

习指导丛书

物 理

(修订第四版)

屠庆铭 主编

高等教育出版社

各类成人高考复习指导丛书

物 理

(修订第四版)

屠庆铭 主编

*

高等教育出版社出版

高等教育出版社照排中心照排

新华书店北京发行所发行

北京印刷厂印装

*

开本 787×1092 1/32 印张11字数 256 000

1986年5月第1版1990年6月第4版1990年6月第2次印刷

印数60 141—130 140

ISBN 7—04—001182—4/O·219

定价 2.70 元

1990年重印说明

本丛书重印时，在各科目的解题指导中，补充辑入1990年全国成人高等学校招生统一考试该科目的考试题目及参考答案。

高等教育出版社

1990年 5月

1989年修订前言

国家教育委员会成人教育司和考试管理中心,于1989年7月共同组织审订《1990年全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》,这次审订是在去年《复习大纲》和《考试大纲》的基础上,取长补短,完善提高。与此相适应,本指导丛书复习教材第四版是在第三版基础上,根据上述新情况,由原主编人再次修订出版的。

本指导丛书复习教材自第三版起编有相配套的解题指导,此次亦由原主编人进行修订,并补充辑入1989年全国成人高等学校招生统一考试各科目的考试题目及参考答案,出版了与复习教材第四版相配套的解题指导修订版。

我们相信通过这次修订,本丛书既保留了原有便于成人自学的特点,又更加符合国家教委对各科目成人高考的基本要求,将对准备报考各类成人高等学校的考生提供有益的指导。

高等教育出版社

1989年8月

第三版前言

《各类成人高考复习指导丛书》出版两年来，已请主编人修订过一次，使本丛书比较充分体现了便于成人自学的特点，并且特别注意培养考生运用基本知识进行解题的技巧，以提高考生的应考能力。

本丛书第三版主要是根据国家教委考试中心 1988 年 8 月审订的《全国各类成人高等学校招生考试大纲》(以下简称《考纲》)，再次进行修订，使之成为一套完全符合《考纲》基本要求的复习丛书，以满足考生愿望。

鉴于这次《考纲》起草工作是由国家教委委托天津市成人教育招生委员会主持的，因此我社与该委员会共同组织这次修订工作，从而使本丛书能更充分体现《考纲》精神。

近年来广大读者纷纷要求我社出版与本丛书各复习教材相配套的习题解答与指导，以求获得更好的解题效果。为此我社又请各主编人编写了除英语以外的其他各科目的《解题指导》。这套《解题指导》收集的题型与《考纲》所规定的考试题型一致。此外，还编入 1986—1988 年三届全国成人高等学校招生考试各科目的考试题目与解答。

这样本丛书包括：

- | | |
|-------------|-----------|
| 《政治》(上、下册)； | 《历史》； |
| 《语文》(上、下册)； | 《地理》； |
| 《数学》(文科用)； | 《英语》； |
| 《数学》(理科用)； | 《政治解题指导》； |
| 《物理》； | 《语文解题指导》； |
| 《化学》； | |

《数学解题指导》(文科用); 《化学解题指导》;
《数学解题指导》(理科用); 《历史解题指导》;
《物理解题指导》; 《地理解题指导》;

共 17 种 19 册。

这本《物理》(修订第三版)的内容,包括力学、热学、电磁学、光学、原子物理和物理实验等六个部分,共十五章。为训练考生的解题能力,书中许多主要内容都介绍了解题的具体步骤。

全书共有例题一百余,安排在各章的“例题分析”中。在配置上,既有基本题,也有难度适中的综合题。为了便于复习、自学,在例题安排上力求由易到难,循序渐进。在例题分析中,介绍了正确解题的思路。

为提高应考能力,书中选了相当数量的习题(250 题左右)。其中,大量是基本题(约占 60%),是考生必须牢固掌握的;另外是一些具有一定难度的综合题,以训练考生灵活运用基础知识分析问题、解决问题的能力。习题的配置,既考虑到知识的覆盖面,又考虑到《考纲》的题型要求(有选择题、填空题、计算题等等)。书末附有习题答案,供参考。

本书除供准备报考各类成人高等学校考生复习自学外,也可供有关学校补习班作教材。

本书主编为屠庆铭(《全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》起草人),参加编写的还有阮宗良、陶永高、刘玉琪、顾曾逵。

参加本书修订工作的有《考试大纲》起草人刘广喆、刘金相和主编屠庆铭。由屠庆铭、刘广喆负责统稿。

高等教育出版社

1988 年 9 月

目 录

第一篇 力学

第一章 力 物体的平衡	1
一 大纲要求	1
二 内容提要	2
1 力的概念	2
2 重力、万有引力、弹力、摩擦力	3
3 物体受力情况分析 画受力图	6
4 力的合成与分解	6
5 物体的平衡	9
三 例题分析	10
四 习题	18
第二章 物体的运动	22
一 大纲要求	22
二 内容提要	22
1 参照物	22
2 位移和路程	23
3 速度和加速度	24
4 匀速直线运动	25
5 匀变速直线运动	26
6 自由落体运动	27
7 竖直抛体运动	28
8 平抛运动	30

9 匀速圆周运动	32
三 例题分析	34
四 习题	46
第三章 牛顿运动定律	50
一 大纲要求	50
二 内容提要	50
1 牛顿第一定律 惯性	50
2 牛顿第二定律 质量	51
3 牛顿第三定律	52
4 应用牛顿第二定律解题	53
5 向心力	54
三 例题分析	55
四 习题	64
第四章 功和能 冲量和动量	67
一 大纲要求	67
二 内容提要	67
1 功	67
2 功率	70
3 动能和重力势能	71
4 动能定理	72
5 机械能守恒定律	74
6 冲量	74
7 动量	75
8 动量定理	75
9 动量守恒定律	77
10 碰撞	78
三 例题分析	79

四 习题	97
第五章 振动和波	107
一 大纲要求	107
二 内容提要	107
1 振动	107
2 波	111
三 例题分析	115
四 习题	118

第二篇 热学

第六章 分子运动论 热和功	122
一 大纲要求	122
二 内容提要	122
1 分子运动论的基本内容	122
2 物体的内能	123
3 做功和热传递是改变物体内能的两种方式	124
4 能的转化和守恒定律	124
三 例题分析	124
四 习题	126
第七章 理想气体状态方程	127
一 大纲要求	127
二 内容提要	127
1 气体的状态参量——体积、压强、温度	127
2 气体的实验定律	128
3 理想气体的状态方程	130
三 例题分析	132
四 习题	136

第三篇 电磁学

第八章 静电场	140
一 大纲要求	140
二 内容提要	141
1 电荷 电量	141
2 库仑定律	141
3 电场 电场强度 点电荷的场强 电力线	142
4 电势能 电势 电势差 等势面	145
5 带电粒子在匀强电场中运动的规律	149
6 电容器 电容	151
三 例题分析	152
四 习题	160
第九章 直流电	165
一 大纲要求	165
二 内容提要	165
1 电流 电流强度	165
2 电阻 电阻定律	167
3 欧姆定律 电阻的联接	167
4 电表的改装	171
5 电流的功和功率	172
6 焦耳定律	174
7 电动势 闭合电路 欧姆定律	175
8 电池的串联和并联	177
三 例题分析	179
四 习题	188
第十章 磁场	195

一 大纲要求	195
二 内容提要	195
1 磁体 磁极	195
2 磁场 磁力线	196
3 右手螺旋法则 (安培定则)	197
4 磁感应强度	199
5 磁场对通电导线的作用力: 安培力公式和左手定则	200
6 磁通量	200
7 磁场对运动电荷的作用力——洛伦兹力	201
8 带电粒子在匀强磁场中的运动规律	202
三 例题分析	203
四 习题	211
第十一章 电磁感应 交流电	219
一 大纲要求	219
二 内容提要	219
1 电磁感应现象	219
2 右手定则和楞次定律	220
3 法拉第电磁感应定律	221
4 导体切割磁力线时感生电动势的计算	223
5 交流电的产生	223
6 交流电的最大值、有效值、频率、周期	226
7 变压器的原理	227
8 三相交流电	228
三 例题分析	232
四 习题	242

第四篇 光学

第十二章 几何光学	250
一 大纲要求	250
二 内容提要	250
1 光的直线传播	250
2 光的反射定律 平面镜成像	251
3 光的折射定律 光速与折射率的关系	252
4 全反射 临界角	253
5 透镜的成像规律	254
三 例题分析	257
四 习题	262
第十三章 光的本性	267
一 大纲要求	267
二 内容提要	267
1 光的干涉	267
2 光的电磁性 电磁波谱	268
3 光电效应	269
4 光的波粒二象性	271
三 例题分析	271
四 习题	274

第五篇 原子物理

第十四章 原子物理	276
一 大纲要求	276
二 内容提要	276
1 原子的核式结构	276

2 玻尔的原子模型	277
3 天然放射性现象 α 、 β 、 γ 三种射线	278
4 原子核的组成	279
5 原子核的人工转变 核反应方程	279
6 爱因斯坦质能方程 质量亏损	282
三 例题分析	283
四 习题	287

第六篇 物理实验

第十五章 物理实验	289
一 大纲要求	289
二 内容提要	290
1 误差和有效数字	290
2 常用物理仪器	292
三 物理实验	306
1 测量钢球的密度	306
2 利用单摆测定重力加速度	308
3 用伏安法测定电池的电动势和内电阻	310
4 把电流表改装成电压表	314
5 利用公式 $f = \frac{L^2 - d^2}{4L}$ 测定凸透镜的焦距	317
四 习题	318
习题答案	322
附录一 国际单位制 (SI)	335
附录二 常用的物理恒量	338

第一篇 力 学

第一章 力 物体的平衡

一 大纲要求

1.理解力的概念、力的三要素和力的图示法。

2.理解重力的概念，了解万有引力定律。理解弹力的概念，会用公式 $f=kx$ 进行计算。

了解静摩擦力、最大静摩擦力（不要求静摩擦系数）。理解滑动摩擦力的概念，会用滑动摩擦力公式 $f=\mu N$ 进行计算。

3.能分析物体受力情况，会画物体受力图。

4.理解力的平行四边形法则，会用作图法进行力的合成分解；会用直角三角形的知识计算相互垂直的力的合成和将一个力在两个相互垂直方向上进行分解。

5.理解在共点力作用下物体的平衡条件，并能用来解决静力学问题。

6.理解力矩的概念。理解有固定转动轴的物体的平衡条件，并能用来解决静力学问题。

二 内 容 提 要

1 力的概念

(1) **力及其作用效果** 力是物体对物体的作用。当我们谈到一个力时，总是要涉及到两个物体，一个是施力物体，另一个是受力物体。例如，人提重物时，人对物体施加了力，人是施力物体，重物是受力物体。力的作用效果是使受力物体的运动状态发生变化或形状发生变化（即形变）。

(2) **力的三要素** 力的三个要素是大小、方向和作用点。力既有大小又有方向，像力这样既有大小又有方向的物理量叫做矢量。力的合成和分解遵循平行四边形法则。

(3) **力的图示** 力的图示就是把力表示为一根带箭头的线段。线段的长度按一定的标度画出，表示力的大小，箭头的指向表示力的方向，箭头或箭尾表示力的作用点。力的方向所沿的直线叫做力的作用线。图 1-1 (a) 表示水平向右、大小为 30 牛的拉力；图 1-1 (b) 表示与水平方向成 30° 角、大小为 30 牛的拉力。

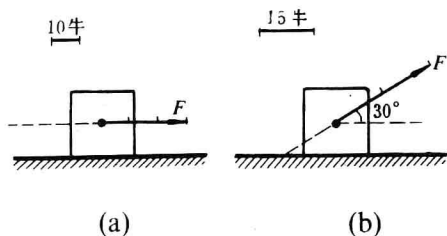


图 1-1

根据牛顿第三定律，物体之间的作用总是相互的，作用力和反作用力大小相等、方向相反，作用在同一条直线上。

2 重力、万有引力、弹力、摩擦力

(1) **重力** 在忽略地球自转的影响下，地球对地面上物体的吸引力叫做重力，重力也称为重量。

重力的大小 $G=mg$ (g 为重力加速度)，方向竖直向下，作用点就是物体的重心。质量分布均匀、形状规则的物体，其重心与几何中心重合。例如，均匀球体的重心就在球心处。

(2) **万有引力** 宇宙中任何有质量的物体之间都存在着相互吸引力，称做万有引力。重力就是地球对地球表面物体的万有引力。

万有引力定律可以表述为：两个物体间引力大小，跟它们的质量的乘积成正比，跟它们的距离的平方成反比。即

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad (1.1)$$

式中 m_1 和 m_2 分别表示两物体的质量，单位用千克； r 表示它们的距离，单位用米；力 F 的单位用牛； $G=6.67 \times 10^{-11}$ 牛·米²/千克²，叫做万有引力恒量。

万有引力定律中两个物体的距离，对于相距很远可看做质点的物体，就是指两质点间的距离；对于均匀球体，就是指两个球心间的距离。

(3) **弹力** 物体在外力作用下可以发生形变，形变物体因为具有弹性，要恢复原来的形状，对相接触的物体会产生作用力，这种力叫做弹力。相互接触的两个物体，只要发生了形变，就有弹力相互作用。

弹力的方向可以这样判断：两个相互接触物体之间的压力和支持力，不论接触面是否光滑，总是垂直于接触面的；绳子

对挂在绳端的物体只能产生沿绳方向的拉力；细杆在受拉时产生拉力，受压时产生推力。

例如，木块放在桌子上，由于相互挤压，木块和桌子都发生了微小的形变。木块力图恢复原来的形状，从而给桌子一个向下的弹力，这个力一般叫做木块对桌子的正压力；同时，桌子也力图恢复原来的形状，从而给木块一个向上的弹力，这个力一般叫做桌子对木块的支持力。

弹力的大小与形变之间的关系，一般是比较复杂的，而弹簧的弹力与形变的关系则比较简单。实验表明，在弹性限度内，弹簧弹力的大小 f 与弹簧伸长（或压缩）的长度 x 成正比，即

$$f=kx. \quad (1.2)$$

式中的 k 为弹簧的倔强系数，单位是牛/米，这个规律叫做胡克定律。

(4) 摩擦力

滑动摩擦力 两个相互接触的物体，在发生相对运动时，接触面之间会产生一种阻碍相对运动的力，叫做滑动摩擦力。

滑动摩擦力的方向与接触面相切，并且与物体相对运动的方向相反。它的大小为

$$f=\mu N. \quad (1.3)$$

式中 N 是正压力， μ 是两物体之间的滑动摩擦系数， μ 没有单位。

例如，在水平桌面上运动的物体，当桌面光滑时，不受滑动摩擦力作用， $f=0$ （图 1-2 (a)）；当桌面不光滑时，受到滑动摩擦力作用， $f=\mu N$ ，方向与物体相对于桌面运动的方向相反（图 1-2 (b)）。

静摩擦力 两个相互接触的物体，虽有相对运动趋势，但