界的唯物主義觀點，認識客觀世界的物質性，物質的不可窮盡性，並認識自然界的互相關聯，互相約制，互相轉變的辯證法則。還必須引用恰當的史實或事例，指出物理學本身發展的辯證過程以及物理學和生產技術的相互關係。同時也要指出在階級社會里物理學的应用是有其階級性的，揭露帝國主義者如何陰謀將利用物理學的最新成就來進行侵略性戰爭的罪惡事實，指出物理科學工作者必須為爭取物理科學的成就為和平建設服務而奮鬥。

(3) 儘可能地介紹我國古代和近代學者在物理學上的貢獻。指出我們今天在偉大的社會主義建設中，物理學的研究和应用有着飛躍的發展。並說明蘇聯物理學在馬克思列寧主義的思想指導下，已有很多的創造性的貢獻。尤其是成功地利用了原子能作為工業動力，更雄辯地証實了蘇聯科學的先進性。

(4) 演示實驗在課堂教學中具有特別重要的意義，它不但在學生接受知識的過程中起着感性認識的作用，而且對未來的初中物理教師來說，還具有教育培養的作用。因此，必須有計劃、有目

的的進行演示實驗。

(5) 物理這門科學一直是建立在實驗和實踐的基礎上，並以實驗和實踐來檢驗自己的理論；通過實踐——認識——再實踐的辯證唯物主義的認識過程，不斷地揭露着宇宙的客觀性質和規律來發展和擴大自己的領域。可是目前我們還有許多教師和學生在教學過程中重視理論而輕視實驗，這是錯誤的。我們必須認識到“理論起指導作用，實驗和實踐起決定作用”這一指示，對於我們在指導學生作實驗時具有更明顯而具體的意義。此外教師在指導實驗課時，必須注意到學生實事求是的科學態度和獨立操作能力的培養，要求學生在實驗前作好預習，一般地說，在第一學期教師對學生的幫助，要求比較具體些，但必須有意識地逐步提高對學生的要求。對學生提出的問題不能採取回答了事的方法。應着重啓發幫助學生養成獨立解決困難的信心和能力。

(6) 應該指出學生在課堂上所接受的理論知識是不太牢固的，要使它變為學生自己的知識並且能夠應用到實際中去還要有一定的過渡。在這裡有效地利用每周兩小時的課堂練習是十分重要的。習題課是本科目課堂練習的主要形式，教師應該認真學習蘇聯的先進經驗，不斷地提高習題課的質量。課堂練習中除習題課外，教師還可以根據講授內容的性質、學生學習的實際情況，適當的採用其他形式。

最後，還應強調為了達到本課程的目的要求，教師必須在進行講授、實驗、作業、輔導等各種教學過程中有意識地注意學生獨立工作能力的培養：必須隨時糾正把知識當做教條，輕視實踐，死背定律，硬套公式的傾向；必須養成他們積極思維，進一步創造地靈活運用知識、獨立解決問題的能力和習慣。

## (乙) 大綱內容

### 講授內容

#### 緒論 (2 学时)

1. 物理学研究的对象和内容。
2. 物理学的研究方法。
3. 物理学与其他科学的关系。
4. 物理学与生产技术和条件的关系。
5. 物理学发展简史。
6. 物理学在中等学校教学上的重要性。

要求：講授緒論的目的在于概述物理学的内容和研究方法，并使学生明确物理学是奠定辩证唯物主义世界观的最主要的一门科学，在中等学校的基础上指出具体事例加以解释，并阐明物理学在中等学校教学上的重要性，从而鼓舞学生的学习热情和巩固学生的专业思想。

(1) 講授：物質，运动，机械运动和其他运动形式，运动形式的转换，物理学的范围；

(2) 講授：观察、实验、分析、综合、判断、假说、理论、理论的系统化时，应明确指出理论是客观现实的近似描写，自然规律的可以认识性；

(3) 講授物理学及其他科学技术的联系、依存、相互促进、从物理学的发展过程明确唯物论与唯心论的斗争。以苏联为例，说明物理学发展与社会制度的关系，并从我国劳动人民对物理学的

貢獻說到在今天优越的社会制度和苏联無私的援助下我國物理学的迅速發展；

(4) 說明中等学校的物理学課程对于文化教育和思想教育的重要意义，并指出中等学校物理教师在國家社会主义建設中应起的作用。

## I 力学 (76 学时)

### 引言 (1 学时)

1. 力学研究的对象, 机械运动, 力学發展簡史。
2. 运动学和动力学。
3. 基本單位制。

要求:

(1) 明确机械运动是物質运动的最簡單形式, 批判把一切运动还原为机械运动的机械唯物論观点;

(2) 通过簡史体现出力学發展与生產技術的密切联系, 說明理論联系实际的重要性;

(3) 介紹我國学者在力学方面的貢獻;

(4) 介紹三种單位制: 厘米·克·秒制; 米·千克·秒制; 米·千克重·秒制。

### (一) 質点和剛体运动学 (14 学时)

1. 質点的概念。
2. 坐标系, 位移。



3. 匀速直綫运动, 時間路程圖, 速度。
4. 变速直綫运动, 平均速度和瞬时速度。
5. 匀变速直綫运动, 時間路程圖, 時間速度圖, 平均加速度, 瞬时加速度。
6. 自由落体, 豎直上抛物体的运动。
7. 位移矢量, 速度矢量和加速度矢量。
8. 位移互不相干原則, 位移的合成与分解, 速度的合成与分解, 加速度的合成与分解。
9. 相对运动和相对速度。
10. 質点作匀速圓周运动时的速度, 角速度, 速度与角速度的关系, 向心加速度。
11. 質点作变速圓周运动时的加速度, 加速度的法向分量和切向分量, 角加速度, 角加速度与綫加速度的关系。
12. 平抛物体的运动与斜抛物体的运动。
13. 剛体的概念。
14. 剛体的平动和繞定軸的轉动。
15. 角速度矢量, 角加速度矢量。

要求:

- (1) 使学生徹底明确平均量和瞬时量的概念及其关联和区别;
- (2) 使学生明确位移、速度和加速度的矢量性, 并了解矢量在物理学上的重要性;
- (3) 就質点和剛体概念闡明在不同条件下对同一物体所采取的辯証观点;
- (4) 講圓周运动时, 必須使学生明确質点速度的方向是切綫

方向；

(5) 使学生徹底明确切向加速度和法向加速度的意义，并指出圓周运动切向加速度和法向加速度的概念可以推廣到一般曲綫运动；

(6) 明确轉动中各物理量的概念及其相互間的联系，并将轉动公式与平动公式相比較；

(7) 通过作業熟練直綫运动公式的变化和运动；

(8) 通过作業熟練矢量的合成和分解的法則。

## (二) 質点动力学 (14学时)

1. 动力学的目的。

2. 牛頓(Newton)第一运动定律。

3. 慣性系。

4. 牛頓第二运动定律，力和質量，力矢量。

5. 力和質量的單位。

6. 力的独立作用原理和力的平行四边形法則，力的合成与分解。

7. 动量与冲量。

8. 牛頓第三运动定律。

9. 質点作曲綫运动时的作用力：向心力和离心力，离心節速器，鐵路轉灣处路面的傾斜。

10. 动量守恒定律。

11. 伽利略(Galileo)相对性原理，被加速系統，慣性力。

12. 滑动摩擦力，滑动摩擦系数，靜摩擦和动摩擦系数的測定，滑动摩擦的应用。

要求：

(1) 講授第一定律时，应对牛頓的絕對時間和絕對空間作批判；

(2) 使學生徹底明確牛頓第二運動定律并了解冲量是動量變化的量度；

(3) 講授牛頓第三運動定律时，必須使學生徹底明確作用力和反作用力作用在不同的物體上；

(4) 使學生徹底明確動量守恒定律及其應用的條件；

(5) 使學生徹底明確向心力與離心力的關係；

(6) 說明慣性系的意義，指出只有在慣性系中牛頓定律才能正確地成立，并介紹慣性力的概念；

(7) 使學生徹底掌握實驗定律  $F = mw$  的應用。

### (三) 質點靜力學 (2 學時)

1. 靜力學的目的。

2. 質點平衡條件，實例。

要求：

(1) 視靜力學為動力學之特殊情況；

(2) 講授平衡條件时，使學生徹底明確解析法和圖解法；

(3) 通過作業使學生熟練解決質點靜力學的平衡問題。

### (四) 功、功率、能 (7 學時)

1. 功的定義、數力所完成的功，正功、負功。

2. 功率，功和功率的單位。

3. 能量，動能。

4. 物体沿斜面运动时重力所作之功,物体豎直向上运动时重力所作之功、重力場中功与路程形状無关,势能。

5. 机械能守恒定律和能量守恒定律。

6. 能量守恒定律在机械上的应用: 杠杆, 滑輪, 斜面。

7. 彈性碰撞、非彈性碰撞, 恢复系数。

8. 量綱。

要求:

(1) 使学生彻底明确功的标量性以及正功与負功的意义, 指出力学系統中能是以作功的方式傳遞和傳換的, 指出“功就是从数量方面來看运动形态的变化”——恩格斯;

(2) 明确物体的动能的改变等于作用于物体上一切力的合力所作之功;

(3) 明确物体系內互相之間的保守力所作之功等于物体系势能的改变;

(4) 举例說明机械能守恒与动量守恒的应用条件和区别;

(5) 明确动量守恒定律在正向碰撞中的应用, 了解恢复系数的意义;

(6) 指出只有量綱相同的物理量才能相加减和構成等式关系;

(7) 通过作業, 使学生明确功和功率的区别, 并熟練單位的变换。

#### (五) 万有引力 (4 学时)

1. 开普勒(Keppler)定律。

2. 牛頓万有引力定律, 引力常数的測定 [开文地士 (Carven-

dish)实验]。

3. 万有引力定律应用到地球、月亮系统中验证此万有引力定律的正确性。

4. 潮汐。

5. 重力,重力加速度随纬度和高度的变更。

要求:

(1) 介绍人类认识天体运动的过程及其与反动势力斗争的情况;

(2) 介绍开普勒定律,着重讲述历史发展,不作数学推导;

(3) 明确引力定律在自然界所具有的基本的和普遍的意义(宇宙间一切物体包括巨大的、微小的、简单的、复杂的、有生命的和無生命的,都遵循着引力定律);

(4) 着重指出  $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{R^2}$  公式的适用条件;

(5) 批判超距作用,说明引力场是物质的一种形态;

(6) 对“潮汐”只作定性说明;

(7) 重力随纬度和高度的变更可不推导。

## (六) 刚体动力学 (11 学时)

1. 刚体动力学的目的。

2. 刚体的运动,质心,刚体质心的运动。

3. 平行力的合成,力偶。

4. 刚体绕一定轴线的转动,力矩、转动的基本定律。

5. 转动惯量及其计算,平行轴公式。

6. 可变转动惯量的物体的转动。

7. 冲量矩与动量矩,动量矩守恒定律。

8. 轉動剛體的動能，力矩的功，能量守恆及它的应用，馬克士威(Maxwell)輪。

9. 滾動與滾動摩擦。

10. 迴轉器、迴轉效应的应用。

要求：

(1) 明确質心的概念及其运动規律；

(2) 在講授平行力的合成時說明“重心”的概念；

(3) 必須結合演示和实例使學生徹底了解轉動慣量的概念，並明确力矩、轉動慣量和角加速度的关系，轉動慣量可用代數法推導一、二种；

(4) 明确平行軸公式的物理意义，但可不推導；

(5) 明确動量矩守恆定律的具体意义和条件；

(6) 用矢量法講授迴轉效应，不深入分析。在应用实例中提出來复綫、安定器、迴轉罗盤等，但只作簡單介紹。

### (七) 剛體靜力学 (3 学时)

1. 剛體的平衡条件。

2. 剛體的穩定平衡與不穩平衡。

3. 平衡状态与势能的关系。

要求：

(1) 明确剛體平衡为剛體动力学之特例；

(2) 举出一二种簡單机械(滑輪組，劈)及其他实例以示平衡条件之应用，并通过作業使學生熟練平衡条件的用法；

(3) 使學生明确物体穩定平衡時的势能为最小。

### (八) 彈性體力學 (5 学时)

1. 物体的彈性, 彈性形变, 形变的种类。
2. 胡克(Hooke)定律, 彈性模量。
3. 彈性限度, 極限强度, 范性形变, 脆体。
4. 彈性形变的能量。
5. 杆的扭轉, 梁的弯曲。

要求:

- (1) 使学生徹底掌握脅強和脅变的概念及其相互間的关系, 不討論模量間的关系;
- (2) 明确彈性势能的意义及其和引力势能的异同处;
- (3) 不推導杆的扭轉和梁的弯曲公式。

### (九) 液体和气体靜力学 (6 学时)

1. 液体的力学性質, 液体的自由表面。
2. 靜止液体的压强及其表观矛盾, 連通器內液体的平衡。
3. 帕斯卡定律(Pascal), 水压机(油压机), 能量守恒定律应用到水压机上。
4. 浮力, 阿基米德(Archimede)定律, 浮体的穩度。
5. 大气压强, 气体压强的測量, 气压計, 压强計。
6. 大气压强与高度的关系。
7. 抽气机, 压气机。
8. 阿基米德定律对于气体的应用。

要求:

- (1) 徹底明确流体压强的概念及其單位;

- (2) 徹底明確阿基米德定律，並說明它在工業技術上的應用；
- (3) 不推導氣壓高度公式；
- (4) 在講氣壓機後，可簡單介紹氣控輪軌，無坐力炮。

### (十) 液體和氣體動力學 (9 學時)

1. 液體、氣體、流體的概念。
2. 理想液體穩定流動，流綫，流管，流率，流量，連續性方程。
3. 柏努利(Bernoulli)方程及其應用，液體自小孔流出，在截面不等的水平管中之穩定液流，液體抽氣機。
4. 液體在流動中的反作用，輪機。
5. 粘滯液體的運動，粘滯係數。
6. 斯托克斯(Stokes)定律。
7. 泊肅葉(Poiseuille)定律。
8. 片流、湍流、渦流的概念。
9. 機翼的升力和阻力，儒可夫斯基(Жуковский)的工作。

要求：

- (1) 着重柏努利方程的推導，並使學生徹底了解其意義，指出速度為零時與液體靜壓強公式一致；
- (2) 指明液體在流動中之反作用在實用方面之重大意義；
- (3) 對於斯托克斯定律和泊肅葉定律，都只說明其應用不作理論的推證；
- (4) 簡單介紹儒可夫斯基對空氣動力學的貢獻。



## II 振动、波与声学 (30 学时)

### 引言

振动和波动的性质及其普遍性。

要求：

- (1) 指出振动是物质运动的一种形式，并说明振动是媒质中形成波动的根源；
- (2) 指出机械波和电磁波的种类，声波是机械波。

### (一) 振动 (10 学时)

1. 简谐振动，振幅，相，频率，周期。
2. 简谐振动的速度和加速度。
3. 弹簧振子，单摆，复摆，扭摆。
4. 简谐振动的能量。
5. 同一直线上简谐振动的合成，拍。
6. 正交简谐振动的合成，利萨如(Lissajous)图形。
7. 阻尼振动，受迫振动，共振，用简谐振动表示非简谐振动。

要求：

- (1) 明确准弹性力的概念及简谐振动的定义；
- (2) 利用参考圆说明简谐振动的规律，通过作业使学生明确振幅、频率、周期、相等概念及其相互关系；
- (3) 用矢量法导出同一直线上振动的合成的公式；
- (4) 对于阻尼振动、受迫振动和共振只作简单介绍，不作数学