

修订版

# 向45分钟要效益

名师设计  
精讲精练

与人教版新教材同步

## 高中物理 ①

南京师范大学出版社

系列丛书

# 向 45 分钟要效益

(修订版)

高中物理精讲精练(一)

(与试验本新教材同步)

南京师范大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

高中物理精讲精练(一) / 《向 45 分钟要效益》丛书编委会编著. —2 版(修订本). —南京: 南京师范大学出版社, 1999. 7

(向 45 分钟要效益)

ISBN 7-81047-095-7 / G·51

I. 高… II. 向… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 199905 号

---

|        |                                          |
|--------|------------------------------------------|
| 书 名    | 高中物理精讲精练(一)                              |
| 编 著    | 《向 45 分钟要效益》丛书编委会                        |
| 责任编辑   | 周海忠                                      |
| 出版发行   | 南京师范大学出版社                                |
| 地 址    | 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)               |
| 电 话    | (025)3598077(传真)3598412(发行部)3598297(邮购部) |
| E-mail | nnuniprs@public1.ptt.js.cn               |
| 印 刷    | 宜兴市文化印刷厂                                 |
| 开 本    | 850 × 1168 1/32                          |
| 印 张    | 10                                       |
| 字 数    | 251 千                                    |
| 版 次    | 2001 年 6 月第 3 版 2001 年 7 月第 1 次印刷        |
| 书 号    | ISBN7-81047-095-7 / G·51                 |
| 定 价    | 10.00 元                                  |

---

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究

系列丛书

# 向 45 分钟要效益

(高中部分)

**编委会主任:张留芳**

**编委:(以姓氏笔画为序)**

王仁元 王政红 王欲祥 白 莉  
许可正 孙宏杰 陈志裕 张留芳  
张德钧 庞 宏 金立建 周叔范  
周海忠 岳燕宁 喻旭初 高朝俊  
黄 允

**高中物理精讲精练(一)**

**主编:朱建廉**

## 再版说明

《向 40 分钟要效益》(适用小学)、《向 45 分钟要效益》(适用中学)问世以来,风行大江南北、城市乡村,许多学校把它作为教学的必备书。数以千计的读者来信,讲述了许多令人感动的故事。譬如,有的边远乡村的学生为了买到这套书,步行几十公里;有的学生为了得到这套书,不惜卖掉自己收藏多年的珍品邮票;有的贫困地区几个同学合买一套,相互传阅,共同研讨;有的同学热情来信质疑指错……

正是因为广大读者的厚爱,这套丛书已经成为南京师范大学出版社的品牌书。它被评为全国优秀教育畅销书;在长春举行的全国第八届书市上,荣登销售排行榜第七名,是排行榜前十名中唯一的教育类图书;在 1998 年西安全国第九届书市上,这套书再展雄风,继续受到书业界的青睐。

近几年来,素质教育的观念日渐深入人心。在这样的背景下,《向 45 分钟要效益》丛书畅销全国,当非偶然。我们认为,如何提高学生的学科文化素质,是素质教育中远未解决的重大问题之一。这套丛书试图在这个问题上有所突破,把功夫下在准确把握教材和设计精当的练习上,这无疑对提高学科教学质量大有帮助。众多特级教师的参与,使这套丛书不时闪烁出智慧和经验的光花。因而,这套丛书既适合自学又便于自练,令莘莘学子一旦接触便爱不释手。种瓜得瓜,种豆得豆,诚哉斯言!

2000 年,试验本修订版在九省一市推广使用。我们立即根据新的大纲要求和教学内容的调整情况,着手《向 45 分钟要效益》的

修订再版工作。编著者经过几个月的认真梳理,使这套书又以新的面目呈现广大读者面前。

一套书要经得过读者和时间的考验,在知识爆炸、竞争激烈的今天,诚非易事。但我们相信,经过编著者、书业界和广大读者的共同努力与相互理解,《向 40 分钟要效益》、《向 45 分钟要效益》系列丛书,会在书店里、课堂上以及人们的话语中保持长久的身影。藉此再版的机会,谨向广大读者和书业界的朋友们,表示衷心的感谢!

南京师范大学出版社

2000 年 8 月

## 修订版前言

本书以全日制高级中学物理最新教学大纲为依据,以人教版高中物理(试验本修订版)为蓝本编写而成。

全书分精讲、精练、参考答案三大部分。精讲部分包括“教材简析”、“重点精讲”、“综合题例”三个栏目。“教材简析”安排在每章的开始,概述全章的知识要点、重点和难点,提出学习要求;“重点精讲”以节为单位,对教材中教与学的重点、难点及易混内容进行简要阐述,并通过典型例题进行具体指导;“综合题例”选取一些综合性较强的题目进行剖析,使学生收到举一反三的效果。精练部分包括“习题精练”、“阶段测试”及“期中、期末测试卷”等栏目。“习题精练”按节编排,题量、难度适中,供45分钟内所学知识的同步消化;“阶段测试”为每章之后的综合训练,包括A、B两组试题,A组用于学完每章后的复习巩固,B组有一定难度,可供进一步提高;“高中、期末测试卷”为综合性测试,促使学生对所学内容进一步消化、巩固和提高。参考答案放在全书最后,供学习时参考。

我们根据教育部关于调整教学内容和教学要求的指示精神,在保持原丛书基本特色的基础上,对该书作了适当的必要的修订。具体情况如下:①对书中“精讲”、“精练”两大部分作了细致的审理和适当的增删,力图更好地突出重点,突破难点,这有助于广大读者掌握相对完整的知识结构,进一步提高其分析问题、解决问题的能力;②根据新教材的特点,我们对书中题目进行了全面调整和重新编排。

经过编著者半年多来的认真梳理、精心修订,现在本书再版终

于呈现在广大读者面前。我们衷心希望它能对广大读者有所裨益,希望它能经受住时间的检验。

本书(高一)由朱建廉主编。

参加编写人员:张政宗、徐沂、章晴晖、李琳、朱焱、孟亚铃、夏广平、朱建廉。

由于我们水平有限,书中疏漏甚至错误之处在所难免,敬请广大读者予以指正。

编 者

2000年7月

# 目 录

|                 |      |
|-----------------|------|
| 第一章 力           | (1)  |
| 一、力             | (1)  |
| 二、重力            | (4)  |
| 三、弹力            | (6)  |
| 四、摩擦力           | (7)  |
| 五、力的合成          | (10) |
| 六、力的分解          | (13) |
| 第二章 直线运动        | (27) |
| 一、机械运动          | (27) |
| 二、位置变动的描述 位移    | (30) |
| 三、位移和时间的关系      | (30) |
| 四、运动快慢的描述 速度    | (33) |
| 五、速度和时间的关系      | (36) |
| 六、速度改变快慢的描述 加速度 | (38) |
| 七、匀变速直线运动的规律    | (41) |
| 八、匀变速直线运动规律的应用  | (47) |
| 九、自由落体运动        | (51) |
| 第三章 牛顿运动定律      | (60) |
| 一、牛顿第一定律        | (60) |
| 二、物体运动状态的改变     | (60) |
| 三、牛顿第二定律        | (63) |
| 四、牛顿第三定律        | (66) |

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 五、力学单位制           | (66)  |
| 六、牛顿运动定律的简单应用     | (69)  |
| 七、超重和失重           | (84)  |
| 八、牛顿运动定律的适用范围     | (84)  |
| 第四章 物体的平衡         | (98)  |
| 一、共点力作用下物体的平衡     | (98)  |
| 二、平衡问题的分析方法       | (104) |
| 三、有固定转动轴物体的平衡     | (110) |
| 高一上学期期末测试卷        | (122) |
| 第五章 曲线运动          | (128) |
| 一、曲线运动 运动的合成和分解   | (128) |
| 二、平抛物体的运动         | (132) |
| 三、实验:研究平抛物体的运动    | (137) |
| 四、匀速圆周运动          | (138) |
| 五、向心力 向心加速度       | (141) |
| 六、匀速圆周运动的实例分析     | (147) |
| 第六章 万有引力定律        | (167) |
| 一、行星的运动           | (167) |
| 二、万有引力定律及在天文学上的应用 | (171) |
| 三、人造卫星 宇宙速度       | (177) |
| 第七章 动量            | (190) |
| 一、冲量和动量           | (190) |
| 二、动量定理            | (195) |
| 三、系统内部分物体动量变化问题   | (203) |
| 四、动量守恒定律          | (204) |
| 五、碰撞与反冲运动         | (211) |
| 第八章 机械能           | (228) |
| 一、功               | (228) |

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 二、功率 .....           | (232) |
| 三、功和能 .....          | (236) |
| 四、动能 动能定理 .....      | (236) |
| 五、重力势能 .....         | (243) |
| 六、机械能守恒定律 .....      | (243) |
| 七、能的转动和守恒定律 .....    | (251) |
| 第九章 机械振动 .....       | (269) |
| 一、简谐运动 .....         | (269) |
| 二、振幅、周期和频率 .....     | (272) |
| 三、简谐运动的图像 .....      | (273) |
| 四、单摆 .....           | (277) |
| *五、相位 .....          | (279) |
| 六、简谐运动的能量 阻尼振动 ..... | (282) |
| 七、受迫振动 共振 .....      | (282) |
| 高一下学期期末测试卷 .....     | (293) |
| 参考答案 .....           | (298) |

# 第一章 力

## 【教材简析】

本章教材着重介绍了物理学力学分支中最为重要的一个概念:力。要求掌握的知识点有:力的概念、重力、弹力及胡克定律、摩擦力及动摩擦因数、力的合成与分解及力的平行四边形定则、力矩概念等。重点应放在理解力的概念,搞清三种常见力的产生条件、方向特征、大小计算上,应掌握力的合成与分解的定则,学会分析力的作用效果。教材的难点则主要是对力的矢量性特征、摩擦力(特别是静摩擦力)的理解和平行四边形定则的运用。

## 一、力

### ● 重点精讲

#### 1. 力的定义。

力是物体对物体的作用。

从力的定义中可以看出:每提到一个力,必然涉及到两个物体,即这个力的施力物体和受力物体。因此,在力现象的完整描述中,往往采用这样的词组结构:名词(代词)+动词+名词(代词)。这里的动词,表示某个具体的力的作用,而动词前后的名词(代词),分别表示施力物体和受力物体。比如我们说“书压桌子”,这里的动词“压”,描述的是一个具体的压力,而施出和受到该压力的物体,则分别是书与桌子;再比如说“我推你”,这里的动词“推”,反映的是一个具体的推力,而施出与受到该推力的物体,则分别是“我”和“你”。由此可见,只要我们能够把一个力现象用上述词组

结构描述出来,就不难找到相应的力与相应的施力物体和受力物体。

## 2. 力的作用效果与力的三要素。

关于力,实际上人们最注重和关心的是其作用效果。通常情况下力的作用效果是指使受力物体形状发生变化或运动状态发生变化,而影响力的作用效果的是:力的大小、力的方向和力的作用点这三个因素。因此,我们把影响力的作用效果的这三个因素称为“力的三要素”。容易想象出  $10\text{N}$  的力或是  $1000\text{N}$  的力作用于同一物体上所产生的效果的差别,同样也容易想象站在悬崖边的人受到一个向前的推力或是受到一个向后的拉力所引起的不同效果,当然也不难体会到同样大小的力施于物体不同位置所产生的效果差别。

## 3. 关于力的图示的几个问题。

(1)作为物体对物体的作用的力,是一个极其抽象的概念。为了帮助理解和把握力的概念,也为了便于对力进行分析研究,常用图来表示力。

(2)我们所关心的是力的作用效果,而影响力的作用效果的是力的大小、方向和作用点这三要素。因此,力的图示就是要把力的大小、方向和作用点这三要素明确、简洁、形象地表示出来。

(3)一般我们用有向线段来图示一个力:有向线段的长短表示力的大小,有向线段箭头的指向表示力的方向,有向线段的始(或终)点表示力的作用点。

(4)定量图示一个力时,必须配以适当的标度。

## 4. 关于力的分类的两种标准。

力的分类,通常有两种划分标准:性质和效果。所谓不同性质的力,实际上就是指由于不同的原因,或是在不同的条件下产生的力;而所谓不同效果的力,则是指不同的力作用于物体上将产生不同类型的效果。力的这两种划分标准是互相交叉的,也就是说,不

同性质的力可能产生同种类型的效果;同种性质的力也可能产生不同类型的效果。

5. 关于力的基本特性。

(1)物质性:力不能离开物体而独立存在;

(2)矢量性:力不仅有大小,而且有方向,是矢量;

(3)独立性:力的作用效果与其它力是否存在无关,只由其三要素决定;

(4)瞬时性:力与其作用效果是在同一瞬间产生、变化、消失的;

(5)相互性:力的作用总是相互的。

**例 1** 如图 1-1 所示,物体 A、B 叠放在水平面 C 上,A 受到的支持力的施力物体是\_\_\_\_,B 受到的重力的施力物体是\_\_\_\_, C 将对\_\_\_\_施以支持力的作用。

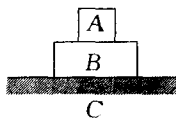


图 1-1

**分析与解** 这是一个判断施力物体和受力物体的练习。由图 1-1 可见:B 支持 A, C 支持着 B。另外注意到任何物体所受到的重力的施力物体都是地球,所以,不难得到此例应顺序填充“B、地球、B”。

**小结** 对于任何一个力来说,都有施力物与受力物与之相对应。

### ● 习题精练

1. 关于力的下列说法中正确的是 ( )。

- A. 有的力有施力物,有的力没有施力物
- B. 任何物体受到力的作用后形状都发生改变
- C. 任何物体受到力的作用后运动状态都发生改变
- D. 影响力的作用效果的因素有力的大小、方向和作用点

2. 对力进行分类时通常按性质或按效果来划分,在下列各组力中,哪些组是按同一种划分标准而命名的力 ( )。

- A. 重力、压力、摩擦力

B. 支持力、拉力、阻力

C. 弹力、分子力、电力

D. 浮力、弹力、动力

3. 重 20N 的木块漂浮在水面上时受到的力有\_\_\_\_\_,其施力物分别为\_\_\_\_\_,用图示法把这些力表示出来。

## 二、重力

### ● 重点精讲

1. 重力产生的原因及条件。

(1)原因:由于地球的吸引。

(2)条件:物体处于地面上或地面附近。

2. 重力的三要素。

(1)大小:物体所受重力的大小与其质量成正比:

$$G = mg,$$

一般情况下取  $g = 9.8\text{N/kg}$ 。应注意的是:地球上不同位置处的  $g$  取值略有不同。

(2)方向:重力的方向总是竖直向下的。

(3)作用点:物体所受的重力的作用点称作重心。关于重心,有以下几点应引起注意:第一,规则均匀的物体的重心就在其几何中心上;第二,物体的重心位置将随着物体的形状变化和质量分布变化而发生改变;第三,物体的重心不一定在物体上。

3. 重力大小的测量及测量依据。

正因为物体在静止时拉紧竖直悬绳的力或压在水平支持物上的力的大小与物体重力的大小相等,所以,我们通常是用物体静止时对弹簧的拉力或对台秤托盘的压力来测量物体重力的。

**例 2** 关于重力,下列说法中正确的是 ( )。

A. 确定的物体所受的重力大小是确定的

- B. 重力的方向总是垂直于地面的
- C. 重力的作用点必然在物体上最重的一点处
- D. 重力的作用点有可能并不在物体上

**分析与解** 重力是指地球对物体的吸引作用,当然应该与物体和地球的相对位置有关。事实上重力大小  $G = mg$ , 对确定的物体来说,其质量  $m$  (所含物质的多少) 是确定的,但

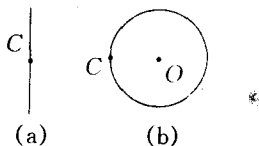


图 1-2

$g$  却随位置变化而变化,因此选项 A 是错误的。当然,如果某物体只是在地面上小范围内运动,则  $g$  随位置的变化可以忽略,这种情况下我们可以认为重力大小恒定。重力的方向总是竖直向下,于是总是与水平地面垂直,但如果地面不水平,重力就与地面不垂直了,因此选项 B 也是错误的。重力的作用点就是所谓的重心,而物体的重心有时在物体上,有时并不在物体上,如图 1-2(a) 所示的均匀直金属丝做成金属环如图 1-2(b) 所示时,其重心就在金属环的环心  $O$  处了。因此选项 C 错误而选项 D 正确,此例应选 D。

**小结** 关于重力,除了要熟知其产生原因及产生条件外,对其大小的确定、方向的特征、作用点(重心)的性质也要了解。

### ● 习题精练

4. 在下列关于重力的大小的说法中,正确的有 ( )。
  - A. 粗略地讲,地面上物体如质量为  $1\text{kg}$ ,其重力大小为  $9.8\text{N}$
  - B. 精确地说,物体的重力大小随地点的变化略有不同
  - C. 两物体在同一处,质量大的物体其所受重力大
  - D. 两物体不在同一处,如质量相同,则重力大小一定相等
5. 在下列关于重心的各种说法中,正确的有 ( )。
  - A. 重心就是物体上最重的点
  - B. 重心就在物体的几何中心

- C. 重心可能并不在几何中心
- D. 重心位置会随物体形状的变化而改变

### 三、弹力

#### ● 重点精讲

1. 弹力的产生原因及产生条件。

(1)原因:电磁作用。

(2)条件:弹力产生的条件有两个,可以简单地概括为:①接触;②形变(指弹性形变)。

2. 弹力大小的确定。

由于弹力是因“形变”引起的,因此,弹力的大小与形变的程度有关。一般来说,对确定的弹性物体,形变越大,引起的弹力就越大,像弹簧这类弹性物体,形变量与所引起的弹力大小间遵从胡克定律:  $f = kx$ 。

应指出的是,大多数弹性物体,其形变量与所引起的弹力大小,并不成正比。

3. 弹力方向特征。

(1)总与接触面(或切面)垂直;

(2)总与引起弹力产生的弹性形变方向相反。

#### ● 习题精练

6. 关于弹力的下列说法中,正确的是 ( )。

A. 相互接触的物体间必有弹力的作用

B. 通常所说的压力、支持力、拉力等都是弹力

C. 弹力的方向总与接触面垂直

D. 所有弹力的大小都与引起该弹力产生的弹性形变的大小成正比

7. 一根轻质弹簧,在 300N 的拉力作用下,总长度为 0.65m,若