



教育部商业职业教育教学指导委员会 规划教材
全国商业高等职业教育研究会
高职高专公共基础课教材新系

综合理科

(物理 基础分册)

Z O N G H E L I K E

徐鹏 主编 张云生 副主编

FE 东北财经大学出版社
Dongbei University of Finance & Economics Press

教育部商业职业教育教学指导委员会 规划教材
全国商业高等职业教育研究会

21 世纪新概念教材
高职高专公共基础课教材新系

综 合 理 科

(物理 基础分册)

徐 鹏 主 编
张云生 副主编

东北财经大学出版社
大连

© 徐鹏 2002

图书在版编目 (CIP) 数据

综合理科 (物理 基础分册) /徐鹏主编. —大连: 东北财经大学出版社, 2002.12

(21 世纪新概念教材·高职高专公共基础课教材新系)

ISBN 7-81084-177-7

I. 综… II. 徐… III. 物理 - 高等学校: 技术学校 - 教材
IV. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 050171 号

东北财经大学出版社出版

(大连市黑石礁尖山街 217 号 邮政编码 116025)

总编室: (0411) 4710523

营销部: (0411) 4710711

网 址: <http://www.dufep.com.cn>

读者信箱: dufep@mail.dlptt.ln.cn

沈阳市第二印刷厂印刷 东北财经大学出版社发行

幅面尺寸: 186mm × 230mm 字数: 320 千字 印张: 16 1/4

印数: 1—3 000 册

2002 年 12 月第 1 版

2002 年 12 月第 1 次印刷

责任编辑: 孙 平

责任校对: 刘铁兰

封面设计: 张智波

版式设计: 孙 萍

定价: 24.00 元

编写委员会

主任委员

王晋卿 教育部商业职业教育教学指导委员会主任，中国商业联合会副会长，中国商业高等教育研究会会长，《中国商人》杂志社社长、总编，教授

副主任委员（以姓氏笔画为序）

方光罗 教育部商业职业教育教学指导委员会委员，全国商业高等职业教育研究会副会长，安徽商贸职业技术学院院长，副教授

乔正康 教育部商业职业教育教学指导委员会副主任兼秘书长，上海商业职业技术学院教学督导，高级讲师

许景行 教育部商业职业教育教学指导委员会委员，中国高等院校市场学研究会理事，东北财经大学出版社副社长，编审

杭中茂 教育部商业职业教育教学指导委员会委员，中国商业职业教育研究会会长，无锡商业职业技术学院院长，副教授

委员（以姓氏笔画为序）

王 勇 中国烹饪协会教育研究会会长，西安东方旅游管理学院院长，高级经济师

王金台 全国商业中专教育研究会副会长，河南省商业学校校长，高级讲师

王昆欣 教育部旅游职业教育教学指导委员会委员，浙江旅游教育研究会会长，浙江旅游职业学院院长，副研究员

冯伟国 国际计算机教育促进会（AACE）亚太理事会执行委员会（APC）委员，上海商业职业技术学院副院长，博士，教授，博士生导师

叶惠民 全国商业中专教育研究会副会长，新疆商业学校校长，高级讲师

江才妹 上海市高职教材建设专家指导委员会副主任，上海高等学校高职高专指导性专业目录和专业建设编委会委员，上海出版

- 印刷高等专科学校党委书记，副教授
- 邢天才** 教育部全国中职教师在职攻读硕士学位工作领导小组成员，中国高等职业教育学会东北分会理事，东北财经大学职业技术学院院长，博士，教授
- 吕和平** 全国商业中专教育研究会副会长，天津经贸学校校长，高级讲师
- 杨光** 辽宁省行为科学学会理事长，辽宁省经济管理干部学院副院长，教授
- 张百章** 全国商业高等职业教育研究会副会长，宁波工商职业技术学院院长，高级讲师
- 李明泉** 全国商业高等职业教育研究会副会长，山东商业职业技术学院党委书记，教授
- 俞吉兴** 全国商业高等职业教育研究会副会长，温州职业技术学院副院长，高级讲师
- 胡燕燕** 全国商业高等职业教育研究会副会长，浙江商业职业技术学院院长，高级讲师
- 谢苏** 教育部旅游职业教育教学指导委员会委员，湖北省饭店专业委员会主任，湖北大学旅游职业技术学院副院长
- 程思** 安徽合肥商业学校校长，高级讲师

总

序

组织编写高职高专公共基础课教材,同时兼顾五年一贯制高职对本套教材的使用,是给我们自己出了一个难题。但急迫的社会需求和教育部的号召激发了我们的责任心、事业心和探索精神,因此,教育部商业职业教育教学指导委员会、全国商业高等职业教育研究会和东北财经大学出版社在调查研究的基础上,共同策划和组织编写了这套教材。

教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》指出,“要切实做好高职高专教育教材的建设规划,加强文字教材、实物教材、电子网络教材的建设和出版发行工作。经过五年时间的努力,编写、出版500种左右规划教材。教材建设工作将分两步实施:先用2至5年时间,在继承原有教材建设成果的基础上,充分汲取高职高专教育近几年教材建设方面取得的成功经验,解决好新形势下高职高专教育教材的有无问题。然后,再用2至3年时间,在深化改革、深入研究的基础上,大胆创新,推出一批具有我国高职高专教育特色的高质量教材,并形成优化配套的高职高专教育教材体系。”根据这一指示精神,我们把本套教材的编写定位于“高层次性、职业性和可衔接性”三者统一。所谓“高层次性”,是指它是为培养高等技术人才服务的,因而区别于中等教育教材;所谓“职业性”,是指它是为培养高等应用型人才服务的,因而区别于以学科教育为着眼点的普通教育教材;所谓“可衔接性”,是指它一方面下与高中(或中专)教育教材相衔接,上与本科(兼顾普通本科和职业本科)教育教材相衔接,另一方面又与高职高专教育的专业基础课(以及相关同专业基础课)教材相衔接。鉴于五年一贯制高职教育与一般高职高专教育的区别不在于人才培养目标,而在于起点不同,所以,为了扩大本“新系”教材的使用范围,某些教材编写了“预备级分册”或“基础分册”,这些分册是供五年一贯制高职第一(或前两)学年使用的。

本系列教材包括8种:1.《邓小平理论概论》;2.《马克思主义哲学基础教程》;3.《职业道德》;4.语文(共4分册,前两分册为

《基础分册》，后两分册为《高职分册》）；5.《应用数学》（共2分册，即《基础分册》和《高职分册》）；6.《高职英语》（非英语专业使用）（共6分册：前2分册为预备级，依照中等职业学校《英语教学大纲》编写，供五年一贯制高职第一学年使用；后4分册依照高职高专教育《英语课程教学基本要求》和《高等学校英语应用能力考试大纲和样题（高职高专专用）》编写，可作为各类高职高专的公共英语教材）；7.《综合理科》（共2分册，即《基础分册》和《高职分册》）；8.《综合文科》（共2分册，即《基础分册》和《高职分册》）。

本套教材的编委和作者是从国内部分高校和高职高专中有影响的学科或专业带头人和专家中遴选的，《编写方案》和《编写提纲》经集体讨论，书稿经著名专家主审，最后由教育部商业职业教育教学指导委员会和全国商业高等职业教育研究会规划教材审定组审定，发挥了集思广益和优势互补的作用。尽管如此，这套教材毕竟是一次新探索，一个阶段性成果。恳请专家、学者和使用本套教材的广大师生提出宝贵意见，帮助我们不断修改，使之日臻完善。

“高职高专公共基础课教材新系”

编写委员会

2002年5月

编审说明

本书是全国高职高专教育通用教材。经审定，同意将其作为两会行业规划教材出版。书中不足之处，欢迎读者批评指正。

教育部商业职业教育教学指导委员会
全国商业高等职业教育研究会

前

言

本书是由全国商业职业教育教学指导委员会《高职高专公共课和基础课系列教材》编写组统一组织编写的。《综合理科》之物理基础分册是本系列教材之一，本教材主要适用于高职高专及中等职业学校的“工科类专业”，教学总学时数为120。

本教材内容分为必学部分和选学部分，目录中带*号的为选学内容，教师可根据实际情况选用。

“思考与练习”及“复习题”分别列在各节、各章之后，学生实验集中列在教材最后，教学中应配合教学进度适时进行。

参加本书编写的有山西省贸易学校高级讲师程桂芬（9，12，13，14章），河北省粮食学校讲师胡秀平（15，16，17章），山东省烟台粮食学校讲师赵白玉（6，7章），山东省烟台粮食学校讲师张云生（5，10，11章），山东省烟台粮食学校高级讲师徐鹏（1，2，3，4，8章）。本书由张云生任副主编，徐鹏任主编，由北京工商大学王秀娥副教授主审。

由于编者的水平有限，加之编写时间仓促，教材中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2002年11月

目

录

第1章 力	1
□ 学习目标	1
1.1 力	2
1.2 常见的三种力	2
1.3 力的合成与分解	6
1.4 物体的受力分析	10
1.5 共点力作用下物体的平衡	12
□ 知识园地	13
□ 本章小结	14
□ 复习题	14
第2章 直线运动	16
□ 学习目标	16
2.1 参考系 质点 位移 时刻	17
2.2 匀速直线运动	19
2.3 变速直线运动	20
2.4 匀变速直线运动	22
2.5 自由落体运动	26
□ 知识园地	28
□ 本章小结	29
□ 复习题	30
第3章 牛顿运动定律	32
□ 学习目标	32
3.1 牛顿第一定律	33
3.2 牛顿第二定律	34
3.3 牛顿第三定律	36
3.4 牛顿运动定律的应用	37
□ 知识园地	39
□ 本章小结	40
□ 复习题	40

第4章 曲线运动	43
☐ 学习目标	43
4.1 匀速圆周运动	44
4.2 平抛运动	47
☐ 知识园地	48
☐ 本章小结	48
☐ 复习题	49
* 第5章 万有引力定律	51
☐ 学习目标	51
5.1 万有引力定律	52
5.2 人造地球卫星 宇宙速度	53
☐ 知识园地	54
☐ 本章小结	55
第6章 功和能	56
☐ 学习目标	56
6.1 功 功率	57
6.2 动能定理	60
6.3 重力的功 势能	62
6.4 机械能守恒定律	64
☐ 知识园地	66
☐ 本章小结	66
☐ 复习题	66
第7章 动量守恒定律	69
☐ 学习目标	69
7.1 动量定理	70
7.2 动量守恒定律	72
☐ 知识园地	74
☐ 本章小结	74
☐ 复习题	75
第8章 机械振动和机械波	76
☐ 学习目标	76
8.1 机械振动及描述机械振动的物理量	77

8.2	简谐振动	77
8.3	振动的能量 共振	80
8.4	机械波	81
* 8.5	波的衍射 波的干涉	83
☐	知识园地	85
☐	本章小结	86
☐	复习题	86
第 9 章	热 学	88
☐	学习目标	88
9.1	热和功 热力学第一定律	89
9.2	气体的性质	94
9.3	物态变化	98
☐	知识园地	99
☐	本章小结	100
☐	复习题	100
第 10 章	静电场	102
☐	学习目标	102
10.1	库仑定律	103
10.2	电场 电场强度 电场线	105
10.3	电势	108
10.4	匀强电场中电势差与电场强度的关系	111
10.5	带电粒子在匀强电场中的运动	112
* 10.6	电容器 电容	113
☐	知识园地	116
☐	本章小结	116
☐	复习题	117
第 11 章	恒定电流	119
☐	学习目标	119
11.1	电流 电流强度	120
11.2	部分电路的欧姆定律	120
* 11.3	电阻定律 电阻率	122
11.4	电阻的串联和并联	123
11.5	电功 电功率 焦耳定律	126

11.6 全电路的欧姆定律	128
11.7 电池的串联和并联	132
☐ 知识园地	133
☐ 本章小结	134
☐ 复习题	134
第 12 章 磁 场	136
☐ 学习目标	136
12.1 磁场 磁感应线	137
12.2 电流的磁场	139
12.3 磁感应强度 磁通量	141
12.4 匀强磁场对通电直导线的作用	143
12.5 洛伦磁力	146
12.6 带电粒子在匀强磁场中的运动	148
☐ 知识园地	149
☐ 本章小结	150
☐ 复习题	150
第 13 章 电磁感应	153
☐ 学习目标	153
13.1 电磁感应现象	154
13.2 楞次定律	157
13.3 法拉第电磁感应定律	159
13.4 互感和自感	161
☐ 知识园地	163
☐ 本章小结	164
☐ 复习题	164
第 14 章 电磁振荡和电磁波	167
☐ 学习目标	167
14.1 电磁振荡	168
14.2 电磁场和电磁波	170
14.3 电磁波的发射和传播	172
14.4 电磁波的接收	174
☐ 知识园地	176
☐ 本章小结	176

☐ 复习题	177
第 15 章 几何光学	178
☐ 学习目标	178
15.1 光的直线传播	179
15.2 光的折射	180
15.3 棱镜 光的色散	184
15.4 透 镜	186
☐ 知识园地	191
☐ 本章小结	192
☐ 复习题	193
第 16 章 光的本性	195
☐ 学习目标	195
16.1 光的干涉 衍射 偏振	196
16.2 光的电磁理论 电磁波谱	199
* 16.3 光电效应	202
* 16.4 光的波粒二象性	204
☐ 本章小结	204
☐ 复习题	205
* 第 17 章 原子结构和原子核	207
☐ 学习目标	207
17.1 原子的核式结构	208
17.2 玻尔的原子模型	209
17.3 光谱 光谱分析	211
17.4 天然放射现象	212
17.5 原子核的人工转变 原子核的组成	213
☐ 知识园地	215
☐ 本章小结	215
☐ 复习题	216
附录一 实 验	218
附录二 复习题参考答案	236
主要参考书目	242

第 1 章

1

力

- ☐ 学习目标
- 1.1 力
- 1.2 常见的三种力
- 1.3 力的合成与分解
- 1.4 物体的受力分析
- 1.5 共点力作用下物体的平衡
- ☐ 知识园地
- ☐ 本章小结
- ☐ 复习题

学习目标

理解力的基本概念；掌握力学中常见的三种力：重力、弹力和摩擦力；掌握力的等效方法：力的合成与分解。

1.1

力

力的概念 在初中,我们已经学过力的概念,知道力是物体对物体的作用。有受力物体,必定存在施力物体,力是不能离开施力和受力物体而独立存在的。

力的三要素 力对物体的作用效果不仅与力的大小有关,而且还与力的方向和作用点有关。我们把力的大小、方向、作用点称为力的三要素。力的大小可以用弹簧秤测量。

在国际单位制中,力的单位是牛顿,简称牛(N)。

力的图示 为了直观地表明力的三要素,我们通常用带箭头的线段表示一个力,线段是按一定比例画出的,它的长度表示力的大小,箭头的方向表示力的方向,箭头或箭尾表示力的作用点,这种表示力的方法称为力的图示。例如,卡车对拖车施以大小为1000N、方向水平向右的力,可表示为图1—1。



图 1—1

1.2

常见的三种力

人们对力的认识是从日常生活和生产实践中产生的,我们知道的力名称很多,实际上可以把它们分为两大类:一类是按照力的性质来命名的,如重力、弹力、摩擦力、分子力、磁力、核力等;另一类是根据力的效果来命名的,如拉力、压力、支持力、阻力等。力学中经常遇到的力有三种,即重力、弹力、摩擦力。下面我们分别讨论这三种力。

重力 由于地球的吸引而使物体受到的力称为重力。地球上一切物体都受到地球的吸引作用,因此重力具有特别重要的意义。

重力的大小可用弹簧秤测出。在图1—2中,当物体保持静止时,物体对弹簧秤的拉力或压力在数值上等于物体受到的重力。

重力的方向是物体自由落向地面的方向,即竖直向下。

物体的各部分都要受到地球对它的作用力,但是我们可以认为各部分的重力都集中作用于一,这个点就是重力的作用点,叫做物体的重心。对于质量分布均匀的物体,重心

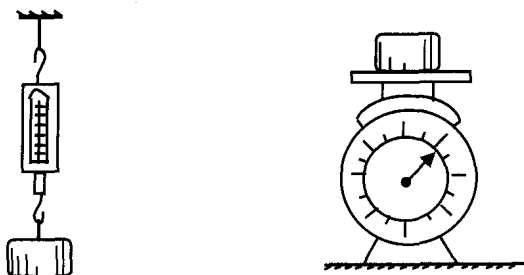


图 1—2

位置只与物体的形状有关。形状规则的均匀物体，重心就在其几何中心。

如图 1—3 所示，均匀直棒的重心在它的中点，均匀球体的重心在球心。

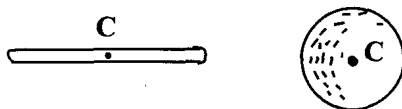


图 1—3

对于质量分布不均匀的物体，它的中心位置除与物体的形状有关外，还与物体的质量分布有关。如载重汽车的重心，随着所载货物的多少而变化；起重机的重心，随着提升重物的高度而变化。

弹力 橡皮筋受力时会伸长且变细；用力挤压气球时，气球的形状和体积会发生变化。物体在力的作用下发生的形状或体积的改变称为形变。我们知道，发生形变的物体有一个特性，即它总企图恢复原状。由于发生形变的物体要恢复原状，所以对与它接触并使它产生形变的物体产生力的作用，这种力叫弹力。如当你用手拉弹簧时，会感到弹簧在拉你的手，弹簧对你手的拉力就是弹力。

只有在物体与物体接触并发生形变时才有可能产生弹力，因此，弹力是一种接触力。

物体在力的作用下发生的形变，有的明显，能够直接看到，有的则不明显，不易察觉。如放在水平桌面上的书，在重力作用下与桌面互相接触，使书与桌面同时发生微小形变，由于书发生微小形变而对桌面产生垂直于桌面向下的弹力，这就是书对桌面的压力，由于桌面发生微小形变而对书产生垂直于书面向上的弹力，这就是桌面对书的支持力。

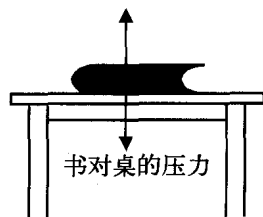


图 1—4

弹力的方向总是垂直于接触面（见图 1—4）。

通常所说的压力、支持力、拉力等都是弹力。

胡克定律 发生形变的物体，在外力停止作用后能够恢复原状的形变叫弹性形变。弹力的大小跟弹性形变的大小有关，形变越大，弹力越大。但是，如果形变过大，当撤去外力后，物体就不能恢复原状。物体能恢复原状的最大形变叫弹性限度。实验表明，在弹性限度内，弹簧的弹力大小跟弹簧伸长（或缩短）的长度 x 成正比，即：