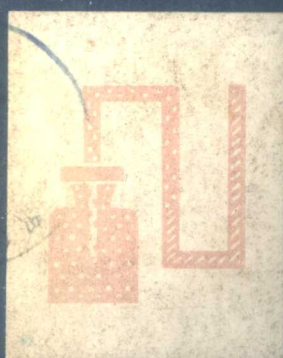


611236

33
1053;1

新编 中学物理复习指导



成都科技
基本

冶金工业出版社

611236

33
1053;1

33

1053;1

新编中学物理复习指导

王青漪 王学斌 王维翰 主编

月

k + 3.....

冶金工业出版社

新编中学物理复习指导

王青漪 王学斌 王维翰 主编

冶金工业出版社出版

(北京灯市口74号)

新华书店北京发行所发行

山西新华印刷厂印刷

787×1092 1/32 印张14 $\frac{3}{4}$ 字数324千字

1981年2月第一版 1981年2月第一次印刷

印数00,001~450,000册

统一书号: 7062·3709 定价1.00元

出版说明

本书是以教育部制订的全日制十年制学校中学物理教学大纲和全国统编十年制物理课本为依据，按照力学、热学、电学、光学、原子结构和原子核各部分知识的内在联系进行编写的。

为了帮助学生通过复习加深对所学物理概念和规律的理解，并提高灵活运用知识解题的能力，在编写时，对知识内容的重点、难点和学生学习时较普遍存在的问题进行了详细分析、讲解和选择了例题。在分析例题时，注意指出正确思路、介绍方法和解题时应注意的问题。为了帮助学生巩固知识，提高独立分析问题的能力，每章均附有练习题。书后附有练习题答案，还附有常用公式、常用物理量单位表和物理常数表，以便于复习中查阅。

本书由北京物理学会理事王青漪、北京物理学会理事、特级教师王学斌、北京物理学会理事王维翰主编。参加编写工作的还有王天谔、王成茂、王承衫、王津瑜、傅大光、陈春雷、肖祖堂、邵醒凌、李蕴娟、屈玉林、周济源、周誉嵩、杨崇智、谭国伦。

本书主要是为在校学生进行高考总复习时配合课本使用的，同时也可供知识青年和教师参考。

目 录

第一编 力 学

第一章 力 物体的平衡	(1)
一、力的概念	(1)
二、力矩的概念、力矩和力的区别与联系	(4)
三、物体的平衡	(4)
四、物体处于平衡状态时的条件	(4)
五、物体平衡问题求解的基本步骤	(5)
六、物体受力分析	(5)
七、力的平衡方程	(6)
练习题	(15)
第二章 运动学	(22)
一、位移和路程	(22)
二、速度	(22)
三、加速度	(23)
四、匀变速直线运动公式	(24)
五、运动分解合成法 抛体运动	(25)
六、运动的图线	(25)
七、运动学问题的解题步骤	(26)
八、匀速圆周运动	(26)
练习题	(36)
第三章 动力学	(41)
一、牛顿第一定律	(41)
二、牛顿第二定律	(42)

三、牛顿第三定律·····	(43)
四、牛顿运动定律的适用范围·····	(43)
五、不同运动中质点的受力情况·····	(43)
六、运用牛顿运动定律解力学问题的一般步骤·····	(44)
七、圆周运动·····	(45)
八、开普勒三定律·····	(46)
九、万有引力定律·····	(46)
练习题·····	(62)
第四章 功和能·····	(74)
一、功·····	(74)
二、功率·····	(75)
三、动能及动能定理·····	(76)
四、势能·····	(77)
五、机械能守恒·····	(78)
六、总结·····	(78)
练习题·····	(87)
第五章 动量、动量守恒定律·····	(95)
一、质点组·····	(95)
二、动量和冲量·····	(95)
三、动量定理·····	(96)
四、动量守恒定律·····	(96)
五、碰撞·····	(97)
六、牛顿定律、动能定理、动量定理的比较·····	(98)
七、机械能守恒定律与动量守恒定律的比较·····	(98)
练习题·····	(109)
第六章 机械振动和机械波·····	(115)
一、从运动学角度认识简谐振动·····	(115)

二、从动力学角度认识简谐振动	(117)
三、从能量的角度认识简谐振动	(119)
四、机械波	(120)
练习题	(127)
第七章 流体力学	(130)
一、比重和密度	(130)
二、压力和压强	(130)
三、液体内部的压强	(131)
四、大气压强	(135)
五、帕斯卡定律	(137)
六、浮力 阿基米德定律	(138)
练习题	(144)

第二编 热 学

第一章 气态方程 分子运动论	(148)
一、分子运动论的基本内容	(148)
二、描述气体状态的参数	(149)
三、理想气体的气态方程	(149)
四、一般分析方法和例题	(152)
练习题	(160)
第二章 热力学第一定律 能的传递、转化与 守恒	(166)
一、基本物理量	(166)
二、基本规律和常见典型问题分析	(169)
练习题	(185)

第三编 电 磁 学

第一章 电场	(191)
一、电荷	(191)
二、库仑定律	(192)
三、电场、电场强度	(193)
四、电势、电势差	(197)
五、在电场中的带电粒子	(202)
六、电场中的导体	(207)
七、电场中的电介质	(207)
八、电容器、电容	(208)
练习题	(222)
第二章 稳恒电流	(232)
一、电流	(232)
二、电压	(234)
三、电源、电动势	(234)
四、电阻	(236)
五、欧姆定律	(236)
六、电功和电功率	(239)
七、串、并联电路	(242)
八、电池组	(244)
九、电路的计算	(245)
十、电学实验	(250)
练习题	(257)
第三章 磁场	(273)
一、磁场	(273)
二、电流的磁场	(275)

三、磁场对电流的作用·····	(276)
四、磁场对运动电荷的作用·····	(277)
练习题·····	(284)
第四章 电磁感应·····	(294)
一、感生电动势和感生电流的产生条件·····	(294)
二、感生电流的方向·····	(294)
三、感生电动势的大小 法拉第电磁感应定律·····	(296)
四、自感现象和自感电动势·····	(297)
练习题·····	(305)
第五章 交流电·····	(315)
一、交流电的基本知识·····	(315)
二、交流电路·····	(321)
三、变压器·····	(327)
练习题·····	(329)
第六章 电磁波与电子技术基础·····	(333)
一、电磁振荡·····	(333)
二、电磁场和电磁波·····	(335)
三、电磁波的发射·····	(336)
四、电磁波的传播·····	(336)
五、电磁波的接收·····	(337)
六、半导体的导电机构·····	(339)
七、PN结和晶体二极管·····	(340)
八、二极管整流·····	(341)
九、晶体三极管·····	(342)
十、晶体管放大器·····	(344)
练习题·····	(345)

第四编 光 学

第一章 光的反射和折射	(347)
一、光的直线传播	(347)
二、光射到两种媒质界面上的现象	(348)
三、绝对折射率和相对折射率	(349)
四、全反射	(351)
五、光学器件	(355)
练习题	(361)
第二章 透镜	(365)
一、透镜	(365)
二、关于透镜的一些基本概念	(365)
三、透镜对光的折射	(367)
四、透镜的成像规律	(368)
五、透镜组	(380)
练习题	(386)
第三章 光学仪器	(390)
一、眼和眼镜	(390)
二、成实象的光学仪器	(392)
三、成虚象的光学仪器	(393)
练习题	(395)
第四章 光的本性	(397)
一、光的波动性	(397)
二、光的粒子性	(404)
三、光的波粒二象性和一切微观粒子的波粒 二象性	(407)
练习题	(407)

第五编 原子结构和原子核

第一章 原子结构	(410)
一、原子的核式结构	(410)
二、光谱	(410)
三、氢光谱的规律	(411)
四、原子的定态和能级	(412)
练习题	(414)
第二章 原子核	(416)
一、天然放射现象	(416)
二、原子核的人工转变与原子核的组成	(418)
三、同位素与放射性同位素	(418)
四、原子核的结合能	(419)
五、重核的裂变	(421)
六、轻核的聚变	(423)
七、基本粒子	(424)
练习题	(424)
附录一 练习题答案	(427)
附录二 国际单位制 (SI) 基本单位和辅助单位	(447)
附录三 本书主要物理量和常用单位符号	(448)
附录四 重要的物理常数	(452)
附录五 本书主要物理公式	(453)

第一编 力 学

第一章 力 物体的平衡

本章包括两部分内容：①力的概念和力的定律；②物体处于平衡状态时的规律。前者是整个力学的基础，后者研究物体受力后处于平衡状态下的条件及有关的一些问题。

基本概念是：力、力矩和平衡状态等。

基本规律是：矢量分解、合成的平行四边形法则，正交分解法；物体的平衡条件；牛顿第三定律等。

基本方法中要掌握：①分析物体受力的隔离法，②分析、求解平衡问题的基本步骤等。

一、力的概念

要深入理解和体会：①力是物体间的相互作用，作用的效果是使受力物体运动状态和形状、体积发生变化；②力是矢量，力的合成分解遵从矢量合成分解的平行四边形法则或三角形法则。这两点是力的共性。

物体间不同的相互作用有不同的力，这些力的特点体现在力的定律中，例如：①重力、万有引力定律；②弹力、胡克定律；③摩擦力定律；④库仑定律、电场力公式；⑤安培力、洛伦兹力公式等。对这些常见的力的性质要掌握：力的产生条件是什么？力的方向、大小、作用点如何决定？

1. 弹力：弹力是一种接触力，但要注意相互接触的物体间不一定存在弹力，决定弹力存在的条件是形变。如图1-1-1中，均匀球处于静止状态，接触面光滑， AB 面对球

无弹力作用，所以 N_1 等于零； BC 面对球有弹力作用。

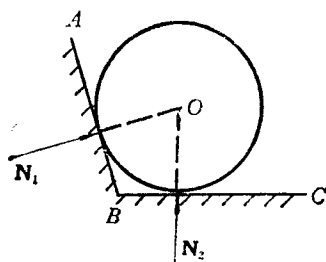


图 1-1-1

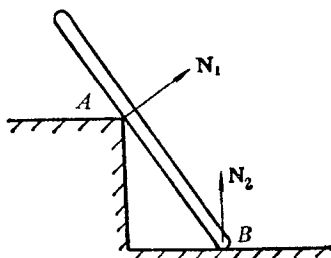


图 1-1-2

弹力的方向垂直于接触面。在图 1-1-1 中球与 BC 面的接触面是水平的，弹力 N_2 的方向是竖直的。又如图 1-1-2 中，杆静止地靠在光滑的桌边上。在 A 处接触面与杆表面 AB 相同， N_1 垂直于杆。在 B 处接触面与水平地面相同， N_2 垂直于地面，要注意 B 处弹力的方向并不因杆的倾斜而倾斜。

弹力的大小在弹性限度内由胡克定律决定。对压力、支持力等弹力，因为形变的具体情况常常无法判定，可根据物体的运动状态和物体的受力情况用平衡条件或牛顿定律等求得。不要认为物体对水平支承面的压力一定等于物体重量、物体对斜面的压力一定等于 $G \cos \theta$ 等。例如，放在水平面或斜面上的物体，若受到竖直方向上其它力作用，则物体对水平面或对斜面的压力就可以不等于 G 或 $G \cos \theta$ 。

2. 滑动摩擦力：要特别注意滑动摩擦力的方向不是与物体的运动方向相反而是与接触的两物体间相对运动方向相反。因此，滑动摩擦力可以与物体运动方向相反，也可以与物体运动方向相同，对物体可以起阻力作用，也可以起动力

作用；对物体可以作负功，也可以作正功。

如图 1-1-3 所示，
水平木板上放一木块，
使木板以加速度 a_1 向
右运动，木板带动木块
以加速度 a_2 向右运动，

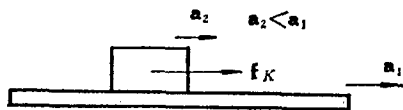


图 1-1-3

$a_2 < a_1$ ，木块相对于木板是向左运动的，滑动摩擦力 f_K 的方向向右，在地面上看来 f_K 的方向与物体运动方向相同， f_K 是动力，作正功。

3. 静摩擦力：静摩擦力是两个相互接触的物体，在外力作用下有相对运动趋势时产生的力。为了判定静摩擦力是否存在，可设想接触面是光滑的，看此时是否有相对运动，如有则有静摩擦力，如没有则无静摩擦力。

静摩擦力的方向与相对运动趋势相反，为了判定静摩擦力的方向也可设想接触面是光滑的，看此时相对运动方向如何。

如图 1-1-4 所示，自行车向右加速前进。后轮是主动轮，前轮是从动轮。设想地面光滑，在车轮与地面的接触处，后轮 A 处的相对运动方向向左故静摩擦力向右。前轮被自行车带动向右运动，前轮 B 处的相对运动方向向右故静摩擦力向左。

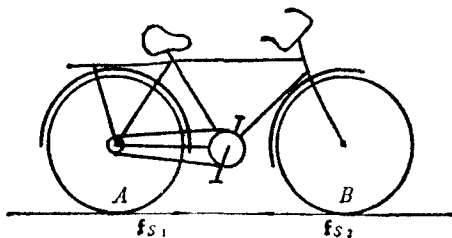


图 1-1-4

要特别注意静摩擦力的大小可在零与最大静摩擦力之间。用公式 $f_{,m} = \mu_0 N$ 求出的是最大静摩擦力 $f_{,m}$ 。一般情况下的静摩擦力可根据物体的运动状态和受力情况，用平衡条件或牛顿定律等求出。

还要注意区分滑动摩擦力和静摩擦力。不能认为物体运动时出现的是滑动摩擦力，物体静止时出现的是静摩擦力。应该很好理解，相互接触的两个物体，沿接触面有相对运动时出现的是滑动摩擦力，有相对运动趋势时出现的是静摩擦力。如图 1-1-3 中，木块的加速度小于木板，木块相对于木板运动，出现是滑动摩擦力；如果木块的加速度等于木板，虽然在地面上的人看来木块加速前进，但木块相对于木板是静止的，这时出现的是静摩擦力。如果木块与木板的加速度为零，两者匀速前进，则两者间无相对运动、也无相对运动趋势，它们之间既无静摩擦力也无滑动摩擦力。

二、力矩的概念、力矩和力的区别与联系

力使物体产生平动加速度，力矩使物体产生转动加速度。一般说，同一个力对不同的转轴力矩不同。

力矩等于力乘力臂。其中力是在垂直于转轴的平面内；力臂是转轴到力的作用线的垂直距离，不是转轴到力的作用点的距离。

三、物体的平衡

这部分研究的是物体在力的作用下所处的一种特殊状态，特点是加速度为零。

质点平衡状态：静止或匀速直线运动。

刚体平衡状态：静止、匀速直线运动或绕固定轴匀速转动。

四、物体处于平衡状态时的条件

物体（包括质点、刚体等）在共点力作用下的平衡条件是一个：合力等于零，即 $\Sigma F = 0$ 。

物体（刚体等）在非共点力（包括平行力）作用下的平衡条件是两个：合力等于零，即 $\Sigma F = 0$ ；合力矩等于零，即 $\Sigma M = 0$ 。

第一种是特殊情况，第二种是一般情况，因为共点力的 $\Sigma F = 0$ ，则一定 $\Sigma M = 0$ 。

五、物体平衡问题求解的基本步骤

1. 弄清题意画草图；
2. 隔离物体，分析物体受力情况，画受力图；
3. 建立解题方程；
4. 解方程；
5. 验算讨论。

这是基本的思路，要结合基本概念、规律深刻理解、灵活应用。

六、物体受力分析

物体受力分析不仅是解决平衡问题的基础，也是研究整个力学的基础，这是学好力学的关键。

分析物体受力的两条原则是：①力的概念和力的定律；②平衡条件（物体处于平衡状态加速度为零时）或牛顿定律（物体加速度不为零时）。这两条原则要反复体会正确应用。

分析物体受力的方法是：

1. 隔离物体：认真审题选定研究对象，把研究对象从周围物体中隔离出来，分析对象所受的力。隔离出的对象可以是一个物体或物体的一部分，也可以是物体系统。隔离出合适的对象是很重要的。

2. 分析受力：一般说先考虑重力、电场力、磁场力等，再考虑与隔离出的物体直接接触的周围物体对隔离体是否有弹力、摩擦力等作用，这些力的大小、方向、作用点如何？

分析物体受力时要注意：

(1) 不要考虑研究对象对周围物体的作用力。

(2) 分析物体所受的力不能多也不能少。不要把分力、合力都算在物体受的力中。分力、合力是一种等效力的概念，在受力分析中不要随便分解力或合成力。

七、力的平衡方程

力的平衡方程 $\Sigma \mathbf{F} = 0$ 是矢量方程，求解矢量方程的常用方法是将其变成标量方程。正交分解法是求解矢量方程的重要方法，要很好掌握。

【例题 1】 梯子靠在光滑的竖直墙上，当人沿梯子向上爬时，试分析梯子的受力情况。

解：设梯子的重量为 G_0 ，人的重量为 G_1 。如图 1-1-5

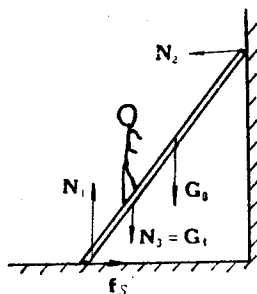


图 1-1-5

所示，墙与梯子间没有摩擦，梯子受 G_0 、 $N_3 (= G_1)$ 、 N_1 、 N_2 、 f_s 五个力的作用。人沿梯子上爬时 N_2 逐渐加大，为维持平衡， f_s 也逐渐加大。只要 f_s 小于最大静摩擦力时，人往上爬的过程 N_2 和 f_s 都要加大到保持梯子平衡的数值。如果 f_s 已增大到最大静摩擦力，人再往上爬，则 N_2 增大而 f_s 不能增大，梯子不能继续保持平衡而开始滑动。

不能继续保持平衡而开始滑动。

【例题 2】 A 、 B 是两个完全相同的弹簧，把 A 拉长 2