

高中学科

教学目标·学习辅导·达标训练丛书

# 物理

(全一册)

北京汇文中学 编著

精品

天津教育出版社

高中学科：

教学目标·学习辅导·达标训练丛书

物 理<sup>(1—3 年级)</sup>  
全一册

北京汇文中学 编著

天津教育出版社

《高中学科:教学目标·学习辅导·达标训练丛书》

物 理 (全一册)

天津教育出版社出版、发行

(天津市张自忠路 189 号)

邮政编码:300020

北京市昌平第二印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开 17.75 印张 384 千字

1997 年 1 月第一版

1997 年 1 月第一次印刷

---

ISBN7 - 5309 - 2568 - 7

G · 2142 定价:19.50 元

## 简介·说明

北京汇文中学是有 126 年历史和优良传统的市属重点中学。注重全面贯彻教育方针提高教学质量，为国家培养出了大批品学兼优的人才。在北京市历届高考、中考中，个人成绩和整体考试水平都名列前茅。

该校名师云集，力量雄厚，教学经验丰富。所以汇文中学的教学复习资料、题型设计、模拟考题等，历来为全国各地所重视，学生和家长竞相搜求索要。这套丛书由该校各学科教研室骨干集体编写而成。特点如下：

一、配合人教版最新教材与课本单元同步对应，一套在手，连用三年。也可供使用非人教版教材师生参考。二、紧扣教学大纲要求，着眼学生能力提高和素质教育，适应应试应考。三、教学目标、学习辅导及知识点明确，表述严谨，方法讲活。四、达标训练全面新颖，重点突出，难点解析易于掌握。五、书中的例题、练习题都是学生必须掌握的题型。六、学生预习和进行系统复习十分方便。

这套丛书原系北京汇文中学内部资料，师生人手一套，经教学实践和总结，已臻成熟，现公开出版，以满足广大读者需要。

《高中学科：教学目标·学习  
辅导·达标训练丛书》

编 委 会

|   |    |     |     |     |     |
|---|----|-----|-----|-----|-----|
| 顾 | 问： | 王力今 | 任中文 | 李荣胜 |     |
| 主 | 编： | 杨建文 | 余朝龙 |     |     |
| 编 | 委： | 高文会 | 裴新生 | 段炳燮 | 胡云琬 |
|   |    | 利松泉 | 王常社 | 陈维嘉 | 袁小泉 |
|   |    | 朱珩青 | 马复华 | 蒋金生 | 汪艳霞 |
|   |    | 张 国 | 刘淑芳 | 闫乃茹 | 王 缙 |
|   |    | 周宝书 | 王蓝薇 |     |     |

本册主编：余朝龙 孙 相  
编写人员：张鸿铭 吴 恩 张 国 魏 东  
余朝龙 孙 相

## 前 言

北京汇文中学是一所具有悠久历史和优良传统的学校，一贯注重全面贯彻教育方针，全面提高教学质量，多年来为国家培养出了大批的全面发展的优质人才。《高中学科：教学目标·学习辅导·达标训练丛书》即是北京汇文中学的老师们，近年来在教学改革实践中，积极开展教学研究，不断探索、积累经验的结晶。我们研究并编写出这样一套《丛书》，旨在使学校的学科教学工作能有所遵循。《高中学科：教学目标·学习辅导·达标训练丛书》包括语文、数学、英语、物理、化学、历史、地理和生物八个学科。本《丛书》编写体例完整有序，注意讲求实际，在编写体例整体上基本统一的前提下，各学科根据本学科特点和实际需要又各有不同的处理。在此，简要说明以下几点：

(一) 本《丛书》各学科所列“教学目标”，都是遵循教学大纲要求并结合重点中学的教学实际研究确定的。教学目标要求一般分为了五级，即“感知、记忆、理解、掌握、应用”。“感知”是人脑借助感觉器官对客观对象的整体把握与反映，具体讲即是指学生通过感觉和知觉过程对某一学习内容形成初步的感性认识，其表述词语如“知道”、“了解”等；“记忆”是人脑对过去经验的反映，具体讲即是指学生通过识记、保持、再现或回忆某一学习内容或某一学习过程，达到熟知，在大脑中能贮存、能提取，其表述词语如“记住”、“熟知”等；“理解”

是指人在感知、记忆的基础上,通过大脑思维对客观对象的内在本质和内在联系形成间接的、概括的反映,具体讲即是指学生通过大脑思维对某一学习内容形成理性认识,其表述词语如“懂得”、“领会”等;“掌握”是指人在感知、记忆、理解的基础上,通过训练在头脑中建立起相应的认识结构,学得知识形成心智技能或操作技能,具体讲即是指学生对某一学习内容举一反三地进行一般性运用,其表述词语如“会用”、“能应用”则是指学生通过一定的训练过程形成能力,能够综合运用所掌握的知识和技能去解决具体的实际问题,具体讲即是指学生对学习内容能够融会贯通、构建联系,综合运用、灵活应变地去解决问题,其表述词语如“能活用”、“会应变”等。

(二) 本《丛书》各学科根据学科特点和实际需要均编写了不同形式的“学习辅导”,各学科编写时列项互有不同,但各有其特点,其意都在帮助学生循序渐进地学习并掌握知识及其内在联系,使学生在 学习过程中能够抓住重点难点,把握思路,学会方法,提高能力。各学科教学要实现预定的教学目标,这些显然都是必不可少的。

(三) 学习过程需要且练且悟、且悟且练,正是从这一点考虑,本《丛书》各个学科都紧扣“教学目标”编写了成系列的达标训练题,并附了答案和必要的解题提示。各学科编写达标训练题都力求使宏观构想与微观设计相统一,力求做到题型多样、难易适宜、梯度合理、落点清楚。当然,编写时我们多是从重点中学的实际出发去考虑的,其他学校的老师和同学们在使用本《丛书》过程中,可根据具体情况与实际需要有所选择。

书中很可能会有许多不足,不妥之处,欢迎广大读者予以批评指正。

我们诚愿《高中学科·教学目标·学习辅导·达标训练丛

书》能够成为广大中学教师和同学们的朋友。

**编委会**

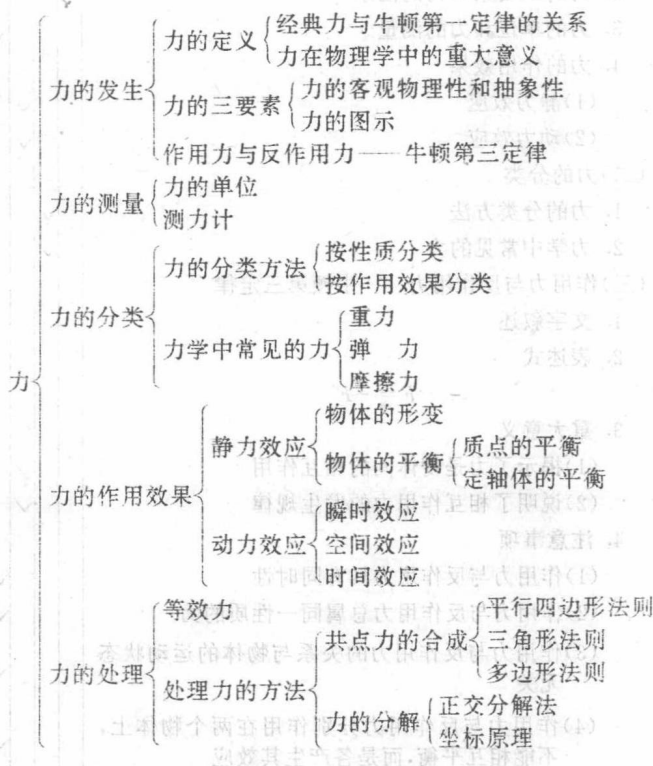
1996 年 4 月

# 目 录

|      |                       |       |
|------|-----------------------|-------|
| 第一章  | 力 物体的平衡 .....         | (1)   |
| 第二章  | 直线运动 .....            | (35)  |
| 第三章  | 牛顿运动定律 .....          | (71)  |
| 第四章  | 曲线运动 万有引力定律 .....     | (99)  |
| 第五章  | 机械能 .....             | (121) |
| 第六章  | 动量 .....              | (163) |
| 第七章  | 机械振动和机械波 .....        | (200) |
| 第八章  | 分子运动论 热和功 固、液性质 ..... | (232) |
| 第九章  | 气体的性质 .....           | (245) |
| 第十章  | 电场 .....              | (276) |
| 第十一章 | 恒定电流 .....            | (319) |
| 第十二章 | 磁场 .....              | (368) |
| 第十三章 | 电磁感应 .....            | (412) |
| 第十四章 | 交流电 电磁振荡和电磁波 .....    | (451) |
| 第十五章 | 光的反射和折射 .....         | (486) |
| 第十六章 | 光的本性 .....            | (519) |
| 第十七章 | 原子和原子核 .....          | (539) |

# 第一章 力 物体的平衡

## 知 识 结 构



# 教 学 目 标

| 课<br>题 | 内<br>容                                | 感<br>知 | 记<br>忆 | 理<br>解 | 掌<br>握 | 应<br>用 |
|--------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 力      | (一)力                                  |        |        |        |        |        |
|        | 1. 什么是力                               |        |        |        | ✓      |        |
|        | 2. 力的三要素和力的图示                         |        |        |        |        | ✓      |
|        | 3. 力的单位和力的测量                          |        |        |        | ✓      |        |
|        | 4. 力的作用效果                             |        |        |        |        |        |
|        | (1)静力效应                               |        |        |        | ✓      |        |
|        | (2)动力效应                               |        |        |        | ✓      |        |
|        | (二)力的分类                               |        |        |        |        |        |
|        | 1. 力的分类方法                             |        |        |        | ✓      |        |
|        | 2. 力学中常见的力                            |        |        |        | ✓      |        |
|        | (三)作用力与反作用力——牛顿第三定律                   |        |        |        |        |        |
|        | 1. 文字叙述                               |        |        |        |        | ✓      |
|        | 2. 表述式                                |        |        |        |        | ✓      |
|        | $F = -F'$                             |        |        |        |        | ✓      |
|        | 3. 重大意义                               |        |        |        |        |        |
|        | (1)揭示了力是物体间的相互作用                      |        |        |        | ✓      |        |
|        | (2)说明了相互作用力的发生规律                      |        |        |        | ✓      |        |
|        | 4. 注意事项                               |        |        |        |        |        |
|        | (1)作用力与反作用力具有同时性                      |        |        |        | ✓      |        |
|        | (2)作用力与反作用力总属同一性质的力                   |        |        |        | ✓      |        |
|        | (3)作用力与反作用力的关系与物体的运动状态无关              |        |        |        | ✓      |        |
|        | (4)作用力与反作用力分别作用在两个物体上,不能相互平衡,而是各产生其效应 |        |        |        | ✓      |        |
| 重<br>力 | (一)重力                                 |        |        |        |        |        |
|        | 1. 什么是重力                              |        |        |        |        | ✓      |
|        | 2. 重力三要素                              |        |        |        |        |        |

|   |                               |        |   |
|---|-------------------------------|--------|---|
|   | 大小( $G=mg$ )、方向、作用点           | 黄俊合(1) | ✓ |
| ✓ | 3. 重力场强度                      | 郑申(1)  | ✓ |
| ✓ | $g=G/m$ (牛/千克)                | 郑申(2)  | ✓ |
|   | (二)物体的重心                      | 李(1)   |   |
| 重 | 1. 什么是物体的重心                   | 李(1)   | ✓ |
| 力 | 2. 物体重心的位置                    | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (1)物体重心位置的決定因素                | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (2)物体重心可在体外                   | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (3)有规则形状的均匀物体的重心位置            | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (三)测定薄板状物体重心位置的简便方法           | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | 1. 支托法                        | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | 2. 悬挂法                        | 李(1)   | ✓ |
|   | (一)弹力                         | 李(1)   |   |
| ✓ | 1. 物体的形变                      | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (1)什么是物体的形变                   | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (2)物体形变的种类                    | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | 2. 弹性形变                       | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | 3. 弹力                         | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (1)什么是弹力                      | 李(1)   | ✓ |
| 弹 | (2)发生弹力的条件                    | 李(1)   | ✓ |
| 力 | (3)弹力的方向                      | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (二)胡克定律                       | 李(1)   |   |
| ✓ | 1. 胡克定律的内容                    | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (1)文字叙述                       | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (2)表述式                        | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | $F=kx$ 或 $F=k \cdot \Delta x$ | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | 2. 弹簧的倔强系数                    | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (1)物理意义                       | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (2)单位                         | 李(1)   | ✓ |
| ✓ | (3)決定因素                       | 李(1)   | ✓ |

|         |                                                      |                           |  |  |   |
|---------|------------------------------------------------------|---------------------------|--|--|---|
| 弹力      | 3. 组合弹簧                                              | 点串联, 向式, ( $G_m = 3$ ) 小力 |  |  |   |
|         | (1) 弹簧的串联                                            | 串联时 (重量)                  |  |  | ✓ |
|         | (2) 弹簧的并联                                            | (数 1-4) $m(x) = 2$        |  |  | ✓ |
| 摩擦力     | (一) 摩擦现象                                             | 小重前摩擦                     |  |  |   |
|         | 1. 摩擦现象的普遍性                                          | 小重前摩擦                     |  |  | ✓ |
|         | 2. 摩擦的方式                                             | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | (二) 滑动摩擦力                                            | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 1. 什么是滑动摩擦力                                          | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 2. 滑动摩擦力的三要素                                         | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 大小 ( $f = \mu N$ )、方向、作用点                            | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 3. 滑动摩擦系数                                            | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | (1) 物理意义                                             | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | (2) 决定因素                                             | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | (三) 静摩擦力                                             | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 1. 什么是静摩擦力                                           | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 2. 静摩擦力三要素                                           | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 大小 ( $0 < f_{\text{静}} \leq f_{\text{max}}$ )、方向、作用点 | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 3. 最大静摩擦力与滑动摩擦力的比较和近似处理                              | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
| 力的合成与分解 | (一) 矢量和标量                                            | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 1. 矢量                                                | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 2. 标量                                                | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | (二) 等效方法                                             | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 1. 力的独立性原理                                           | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 2. 等效力                                               | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 3. 等效方法在物理学中的广泛应用                                    | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | (三) 共点力的合成                                           | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | 1. 什么是共点力                                            | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |
|         | 2. 共点力的合成法则                                          | 滑动前小重前                    |  |  |   |
|         | (1) 平行四边形法则                                          | 滑动前小重前                    |  |  | ✓ |

|         |                                                                           |  |  |  |   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---|
| 力的合成与分解 | (2)三角形法则                                                                  |  |  |  | ✓ |
|         | (3)多边形法则                                                                  |  |  |  | ✓ |
|         | 3. 两个共点力合成的计算                                                             |  |  |  | ✓ |
|         | 大小( $F^2 = F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2\cos\theta$ )、方向、作用点                    |  |  |  | ✓ |
|         | (四)学生实验                                                                   |  |  |  | ✓ |
| 力矩      | 互成角度的两个力的合成                                                               |  |  |  | ✓ |
|         | (五)力的分解                                                                   |  |  |  | ✓ |
|         | 1. 将一个力分解为一组共点力的法则                                                        |  |  |  | ✓ |
|         | 2. 矢量的正交分解法                                                               |  |  |  | ✓ |
|         | (1)什么是正交分解法                                                               |  |  |  | ✓ |
| 物体的平衡   | (2)正交分解法的优点                                                               |  |  |  | ✓ |
|         | (3)“坐标原理”                                                                 |  |  |  | ✓ |
|         | (一)力矩                                                                     |  |  |  | ✓ |
|         | 1. 什么是力矩                                                                  |  |  |  | ✓ |
|         | $M = FL$                                                                  |  |  |  | ✓ |
| 力矩      | 2. 力矩的单位                                                                  |  |  |  | ✓ |
|         | (二)力矩的作用                                                                  |  |  |  | ✓ |
|         | 1. 力对物体的转动作用                                                              |  |  |  | ✓ |
|         | 2. 力矩作用的普遍应用                                                              |  |  |  | ✓ |
|         | (三)力偶和力偶矩                                                                 |  |  |  | ✓ |
| 物体的平衡   | 1. 力偶                                                                     |  |  |  | ✓ |
|         | 2. 力偶矩                                                                    |  |  |  | ✓ |
|         | (一)质点的平衡                                                                  |  |  |  | ✓ |
|         | 1. 质点的平衡状态                                                                |  |  |  | ✓ |
|         | 2. 质点的平衡条件                                                                |  |  |  | ✓ |
| 物体的平衡   | $\Sigma F = 0 \begin{cases} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \end{cases}$ |  |  |  | ✓ |
|         | 3. 力的平衡                                                                   |  |  |  | ✓ |
|         | (1)什么是力的平衡                                                                |  |  |  | ✓ |

(2)平衡力

4. 物体在三个彼此非平行力作用下平衡的特点

(1)力线特点

(2)力图特点

(二)有固定转动轴物体的平衡

1. 定轴体的平衡状态

2. 定轴体的平衡条件

$$\Sigma M = 0$$

(三)一般物体的平衡

$$\text{平衡条件} \begin{cases} \Sigma F = 0 \\ \Sigma M = 0 \end{cases}$$

## 典型例题

**【例 1】**在平常的习惯语中,常有“重量”一词出现,有的旧版书上还说“重力也常常叫做重量”。那么,重量与质量的联系与区别是什么?

答:二者的联系是: $G=mg$ 。

二者的区别有以下几方面:

(1)定义不同(即物理含义不同):重量是重力场对物体的作用力;质量是物体所含物质的多少。

(2)性质不同:

①重量是矢量,质量是标量。

②重量随重力场强度( $g$ )的变化而变化,而物体的质量(非相对论)在力学中是恒量。

(3)测量工具和计量单位不同:

重量用测力计(例如弹簧秤)来测量,计量单位是“牛顿”。

质量用天平(或杆秤)来测量,计量单位是“千克”。

**【分析与说明】**上述“重量”实际是“重力”的别名,这个“别

名”虽然沿用的时间很长,但为了统一和准确物理学中的称谓,国际计量大会已通过决议,废除重量具有“力”的含义,而赋与重量是“质量”的别名,“公斤”是质量单位“千克”的别名。我国在1984年4月27日以国务院命令发布的“中华人民共和国法定计量使用方法”,也接受了上述规定。现行中学物理课本不再出现“重量”二字,只用“重力”这个称谓。说明这一点,一方面是为了准确称谓,另一方面也是为了避免同学们参阅各种旧版本书籍时发生误会。

另外,我国贸易市场上沿用多年的“杆秤”,国家为了杜绝奸商的“大秤进”、“小秤出”的不法计量,保护群众利益,北京等城市现已开始执行停止使用杆秤的规定。

**【例2】**如图1—1所示,物体A和物体B静止地叠放在固定的水平面C上。已知物体A所受重力为10牛,物体B所受重力为20牛,A与B之间的摩擦系数 $\mu_1=0.2$ ,B与C之间的摩擦系数 $\mu_2=0.3$ 。现对B施以水平向右的恒力 $F=3$ 牛,则此时

- (1)物体B所受摩擦力的大小 $f_B=$ \_\_\_\_\_;
- (2)物体A所受摩擦力的大小 $f_A=$ \_\_\_\_\_。

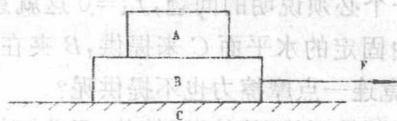


图1-1

答: $f_B=3$ 牛; $f_A=0$ 。

**【分析与说明】**在我们的学习范围内,摩擦力是静摩擦力和滑动摩擦力的统称。当题目只说“摩擦力”的时候,必须根据题目所述的物理现象和所给的物理条件,对物体间的摩擦方式或是

否存在摩擦做出判断。这一点常被命题人用来考察学生的“分析能力”和“物理思维”的水平，同学们必须充分加以注意。

判断摩擦的根据是：在两物体接触面“不光滑”并有“压力”的前题下，由是否有“相对运动”或“相对运动趋势”来决定。而且从“相对运动趋势”到“相对运动”之间，有一个“临界状态”，此时的摩擦力叫做最大静摩擦力  $f_{\max}$ （在我们的学习范围内，认为  $f_{\max} = f_{\text{滑}}$ ）。

此题，题目只给了施加  $F$  前， $A$ 、 $B$  静止的物理现象，而没有给出施加  $F$  后的情况，这就需要根据物理条件来做出正确的分析判断。

物体  $B$  可能受到的最大静摩擦力为

$$f_{B\max} = \mu_2 N_B = 0.3(10 + 20) = 9(\text{牛})$$

而拉力  $F = 3(\text{牛}) < f_{B\max}$ ，所以没拉动，则可知

$$f_B = F = 3(\text{牛})$$

由于物体  $B$  仍然保持静止，则物体  $A$  也必然保持静止，而没出现对  $B$  的相对运动的趋势，所以可知

$$f_A = 0$$

这里有一个必须说明的问题， $f_A = 0$  这就意味着  $f_B = F = 3(\text{牛})$  将全部由固定的水平面  $C$  来提供， $B$  夹在  $A$ 、 $C$  的中间，为什么  $A$  对  $B$  竟连一点摩擦力也不提供呢？

对这个问题是不能“笼统”回答的。只能“对具体问题做活的具体分析”，现分析如下。

(1) 当拉力  $F \leq 9(\text{牛})$ ，即在物体  $B$  没被拉动的条件下，这时  $f_A = 0$ ， $f_B = F$  将全部由固定的水平面  $C$  来提供。

关于这一点可用“反证法”来说明。这就是假若  $f_A \neq 0$ ，那么在  $f_A$  的作用下，将改变物体  $A$  对物体  $B$  的静止状态，而这是不符合客观物理事实的。例如，谁也不会相信，桌子没拉动，桌上的