

师范专科学校物理科

理論力学基礎

試行教学大綱

中華人民共和國教育部

师范专科学校物理科
理論力学基礎試行教学大綱

中華人民共和國教育部編訂

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)

京華印書局印刷 新華書店總經售

書号611(教70) 開本 787×1092¹/₃₂ 印張 5⁵/₁₆ 字數 7,000

一九五六年四月北京第一版

一九五六年四月北京第一次印刷

印數 1—4,000 定價(5) 洋 0.05

师范专科学校物理科 理論力学基礎試行教学大綱

(甲) 說 明

(一)本課程是一門选修課,其設置目的为:

1. 使学生在普通物理学的力学基礎上,以高等数学基礎課程中所學到的知識为工具,巩固並論証机械运动中一些重要原理。
2. 使学生獲得独立地解决初中物理教学中一般力学問題的能力。

(二)講授內容及时数分配

本課程開設在第三学期,每週 5 学时,以 18 週計算,共計 90 学时。

主要内容是質点力学及机械运动的重要原理,对剛体力学只作重点的介紹。

講授时数与課堂作業时数的分配,基本上按三与二之比,各篇的內容及时数分配如下:

	引言	講授 2 学时	
第一篇	質点及剛体的运动	講授 7 学时	課堂作業 4 学时
第二篇	質点动力学	講授 24 学时	課堂作業 16 学时
第三篇	質点及剛体的平衡	講授 6 学时	課堂作業 4 学时
第四篇	質点組及剛体动力学	講授 17 学时	課堂作業 10 学时
		共講授 56 学时	課堂作業 34 学时

(三)制訂原則与实施要求

1. 制訂原則 本大綱系根据教育部頒佈的师范專科學校暫行教學計劃,参考苏联高等教育部 1952 年批准的师范学院数理系理論物理教學大綱的理論力学部分,苏联高等教育部 1947 年批准的师范学院物理数学系理論力学大綱和 1954 年教育部頒佈师范学院物理系理論力学試行教學大綱,並結合当前师范專科學校实际情况而制訂的。

① 根据师范專科學校的培养目标,照顧到学生的高等数学知識,本大綱对教材范围採取精簡集中的原則以貫徹提高教學質量的方針。

② 有心力运动、相对运动和碰撞問題,都是力学中的重要問題,要求学生对这些問題有足够的認識。

③ 本課程所需矢量代数在高等数学基礎課程中已經講授,为了本課程的教學需要,应在有关節目中对於矢量知識再作适当的补充。

2. 实施要求

① 在講授中应通过本課程的内容,貫徹辯証唯物主义与爱国主义教育,批判唯心主义与机械唯物論的錯誤观点,培养学生辯証唯物主义的世界觀。

② 講授时,对解決力学問題的方法应給予一般的指示,並举出典型例題;还須將数学形式与物理内容密切联系起来,以免学生只注意数学方程式的推導而忽略物理意义。

③ 由於本課程的性質,作業应与講授並重。

i. 本大綱中所規定的課堂作業应採取習題課的方式來進行,習題課的目的是在教师的積極指導下,啓發学生獨立思維,通过習

題的演算和討論，培養學生獨立作業的能力；通過作業必須使學生掌握解題中的分析和幾何的方法。

ii. 家庭作業是在課堂講授與習題課的基礎上，鍛鍊學生獨立作業能力的實踐階段，要求學生對問題有正確的分析方法和表達技能。

iii. 在選擇習題時必須注意作業的目的性，應避免單純偏重數學推演而忽略物理實際的習題。因此在本大綱后面的參考文獻中推薦了一些蘇聯理論力學習題集作為選題的參考。

(乙) 大綱內容

引言 (2 學時)

1. 物質及其存在形式。
2. 理論力學的內容、對象及其研究方法。
3. 力學發展簡史。

要求：

(1) 着重指出運動是物質的不可分離的內在屬性，是物質存在的形式。時間、空間具有客觀實在性，都是物質存在的基本形式。

(2) 闡明理論力學是自然科學和技術科學的基礎之一。

(3) 通過力學發展簡史，使學生認識理論力學是起源於生產技術，並且是隨着生產技術的發展而發展的。同時批判馬赫主義的機械唯物論的唯心觀點。相應地介紹中國學者在力學上的成就，指出古典力學的局限性與其實用價值。

第一篇 質点及剛体的運動 (7 学时)

第一章 質点的运动 (4 学时)

1. 坐标系。位置。
2. 运动方程。軌道。
3. 速度。
4. 加速度——徑向加速度, 橫向加速度; 切向加速度、法向加速度。

要求:

- (1) 講坐标系时只講直角坐标系与平面極坐标系。
- (2) 着重指出运动方程的物理意义和速度、加速度的矢量性。

第二章 剛体的运动 (3 学时)

1. 平动。
2. 剛体繞固定軸的轉动。
3. 剛体平面运动, 即時轉动中心。
4. 剛体繞固定点的轉动, 即時轉动軸, 剛体上一点的速度。

要求:

- (1) 掌握剛体平动与剛体繞固定軸轉动的特征, 並用公式 $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ 求繞固定軸轉动的剛体上一点的速度。
- (2) 分析剛体的平面运动和繞固定点轉动底性質时只要求用几何法說明, 証明角速度的矢量性。

第二篇 質点动力学 (24学时)

第三章 古典力学的基本定律(3学时)

1. 力与質量,力的独立作用原理。

2. 牛頓运动三定律。

3. 动力学的基本任务:

(1) 由已知力求运动規律,运动的起始条件,运动微分方程的第一積分。

(2) 已知运动的状态,但未知位置与時間的函数关系,由此求力。

要求:

(1) 批判牛頓的絕對空間和絕對時間的錯誤观点。

(2) 通过实例使学生了解如何运用数学方法由已知質点运动求力,或由已知力确定質点运动規律的基本方法。

第四章 牛頓第二定律的推論 (5 学时)

1. 动量定理、动量守恒定律。

2. 动量矩定理、动量矩守恒定律。

3. 功与功率。

4. 动能定理。

5. 保守力場、力函数、势函数、势能、机械能守恒定律。

要求:

(1) 使学生了解动量定理，动量矩定理和动能定理是牛顿第二定律的引伸。由於引入了动量、动量矩、功、动能等概念，多方面描述了质点运动的特征，可使学生对牛顿第二定律有较深刻的認識，更有利於解題。

(2) 着重指出上述三个守恒定律的重要性。

(3) 使学生了解一矢量对一点的矩及一矢量对一軸綫的矩的意义。

(4) 闡明功与能轉換过程的物理意义。

(5) 使学生掌握力所作功的一般运算，了解正功、負功的物理意义。

(6) 必須使学生了解保守力場、力函数、势函数、势能的概念与机械能守恒定律的意义。

第五章 自由質点的运动及非自由 質点的运动 (12 学时)

1. 簡諧振动。

2. 阻尼諧振动。

3. 阻尼的强迫諧振动。共振。

4. 有心力。

(1) 有心力，掠面速度，掠面速度積分，比內公式。

(2) 有心力运动之一例——从开普勒三定律導出万有引力定律。

5. 非自由質点的运动，約束力。

(1) 物体在光滑斜面上的运动。

(2) 物体在粗糙斜面上的运动。

(3) 平面数学擺。

要求：

(1) 對於阻尼的強迫諧振動、共振等課題應給予適當的分析。

(2) 指出有心力運動在天體力學及原子物理學中都有一定的重要性。

(3) 說明從開普勒三定律到萬有引力定律的發展過程完全符合辯證唯物主義的方法論，闡明引力場是物質的存在形式，同時批判“超距作用”的唯心觀點。

(4) 導出平面數學擺大振幅週期的近似公式。

(5) 在有關問題中，應注意機械能守恒定律的應用。

第六章 質點的相對運動（4 學時）

1. 牽連運動，相對運動和絕對運動。

2. 科里奧利公式，牽速加速度，相對加速度，科里奧利加速度和絕對加速度。

3. 非慣性系中牛頓第二定律的力的校正項，慣性力，科里奧利力。

4. 相對運動事例，重力加速度與緯度的關係，颱風，貝爾定律等。

要求：

(1) 掌握慣性力的概念，學會解決非慣性系中實際問題的基本方法。

(2) 要求學生徹底了解質點在勻速轉動的坐標系中的離心力問題。

第三篇 質点及剛体的平衡 (6 学时)

第七章 質点及剛体的平衡 (6 学时)

1. 質点的平衡。

2. 剛体所受力系的簡化。

(1) 剛体受力的基本假定。

(2) 平行力系的簡化,重心。

(3) 力偶論。

(4) 空間力系的簡化: 簡化中心、合力、合矩。空間力系簡化的不变量。

3. 剛体的平衡,平衡方程。

要求:

(1) 使学生学会如何从选定了的簡化中心和所确定出的两个不变量得出力系簡化的結果。

(2) 要求通过習題作業使学生徹底学会如何解決剛体平衡的实际問題。

第四篇 質点組及剛体动力学 (17 学时)

第八章 質点組及剛体动力学的基本定理 (10 学时)

1. 内力、外力。

2. 質点組动量定理,質心运动定理,动量守恒定律。

3. 动量矩定理, 环绕质心的动量矩定理, 动量矩守恒定律。

4. 寇尼格公式, 动能定理, 机械能守恒定律。

5. 碰撞问题: 冲量、冲量定理、冲量矩定理, 正碰与斜碰。

要求:

(1) 在作业中应将上述定理反复应用, 使学生学会运用力学系的隔离法, 正确地分辨出外力和内力。

(2) 必须使学生在普通物理基础上加深对弹性与非弹性碰撞的了解, 并须学会运用上述定理解决正碰的简易问题。

(3) 着重指出上述三个守恒定律的重要性。

第九章 刚体动力学 (7 学时)

1. 转动惯量, 平行轴定理。

2. 刚体绕固定轴的转动, 物理摆。

3. 刚体的平面运动, 圆柱和圆筒在斜面上的滚动。

4. 迴转器。

5. 迴转罗盘。

要求:

(1) 着重刚体平面运动的讨论与解题。

(2) 迴转器只讲初级理论。

(丙) 参考文献

1. 恩格斯,

自然辩证法

2. 列宁,

唯物论与经验批判论

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| 3. 斯大林, | 辯証唯物主义与歷史唯物主义 |
| 4. 中國人民大学出版社出版 | 辯証唯物論与自然科学(二) |
| 5. 柯斯莫節米楊斯基, | 理論力学教程 |
| 6. 伏龍科夫, | 理論力学教程 |
| 7. 涅克拉索夫, | 理論力学 |
| 8. 洛强斯基一路尔叶, | 理論力学教程 |
| 9. 蒲赫哥尔茨, | 理論力学基本教程 |
| 10. 密歇尔斯基, | 理論力学習題集 |
| 11. 蒲赫哥尔茨, | 理論力学習題集 |
| 12. 中國古代物理学成就, | “物理通报”一卷三期 |
| 13. 關於領導学生進行物理教学和技術課程習題課的方法, | 高教通訊 1954 年 9 月 |