

物理

复旦大学成人教育学院
上海市高等学校招生委员会办公室 主编

复旦大学出版社

各类成人高考指导精读丛书 各类成人高考指导精读丛书 各类成人高考指导精读丛书

各类成人高考指导精读丛书

物 理

复旦大学成人教育学院 主编
上海市高等学校招生委员会办公室

复旦大学出版社

(沪)新登字 202 号

物 理

复旦大学成人教育学院 主编
上海市高等学校招生委员会办公室

复旦大学出版社出版

(上海国权路 579 号)

新华书店上海发行所发行 上海译文印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 10.125 字数 300,000

1993 年 7 月第 1 版 1993 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—5,000

ISBN 7-309-00962-2/G · 158

定价: 6.70 元

内 容 简 介

本书以国家教委审订的“全国各类成人高等学校招生复习考试大纲(1990—1992)”为依据,结合成人自学考试的特点编写而成。本书着重于掌握基本概念和基本知识,通过大量例题、习题、考题的分析,提高考生的应试能力。

全书共分力学(6章)、热学(2章)、电磁学(5章)、光学(2章)、原子物理(1章)、物理实验(1章)以及四份考题等七部分。每章都有大量例题、习题;例题着重分析解题思路和应试技巧;书末的两套自测题及两份试卷,使学生对考试规模、题目程度和广度等做到心里有数。

本书适用于各类成人高考应试者的需求,对广大中学师生也有参考价值。

各类成人高考指导精读丛书编委会

主 编 范承善 陈建新 赵振华

常务副主编 陈国新

编 委 (按姓氏笔画为序)

王砚君 阮家祥 陈 均 陈建新

陈国新 陆玉如 余志海 范承善

周茂林 赵振华 胡仁儒 秦杜馨

黄玉峰 曹家骛

序 言

随着我国社会主义建设事业的不断发展，成人教育的重要性越来越为人们所认识。如果说普通教育是为我们的事业培养接班人的话，那么成人教育则是对当班人的培养。从某种意义上讲，当班人的培养更为重要。它直接关系到我们事业的进展情况，决定着交班的质量。

尽管成人教育主要是非学历教育，诸如职工岗前岗后的培训，以及各种类型的继续教育等。但是，就我国目前的情况而言，成人高等学历教育是我国成人教育中的一个十分重要的、不可缺少的组成部分。因为我国的高中毕业生，每年只有百分之二十几能够进入各类高等院校接受大学教育，百分之七、八十的高中生，在毕业之后将立即踏上各种工作岗位。他们当中必然地会有一部分人在经过几年的工作之后，要求进一步提高自己的学历层次，以适应工作的需要，或者满足个人不断自我完善的要求。每年都有数以百万计的在职人员申请报考各类成人高校这一事实，就充分地说明了这一点。

这些在职人员，由于多年工作的锻炼，增长了才干，提高了能力，已基本具备了进一步深造的条件。但是由于较长时间地脱离学校教育，一些基础知识有所生疏，因而难以应付成人高等学历教育的入学考试。于是，各类成人高考复习班，以及成人高考复习资料便应运而生。

为了提高成人高考的录取率，成人高考复习班的时间越办越长，八五、八六年时，每期成人高复班一般只有二、三个月，现在几乎要办两个学期。成人高考复习资料也越编越厚，内容尽书详实，习题越来越多，以为这是帮助他们的最好方法。然而事实往往并非如此。多年来从事成人教育工作，使我们深深体会到在职人员利用业余时间参加成人教育，困难是很大的。他们必须既要做好工作，否则难以取得工作单位的支持，又要照顾好家庭（他们大多已婚），否则难以得到家属的支持。在

此基础上，才能挤出时间参加学习，可见他们的学习时间很有限。因此，广种薄收、题海战术等往往难以凑效，是必然的。

正鉴于此，我们聘请了一批长期从事成人教育工作的同志，尤其是多年从事成人高考复习指导的同志，编写了这套“各类成人高考指导精读丛书”。编写该丛书的宗旨是“少而精”，要把高中阶段最主要的基本知识、基础理论清晰地介绍给读者，并辅以一定量的练习题，高考模拟试题等，习题和试题均有答案或提示，力图让读者把有限的学习时间用在掌握这些基本概念、基本方法上，而不致被一些枝节问题所困扰。同时，提高读者的应试能力。另外，我们在书后还附上了九一、九二两年成人高考的试题和答案，便于读者参考、研究。我们希望该丛书能给读者以很好的指导，并预祝使用这套丛书的读者在成人高等教育入学考试中取得成功。

该丛书中的物理部分由周茂林主编，周茂林、倪恩、王展明、李渭源共同编写。

由于编写时间仓促，错漏之处在所难免，恳望读者不吝指正，以便在再版时修正。

编 者
1992年冬

前 言

本书以国家教委成人教育司与国家教委考试管理中心共同审订的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲(1990—1992)》为依据,结合成人自学考试的特点编写而成。在编写过程中注重对考生掌握基本理论和运用基础知识进行解题的指导,以期提高考生的应试能力。

本书内容包括:力学(六章)、热学(二章)、电磁学(五章)、光学(二章)、原子物理(一章)和物理实验(一章)。每章对考纲要求的知识要点作系统概括和分析,力求在知识面覆盖、解题能力等方面更好地符合成人考试的要求,提高复习效率。每章所举的例题,都有审题、分析、构思、求解和解后说明等一系列过程,以利读者巩固学习成果,掌握解题技巧和方法,尽快提高解题能力。所配练习题都经过精心选择,注意到各题知识点的覆盖、题目的难易比例和题型的针对性。每章习题后都附有参考答案,个别题目还作适当提示。

本书由周茂林主编。编写人员有倪恩(第一、二、三章)、周茂林(第四、五、六章和统稿)、王展明(第九、十、十一、十二、十三章)、李渭源(第七、八、十四、十五、十六、十七章)。

本书可供准备参加各类成人高等学校招生考试的考生复习使用,也可供在校高中学生复习参考。

编 者

1992.10.30

目 录

第一部分 力 学

第一章 力 物体的平衡	1
一、考试要求与知识要点.....	1
二、例题精析.....	4
三、练习题与参考答案.....	14
第二章 直线运动	20
一、考试要求与知识要点.....	20
二、例题精析.....	24
三、练习题与参考答案.....	30
第三章 牛顿运动定律	34
一、考试要求与知识要点.....	34
二、例题精析.....	36
三、练习题与参考答案.....	44
第四章 功和能	49
一、考试要求与知识要点.....	49
二、例题精析.....	52
三、练习题与参考答案.....	60
第五章 冲量和动量	67
一、考试要求与知识要点.....	67
二、例题精析.....	70
三、练习题与参考答案.....	75
第六章 振动和波	82
一、考试要求与知识要点.....	82

二、例题精析	86
三、练习题与参考答案	91

第二部分 热 学

第七章 分子运动论 热和功	96
一、考试要求与知识要点	96
二、例题精析	99
三、练习题与参考答案	101
第八章 理想气体状态方程	105
一、考试要求与知识要点	105
二、例题精析	108
三、练习题与参考答案	112

第三部分 电 磁 学

第九章 静电场	118
一、考试要求与知识要点	118
二、例题精析	124
三、练习题与参考答案	131
第十章 直流电	140
一、考试要求与知识要点	140
二、例题精析	146
三、练习题与参考答案	154
第十一章 磁场	163
一、考试要求与知识要点	163
二、例题精析	168
三、练习题与参考答案	176
第十二章 电磁感应	185
一、考试要求与知识要点	185

二、例题精析	188
三、练习题与参考答案	193
第十三章 交流电	204
一、考试要求与知识要点	204
二、例题精析	208
三、练习题与参考答案	214

第四部分 光 学

第十四章 几何光学	221
一、考试要求与知识要点	221
二、例题精析	229
三、练习题与参考答案	231
第十五章 光的本性	237
一、考试要求与知识要点	237
二、例题精析	240
三、练习题与参考答案	243

第五部分 原 子 物 理

第十六章 原子物理	248
一、考试要求与知识要点	248
二、例题精析	252
三、练习题与参考答案	255

第六部分 物 理 实 验

第十七章 物理实验	260
一、考试要求与知识要点	260
二、例题精析	275

三、练习题与参考答案.....	279
自我测试题(一).....	284
自我测试题(二).....	291
全国成人高等学校招生统一考试一九九一年物理试题.....	298
全国成人高等学校招生统一考试一九九二年物理试题.....	305

第一部分 力 学

第一章 力 物体的平衡

一、考试要求与知识要点

1. 力的三要素和力的图示法

考纲要求考生理解力的概念,力的三要素和力的图示法。

力是物体间的作用。一个物体受到力的作用,则一定有别的物体对它施加作用。两个物体间的作用是相互的,有作用力必有反作用力,它们是同时存生,同时消失。我们往往是对受力体进行受力分析。

力的三要素。力是矢量,它有:大小,方向,作用点三个要素。力的分解、合成,遵循平行四边形法则。

力的图示法。为了形象地表示出力的三要素,常用力的图示法来表示一个力。一个带有箭头的线段的长短表示力的大小,箭头(或箭尾)是力的作用点,还需有一个量度力大小的标度,而且在带有箭头的线段上、标上表示该力大小的刻度。所以讲力的图示法,也有三个内容:带箭头的线段,标度,刻度。

注意:力的图示法与物体受力图不同。受力图,只是表示力的方向,作用点,而大小的表达是不精确的,是物体受力的形象表示,若同时存在几个力,只要几个带箭头的线段的长短与这几个力的大小,大致协调就可以了。

2. 几种常见的力

考纲要求考生理解重力、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）的概念，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。

重力：由于地球的吸引而使物体受到的力，方向竖直向下，大小为

$$G=mg$$

万有引力定律：

$$F=G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

中 m_1, m_2 要能作为质点来看待，而 r 就是 m_1, m_2 这两个质点间的距离。引力方向就是在这两质点的连线上。

弹力：当物体发生弹性形变时，对作用于使它发生形变的物体上的力，（例如手将弹簧拉伸，则弹簧作用在手上的力就是弹力）方向与物体的形变方向相反，大小就是 $f=kx$ 。弹力作用在与形变物体的接触处。

摩擦力：相互接触的物体做相对运动或有相对运动的趋势时产生的阻碍力（前者叫滑动摩擦力，后者叫静摩擦力）。摩擦力的方向与相对运动或相对运动趋势相反。

这里要注意相对两个字，不是讲物体相对地面运动，而是指两个接触的物体相对接触面的运动。

滑动摩擦力的大小可由 $f=\mu N$ 来计算。其中 N 是与接触面垂直的作用力， μ 是滑动摩擦系数与 N 的大小无关，只与两物体的接触面情况有关。

静摩擦力的大小就不是这样计算，它必须从物体的平衡条件来求得。

最小的推动力，就是最大静摩擦力。

3. 力的平行四边形法则

考纲要求考生理解力的平行四边形法则，会用作图法进行力的合成和分解；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互相垂直的方向上进行分解。这里虽然没有明确提到正交分解的方法，其实这是一个很有用的，也较容易掌握的方法。正交分解

(即取直角坐标。)时把坐标原点,放在所研究的质点上,使坐标轴线与一个或几个已知力的作用线相重叠。在进行投影计算的时候,把力的作用点都放在箭尾,否则容易在坐标轴的正负方向上出错误。

在用作图法进行力的合成和分解时,就是用到力的图示法;这时就有:带箭头的线段、标度、刻度等三项基本内容,箭尾就是力的作用点。

4. 共点力作用下物体的平衡条件

考纲要求考生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。

物体在共点力作用下的平衡条件是:所受的几个外力之和为零。(注意是矢量和为零,这时物体可看成质点)

这是讲物体处于平衡状态的条件,所谓平衡状态,是指能长时间保持这种状态。静止状态是平衡态,但有时候速度为零,就不一定是平衡态。例如竖直上抛物体运动至最高点时,就不是平衡态,虽然这时速度为零。

另外,由力的矢量性,若物体在水平方向受的几个力矢量之和为零,那么,物体在水平方向就处于平衡状态。(例如平抛运动时,物体水平方向不受力,所以,水平方向是匀速直线运动,但竖直方向受到竖直向下的重力,使物体在竖直方向作加速运动。)

5. 有固定转动轴的物体的平衡条件

考纲要求考生理解力矩的概念。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。

力矩是力与力臂的乘积,力臂是力的作用线到转动轴(有时就是支点)的距离,不是力的作用点到轴的距离。力矩是有方向的,为了方便起见,我们把力矩分为顺时针转动力矩和反时针转动力矩。而力矩平衡的条件是,物体所受的各力矩之和为零。即顺时针力矩之和等于反时针力矩之和。可见,研究有固定转动轴物体的平衡时,转动轴的确定是很重要的,因为它会影响到是顺时针力矩,还是反时针力矩。

6. 解题步骤

首先确定研究对象,对它进行受力分析,作出正确的受力图。其次,力的作用是必须通过接触才会有可能存在的,(重力我们认为不必

与地球接触,就会受到),所以弹力,摩擦力就从有接触的物体间去找。还有,力的作用是要有效果的,不是讲物体间一碰到就一定有力作用。

最后,由物体的平衡条件列方程求解,有时还得用牛顿第三定律来求得题目所需要的答案。

二、例题精析

例题 1 如图 1-1 a 所示, A , B 两个木块重力分别为 G_A , G_B , 叠放在平台上, 而 B 受到一个水平向右的拉力 F 作用, 整个装置仍静止未动。求木块 B 的受力情况。

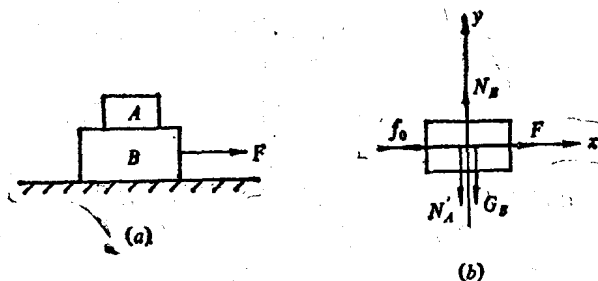


图 1-1

分析: 静力学的问题首先是选定研究对象, 然后建立坐标系, 一般就取直角(正交)坐标, 取正交坐标时尽量使已知力与坐标轴重叠。为此, 我们选 B 为研究对象, 取水平轴为 x 轴的正交坐标, 如图 1-1 b 所示。

解: 由受共点力作用物体的平衡条件得:

B 在竖直方向受到地球给的重力 G_B , (方向竖直向下) 及 A 给的压力 N'_A , 其大小等于 G_A , (方向竖直向下), 还受到平台给的支持力 N_B , 大小等于 N'_A 与 G_B 之和, 方向竖直向上。

B 在水平方向, 由于静止不动是平衡态, 则根据合力等于零可得 B 还受到平台给的静摩擦力 f_0 , 方向是水平向左, 大小与 F 相等。

说明: 有人认为既然木块 B 有相对平台向右运动的趋势, 那么, 它也有相对 A 向右运动的趋势, 似乎 B 也要受到 A 给的向左的静摩擦力,

这种想法是不对的。

为了说明问题，我们可从牛顿第三定律来考虑。若 B 受到 A 给的静摩擦力，则 A 也一定受到 B 给的反作用力，而 A 在水平方向不可能再受其他作用力，这样 A 在 B 的反作用力作用下，发生运动状态改变，但事实是仍然保持静止不动，这就说明 A 没有受到 B 的反作用力，当然 B 也就没有受到 A 给的静摩擦力。

又，若在 F 外力作用下，整个装置匀速向右运动。这时 B 的受力情况仍保持不变，只是原先的静摩擦力 f_0 变成滑动摩擦力 f 。若 G_A 、 G_B 、 F 为已知，则可求得 B 与平台间的滑动摩擦系数

$$\mu = F / (G_A + G_B)$$

例题 2 如图 1-2 所示，重 10 牛顿的木块静止在倾角 α 为 37° 的斜面上。求此木块的受力。

分析：按坐标的选取原则，本题应选取 x 轴与斜面平行，这样分析受力较方便。

解：先作出重力 G ，再作出斜面给的支持力 N ，由于 N 与 G 不是同一直线方向，所以要平衡必定还要受一个沿斜面向上的静摩擦力 f_0 ，根据合力为零的条件得，

$$\text{由 } \Sigma F_x = 0, \quad G \sin \alpha = f_0$$

$$\text{由 } \Sigma F_y = 0, \quad N = G \cos \alpha$$

$$\text{取 } \sin 37^\circ = 0.6 \quad \cos 37^\circ = 0.8$$

$$\text{代入得 } N = 8 (\text{牛顿}), \quad f_0 = 6 (\text{牛顿})$$

例题 3 如图 1-3 所示，重 50 牛顿的光滑小球，通过一根细线悬于 O 点，球下面放在斜面上。已知 $\alpha = 45^\circ$ $\beta = 60^\circ$ 。则球对细线的拉力为：_____ 牛顿，球对斜面的压力为 _____ 牛顿

分析：初看起来，本题球是施力体，分别问细线和斜面的受力情况，但对细线和斜面进行研究的条件还不够。只能先对球进行受力分析，通过牛顿第三定律再从球的受力结果得到所需的答案。

解：水平轴为 x 轴的正交坐标，运用共点力作用下物体平衡的条

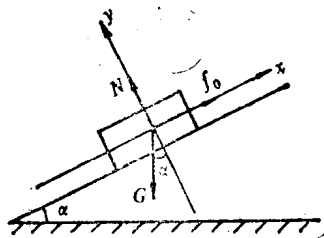


图 1-2