

■ 主编 朱孟德

第三次修订版

21

同步·拓展

高一物理



龍門書局

www.sciencep.com

同步·拓展

2合1

第三次修订版

高一物理

丛书主编 常力源

物理主编 朱孟德

本册主编 朱孟德

龍門書局

北 京

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160, 13501151303(打假办)

邮购电话：(010)64000246

图书在版编目(CIP)数据

同步·拓展. 高一物理:2 合 1/常力源主编;朱孟德分册主编.
—修订版. —北京:龙门书局, 2003
ISBN 7-80160-021-5

I. 同… II. ①常…②朱… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 020243 号

责任编辑:李敬东/封面设计:耕者设计工作室

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

化学工业出版社印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2000 年 7 月第 一 版 开本: A5(890·1240)

2003 年 6 月第二次修订版 印张: 11

2003 年 6 月第八次印刷 字数: 300 000

印数: 203 001—223 000

定 价: 12.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

人类社会已迈入了一个崭新的世纪，同时也迎来了一个知识经济的时代。知识经济呼唤高素质人才，而高素质人才应具备系统扎实的科学文化基础，健康健全的身体、心理素质，同时，更应具有较强的思维能力、实践能力和创新精神。

学校教育的目的是育人。在今天，一切为了学生发展的理念已日趋成为现代教育的灵魂。如何发掘学生的潜能，并引导其健康地发展成为鲜明的个性特长？如何推进以创新精神的培养为核心的全面素质教育？如何在基础教育阶段为未来高素质人才的成长铺垫好坚实的根基？每一位有责任感的教育工作者都在认真地思考和探索着。编写这套丛书的学校，就是这一伟大变革中的积极实践者。

湖南师大附中这所有着近百年办学历史的三湘名校，不失时机地把握改革开放的历史机遇，坚持以“三个面向”为指针，贯彻以改革为动力，以育人为根本的办学方针，确立了“以人为本、承认差异、发展个性、着眼未来”的学校课程改革理念，努力构建高中课程新体系，推动素质教育的深入实施。在“学生主体、教师主导、思维主线”教学思想的指引下，学校“全员发展、全面发展、特长发展、和谐发展”的育人目标得以较好的实现，学生整体素质和个性特长也都得到了较好发展。多年来，学校的高中毕业会考和高考成绩一直名列湖南省前茅；1985年以来向北京大学、清华大学等全国名牌重点大学免试保送优秀毕业生850多名，还有38名学生考入中国科学技术大学等大学少年班。在国际中学生学科奥林匹克竞赛中，学校历届学生先后获得数、理、化、生等学科金牌15枚，银牌6枚，为国家赢得了极大荣誉，学校亦被誉为“金牌摇篮”！学校推行全面素质教育的育人经验曾被《人民教育》长篇专题报道。

全面推行素质教育，培养学生创新精神的主渠道是学科课堂教

学。为了更好地与同行们交流学科育人的心得，同时也为了给莘莘学子提供一套既能与现行教学大纲和教材同步配套，又能与启迪思维、开发智力、拓宽视野的奥林匹克竞赛思想方法合拍的综合性训练读本，在龙门书局的大力支持下，我们组织了湖南师大附中有着丰富教学经验的教师和国际奥林匹克竞赛的金牌教练们编写了这套不同学段、多学科组合的《同步·拓展（2合1）》丛书，力求通过同步辅导与竞赛培训的有机结合，使学生在明确重点、突破难点的基础上，加深对基础知识、基本技能的理解和运用，积累解题技巧，掌握学科思想方法，学会举一反三和融会贯通，能将知识内联、外延、迁移、重组，在新情景下解决新问题，切实提高学生的学科学习能力和创新意识。

本书不但面向重点学校的尖子生，作为其竞赛的入门普及读物，而且更是面向普通学校广大学生的同步导学、系统复习和应考提高的有效工具书。“同步”与“竞赛”相结合，是本书的特色，对我们来说，也是一次新的尝试。由于受编著者水平所限，加之编著时间仓促，书中难免存在不足和差错，恳请不吝指正。

常力源

2003年3月

攻克疑难,采用全新理念

——第三次修订版前言

2000年本丛书问世,好评如潮。

2001年本丛书的修订版推出后,市场销量大增。

2002年本丛书的第二次修订版由于内容更新、形式更活,很快成为中学生忠诚的朋友,被一传十,十传百。丛书全年平均销量5万多套,成为书市上的黑马,被广泛评为当年上升最快的明星畅销书之一。

由于本丛书借用学科奥林匹克思维方式来解决同步学习中的疑难问题,效果较佳,因而受到中上等学生的普遍欢迎。虽然起点较高,但仍兼顾基础知识的巩固和基本技能的培养,也成了成绩一般的学生追赶别人的强有力武器。

面对复杂的问题提出简单有效的解决办法,在这方面,《2合1》被认为是最好的专家。

在第二次修订中,对数、理、化、生各册的例题部分突显了“思维方式”栏目,在每章后还增加了“3+X拓展园地”栏目;在语文各册中增加了“基础知识拓展”、“名言警句诵记”、“时文精品赏析”等栏目;在英语各册中增加了阅读理解的题量和听力训练。

在本次最新修订中,我们在保持原有特色的基础上,又增设了“学科学法指导”和“漫游学科世界”栏目;在数、理、化、生各册中,增加了“创新综合题”、“创新应用题”、“创新开放题”等新颖题目;英语各册增配了磁带。

相信经过第三次修订的《2合1》将更贴近读者,更贴近中高考。因此我们说:

攻克疑难,采用全新理念——奥林匹克思维方式,上名牌大学和重点高中不再难了。

丛 书 编 委 会

主 编：常力源

副 主 编：何宪才

编 委：李 安 郑定子 汤步斌

黄长泰 朱孟德 程 华

郝丽萍

执行编委：李敬东

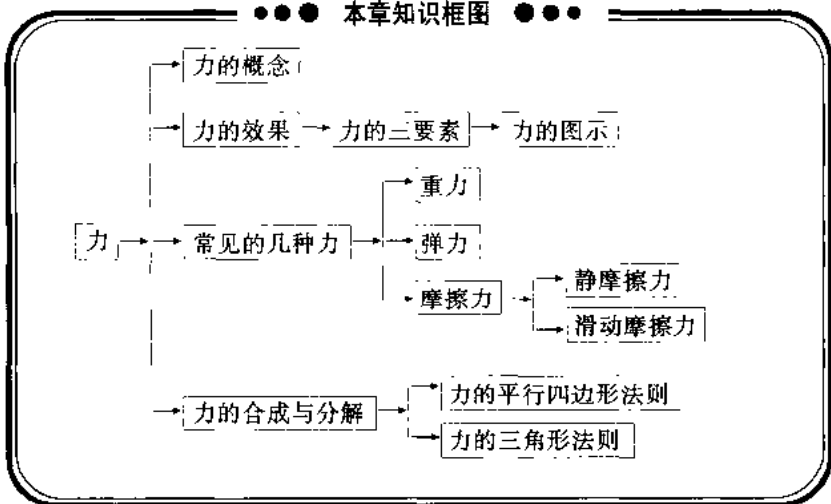
目 录

第1章 力	1
一、二 力 重力	1
三 弹力	7
四 摩擦力	13
五 力的合成	18
六 力的分解	23
3+X 拓展园地	28
综合能力评估	35
第2章 直线运动	39
一 几个基本概念	39
二 位移和时间的关系	44
三 运动快慢的描述 速度	49
四 速度和时间的关系	54
五 速度改变快慢的描述 加速度	59
六 匀变速直线运动的规律	64
七 匀变速直线运动规律的应用	67
八 自由落体运动	71
3+X 拓展园地	75
综合能力评估	80
第3章 牛顿运动定律	84
一 牛顿第一定律	84
二 物体运动状态的改变	88
三 牛顿第二定律	91
四 牛顿第三定律	95
五 力学单位制	100
六 牛顿运动定律的应用	103
七 超重和失重	108

八 惯性系和非惯性系	113
九 牛顿运动定律的适用范围	119
3 + X 拓展园地	125
综合能力评估	132
第4章 物体的平衡	137
一 共点力作用下物体的平衡	137
二 共点力平衡条件的应用	142
三 有固定转动轴物体的平衡	148
四 力矩平衡条件的应用	153
3 + X 拓展园地	158
综合能力评估	166
第5章 曲线运动	172
一 曲线运动	172
二 运动的合成和分解	177
三 平抛物体的运动	181
四 匀速圆周运动	186
五 向心力 向心加速度	190
六 匀速圆周运动的实例分析	195
七 离心现象及其应用	200
3 + X 拓展园地	205
综合能力评估	211
第6章 万有引力定律	216
一 行星的运动	216
二 万有引力定律	219
三 引力常量的测定	222
四 万有引力定律在天文学上的应用	225
五 人造卫星 宇宙速度	230
六 行星、恒星、星系和宇宙	234
3 + X 拓展园地	237
综合能力评估	242
第7章 机械能	246

一 功	246
二 功率	252
三 功和能	257
四 动能 动能定理	257
五 重力势能	263
六 机械能守恒定律	267
七 机械能守恒定律的应用	271
3 + X 拓展园地	277
综合能力评估	282
学生实验	287
一 长度的测量	287
二 验证力的平行四边形定则	291
三 练习使用打点计时器	295
四 研究匀变速直线运动	299
五 研究平抛物体的运动	305
六 验证机械能守恒定律	310
七 探索弹力和弹簧伸长的关系	316
3 + X 拓展园地	320
第一学期期末测试题	330
第二学期期末测试题	335

●●● 本章知识框图 ●●●



一、二

力 重力

重点难点指示

1. 力的概念

力是物体对物体的作用,力的作用是相互的。

2. 力的图示

用一根带箭头的线段来表示力的大小、方向、作用点(或线)的方法。

3. 力的分类

按力的性质分:重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力、核力等。

按力的效果分:拉力、压力、支持力、动力、阻力等。

4. 重力

由于地球对物体的吸引而使物体受到的力叫重力。

大小: $G = mg$ 。

方向: 竖直向下.

作用点: 重心.

知识规律整理

重点问题一 对力的概念的认识

力是物体对物体的一种作用, 推、拉、提、压是作用, 这种作用一定发生在两个物体之间, 离开了物体谈不上有作用. 一个力涉及两个物体, 一个是施力物体, 另一个是受力物体. 不存在没有施力物体的受力, 也不存在没有受力物体的施力. 在分析物体的受力时, 一定要分析清楚是谁对它施力, 凭空想像而找不到施力物体的受力, 这个力一定是错误的, 是不存在的.

【范例】 下列说法中, 正确的是 ()

- A. 竖直向上抛出的物体, 物体竖直上升, 是因为受了一个竖直向上的升力作用
- B. 放在斜面上的物体会沿斜面下滑, 是因为受了一个下滑力作用
- C. 放在水中的木块浮于水面, 是因为受了一个浮力作用
- D. 施力物体同时也是受力物体

解答 A 错, 找不到施力物体. B 错, 物体会沿斜面下滑是由于重力的作用, 下滑力也找不到施力物体. C 正确, 浮力的施力物体是水. D 正确, 物体间的作用总是相互的, 甲对乙施加力的作用, 与此同时乙也对甲施加力的作用.

思维方式

抓住力是物体对物体的作用, 分析物体的受力一定要分析是谁对它施力, 找不到施力物体的受力是不存在的.

类题 下列说法正确的是 ()

- A. 只有地球吸引物体而没有物体吸引地球
- B. 施力物体不一定是受力物体
- C. 运动的物体不易停下, 是由于受运动的惯性力作用
- D. 以上说法都是错误的

答案 D

重点问题二 对重力的认识

由于地球对物体的吸引而使物体受到的力称重力。但重力不能认为就是地球对物体的吸引力。重力的方向是竖直向下,但不能认为是垂直向下。“垂直”是一个相对概念,是相对于哪一个平面而言。“竖直”是一个绝对概念,竖直方向是指将一重物用一根细线自由悬挂,重物静止时,这根细线的方向就是竖直方向。重力的作用点称重心,但物体的重心不一定在物体上。物体的重心位置与物体的形状和质量分布都有关系。对质量分布均匀的物体,其重心在物体的几何中心。对质量分布不均匀的物体,其重心随物体的形状、质量的分布的不同而不同。

为什么物体的重心不一定在物体上,因为重心是一个等效的概念,物体各个部分都要受重力作用,把各个部分所受重力集中于一点,用一个力替代,其效果相同,那么这一点为重心。

【范例】 长为 L 的均匀直杆,从中点弯折成 90° 的直角,求弯折后杆的重心。

解答 弯折后的杆可视为两部分,每一部分均为质量分布均匀,其重心在每一部分的中点,两部分相同,则两点的连线中点为其全杆的重心。如图 1-1 所示。

思维方式

求作重心首先要将不规则的几何体转化为规则几何体,对质量分布均匀的几何体其重心在几何中心,对称分布在其对称线(点)上。

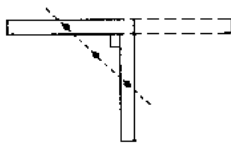


图 1-1

类题 边长 $L = 1.0\text{m}$ 的正方形均匀薄板,在某一个角上剪掉边长为 $l = 0.5\text{m}$ 的小正方形,用作图的办法表示出重心的位置。

答案 如图 1-2 所示的 C 点

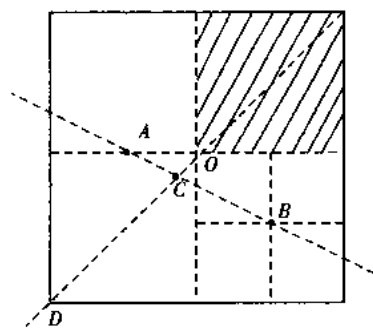


图 1-2

重点问题三 如何画好力的图示

画物体的受力图示,首先要表示出受力物体,一般情况下是画一个方框表示物体,再按力的大小选择好标准长代表多大的力(即标度),一般情况下线段分段应在 2~5 段,不宜太多,太多了图不清晰,也不可太少,不能少于 2 段。然后沿力的方向画一线段,线段的一端必须落在物体上,它表示力的作用点,按所选标度对所画线段依力大小标度,擦掉多余长度,画上箭头。值得注意的是箭头不能超过已标度的端点以外,应与端点平齐。

【范例】 质量为 100kg 的木箱放在水平地面上,受一个水平向右的拉力 $F = 100\text{N}$ 作用向右运动,画出木箱所受重力和拉力 F 的图示。

解答 由 $G = mg$,
木箱受的重力 $G = 100 \times 9.8 = 980(\text{N})$ 。显然 980N 与 100N 相差很大,选用同一个标度画在一个图中是很不雅观

思维方式

力的图示是描述力的一种方法,方法是可在具体问题中灵活多变的,目的是将所描述的内容做到清楚,美观大方。

的。可以采取两个办法,其一是分别选标度,如图 1-3(a)、(b)。线段等份一般是 2~5 等份,不宜太多,也不宜太少。其二是不选标度,大小用具体的数据表示,如图 1-3(c)。

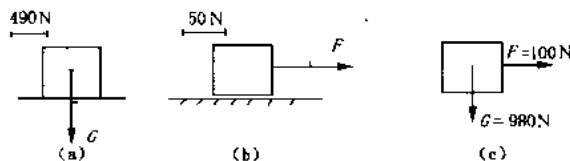


图 1-3

类题 重 500N 的金属球,在空中竖直下落,受到空气阻力为 20N,画出金属球在下落过程中所受重力和空气阻力的图示。

答案 略

基础训练

- 下列有关力的一些说法中,正确的有 ()
 - 施力物体不一定同时也是受力物体
 - 有时也可能存在找不到施力物体的受力
 - 有施力物体一定有受力物体
 - 先有施力物体,后有受力物体
- 下列有关重力的一些说法中,正确的是 ()
 - 重力就是地球对物体的吸引力
 - 只有地球吸引物体而没有物体吸引地球
 - 重力的方向是垂直向下
 - 重力的施力物体是地球
- 下列有关重心的一些说法中,正确的是 ()
 - 重心是重力的作用点
 - 重心必定在物体上
 - 重心就在物体的几何中心
 - 改变物体上质量的分布也就改变了物体的重心位置
- 能测量物体的重力的工具有 ()
 - 弹簧秤
 - 托盘秤
 - 杆秤
 - 天平
- 画出以下几个力的图示,并指出受力物体和施力物体
 - 人对车水平向右的拉力 80N
 - 水对船 2.5×10^4 N 的浮力
 - 绳对悬挂物的拉力 160N

- D. 沿 30° 斜面向上对物体的拉力 500N
6. 画出下列物体所受重力的图示
- A. 斜向上 60° 抛出的 10kg 的铅球
- B. 沿 45° 角的斜面下滑的质量为 30kg 小孩
- C. 沿水平方向飞行的质量为 2.5kg 的鸟
- D. 放在倾角为 30° 的斜面上的质量为 10kg 的物体
7. 试分析:为什么采用二次悬挂法可以确定任意薄板的重心.
8. 边长为 $3L$ 的正方形薄板,在某一角上剪去一边长为 L 的小正方形,用作图法求余下部分的重心位置.
9. 如图 1-4 中三种情况下的两个力 F_1 、 F_2 的图示,根据力的图示:(1)读出各种情况下两力的大小;(2)判断两力是否相等.

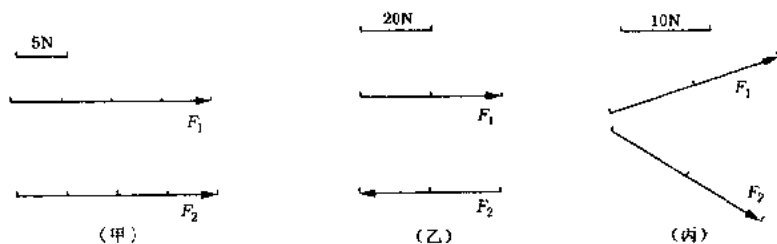


图 1-4

图甲: $F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ N, $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ N; $F_1 \underline{\hspace{2cm}} F_2$.

图乙: $F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ N, $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ N; $F_1 \underline{\hspace{2cm}} F_2$.

图丙: $F_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ N, $F_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ N; $F_1 \underline{\hspace{2cm}} F_2$.

10. 画出以下几个力的图示,并指出受力物体和施力物体.

- A. 人对车水平向右的拉力 80N
- B. 水对船 $2.5 \times 10^4\text{N}$ 的浮力
- C. 绳对悬挂物的拉力 160N
- D. 沿 30° 斜面向上对物体的拉力 500N

答案:1.C 2.D 3.A、D 4.A 5.略 6.略 7.略 8.略 9.20、20、=、40、40、≠;20、20、≠ 10.略

提示:1. 力是物体对物体的作用,这种作用是相互的,是同时的

2. 重力是由于地球的吸引而使物体受到的力,但重力不是这一吸引力

7. 利用二力平衡的特点和物体的重心是确定的,两次悬挂可定两条直线,两直线交点必为重心位置

8. 对称分布重心必在对称线上,规则几何体找其几何中心,参照图 1-2

9. 力是矢量,不但要比较大小,还要比较其方向

三

弹 力

重点难点指示

1. 产生弹力的条件

必要条件:两物体要直接接触.

充分条件:直接接触处要产生弹性形变.

2. 形变与弹性形变

物体形状的变化(拉伸、压缩、弯曲等),称为物体发生了形变,若解除外界作用,物体又恢复原来状态的形变为弹性形变.

3. 压力

相互接触的两物体之间如果产生相互挤压,有挤压形变,那么两物体之间产生相互的压力作用.挤压形变是使挤压面发生凹陷,物体要恢复原状,对挤压面上的物体施加力的作用,其方向定与挤压面垂直指向受力物体.所以压力的方向是垂直接触面(挤压面)指向受力物.值得注意的是:压力不能单一理解为向下压的力,压是挤压的意思,可以是上、下挤压(这种挤压可分为压与支撑),可以是水平的左、右挤压,也可以是前、后挤压,也可以是斜着挤压.凡是挤压作用都称为压力.

4. 绳的拉力

相互接触的两物体之间如果相互拉伸,产生拉伸形变,那么两物体之间有相互拉力的作用.柔软的绳,只可拉伸,不可有挤压,所以讨论拉力时,往往把“绳”作为一个物理模型,拉力的方向总是沿着“绳”而指向“绳”的收缩方向.