

数理化知识探索

高中物理解题快捷规律(上)

王平杰/著



远方出版社

数理化知识探索

高中物理解题快捷规律(上)

王平杰/著

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理解题快捷规律. 上/王平杰著.—2版.—呼和浩特:远方出版社,2007.12

(数理化知识探索)

ISBN 978-7-80595-979-5

I. 高… II. 王… III. 物理课—高中—解题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 200246 号

数理化知识探索 高中物理解题快捷规律 (上)

著 者	王平杰
出版发行	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
电 话	0471-4919981(发行部)
邮 编	010010
经 销	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
字 数	1215 千
印 张	97.5
版 次	2007 年 12 月第 2 版
印 次	2007 年 12 月第 1 次印刷
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80595-979-5

远方版图书,版权所有,侵权必究
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换



序 言

书山捷径 学海轻舟

目前,各种各样的教辅资料塞满了学生的书包,堆满了学生的课桌,压弯了学生的脊梁,严重增加了学生的负担,使许多学生喘不过气来,进而厌学,他们在彷徨、在徘徊、在等待……

在这种背景下,《高中物理解题快捷规律》应运而生了,它综述了高中物理中关键性的解题规律,是目前书市上从未见过的解题工具书,书中所提及的规律都是学生所渴望掌握的,一般教辅资料上又少有的规律。

《高中物理解题快捷规律》一书它具有如下特性:

独创性 书中的快捷规律是高层次的,高质量的,非教辅资料中的一般性的知识规律;书中的快捷规律大多是作者的教学研究成果和他山之玉,具有很高的创造性。

实用性 书中所述的规律都是广大中学生所渴望解决和掌握的,而在一般的教辅资料中很难找到的。这些规律在应用中已得到了很好的验证,对学生的同步学习和高考复习都具有很大的帮助,它不但可以帮助学生在短期内掌握一些常用的解题规律,而且还能对那些貌似高深、似乎超纲的问题也能轻松、快速、准确地做出判断,抓住一点掌握一片。





工具性 谁掌握了解题规律,谁就掌握了学习的关键。

解题贵在快速、准确,当学生在分析一道题时,首先要有思路,即不同类型题有不同类型题的解题套路,本书把它叫解题快捷规律;其次,要有技巧、方法,本书把它也叫解题快捷规律。当学生掌握了一定的解题套路和解题的技巧、方法时,自然他就能达到快速而准确的解题境界。因此,此书不愧为学生解题的工具书。

解题是训练逻辑思维能力的“思维体操”,当学生熟练地掌握了一定数量的快捷规律之后,解题对他来说只不过是一种有趣的智力游戏!貌似高深的题目,在他面前实为浅易;貌似繁杂的题目,在他面前实为简明;貌似无序的题目,在他面前实为有序,他能达到知一反三,触类旁通,见解即知答案的解题境界。

袁湛江



前 言

按照国家教育部的统一部署,我国的基础教育改革工作正在逐步深入。同时,关于课程管理政策、评价制度、综合实践活动的研究,均已取得阶段性成果。

新课程改革,不仅给教师带来了严峻的挑战,而且也为教师的发展提供了契机。新课程强调教师是学生学习的合作者、引导者和参与者,教学过程是师生交流、共同发展的互动过程。这也意味着师生之间应该平等对话,教师将由居高临下的权威角色转向平等中的首席,教师与学生将互教互学,彼此形成一个真正的学习共同体。

由此,在学生的学习过程中,自主学习、合作学习、探究性学习、研究性学习、体验性学习与实践性学习就显得格外重要,尤其是在数理化知识的汲取方面,这点就更为突出。比如研究性学习,学生要进行有效的研究,就要求作为参与者与指导者的教师首先应是研究者,具有研究的经历和体验。唯有这样,才能真

正地实现让学生进行有目的的研究,并从中受益。

在新课程理念的感召下,培养学生的综合能力也是大势所趋。这就要求教师必须发挥集体的智慧,改变彼此之间孤立与封闭的现象,学会与他人合作,与不同学科的教师打交道,学习其他学科的知识、思维和方法。

本套丛书是从事数学、物理、化学三科教学的优秀教师教学方法与教学经验的作品集,旨在将知识与技巧融为一体,将创新思维与实践精神合而为一。在数学方面,不但涵盖了教学理论与教学策略、课堂设计与课堂评价,而且还有富于经验的教育文集;在物理方面,有解题快捷规律,也有解题障碍诊断;在化学方面,有知识要点的精析,也有新颖实用的教法,融趣味性与知识性于一体。

我们期待教师从此套丛书中发现其他教师教学方面的优点,并为自己的教学提供借鉴,进而丰富教学思维和方法,发挥能动性、创造性,设计出适合所教学生的、富有个性化的教学活动。

编 者

2007年12月

目 录

第一章 静力学中的快捷规律	1
一、牛刀小试	1
二、快捷规律精粹	3
三、快捷规律范例引导	7
四、同类精练参考答案	28
第二章 运动学中的快捷规律	35
一、牛刀小试	35
二、快捷规律精粹	37
三、快捷规律范例引导	43
四、同类精练参考答案	72
第三章 动力学中的快捷规律	86
一、牛刀小试	86

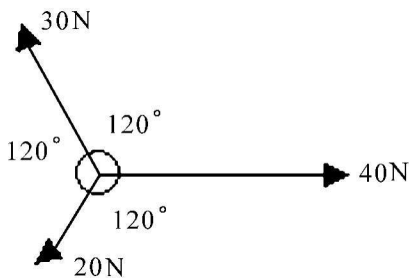
二、快捷规律精粹	88
三、快捷规律范例引导	95
四、同类精练参考答案	133
第四章 动量与能量中的快捷规律	145
一、牛刀小试	145
二、快捷规律精粹	147
三、快捷规律范例引导	153
四、同类精练参考答案	186
第五章 静电学中的快捷规律	195
一、牛刀小试	195
二、快捷规律精粹	198
三、快捷规律范例引导	202
四、同类精练参考答案	226



第一章 静力学中的快捷规律

一、牛刀小试

【题目一】如图所示,有 20 牛顿、30 牛顿和 40 牛顿三个力作用在物体的同一点,且彼此夹角均为 120° 。求合力的大小和方向。

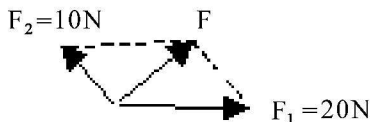


【解析】从原力系中减去一个由三个共点力组成的平衡力系——每个力大小为 20 牛,而互成 120° 。这样,不仅将三个力的合成问题变成两个力的合成问题——一个 10 牛,一个 20 牛,夹角为 120° ,由于 $F_1 : F_2 = 2 : 1$,且平行四边形中的锐角为 60° ,故合力 F 与 F_2 的夹角为 90° 或者与 F_1 的夹角为





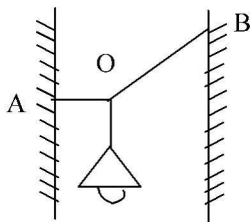
30° , 大小为 $F = F_1 \sin 60^\circ = 10\sqrt{3}\text{N}$ 。



点评: 本题解答依据快捷规律如下:

等效力法就是通过力的合成或力的分解, 用假设的合力或分力, 甚至矢量和为零的合力——平衡力系, 来代替和变换物体实际受到的力。

【题目二】如图所示, 电灯用细绳 OA 悬挂在两墙之间, 只更换 OA 绳使连接点 A 上移, 保持 O 点位置不变, 则在 A 点上移过程中()



- A. OA 绳受的拉力逐渐减小
- B. OB 绳受的拉力逐渐减小
- C. OA 绳受的拉力先增大后减小
- D. OA 绳受的拉力先减小后增大, AO 垂直于 OB 时拉力最小

【解析】OB 绳的拉力方向不变, 随两变力的夹角的减小而减小, OA 绳的拉力方向变化, OA 绳的拉力随两变力的夹





角的变化,先减小,到夹角等于 90° 时最小,然后增大。

所以,应选 B、D 答案。

点评:本题解答依据快捷规律如下:

当一个物体在一个恒力 F 、一个方向不变力 F_1 和一个方向变化力 F_2 的作用下而静止,那么,方向不变力 F_1 的大小随两变力夹角 α 的增大而增大、减小而减小,方向变化力 F_2 的大小随两变力夹角 α ,从锐角到钝角或从钝角到锐角的变化,先减小后增大,且当 $F_2 \perp F_1$ 时, F_2 最小。

二、快捷规律精粹

快捷规律 1.1

等效力法就是通过力的合成或力的分解,用假设的合力或分力,甚至矢量和为零的合力——平衡力系,来代替和变换物体实际受到的力。

快捷规律 1.2

当物体在多个力作用而平衡时,其中任何一个力与其余力的合力等值反向。

快捷规律 1.3

当物体在三个力作用下而平衡,把其中一个已知力沿另





外两个的反方向进行分解,然后由平行四边形定则构建力的三角形,由三角函数可解得另两个分力的大小。

快捷规律 1.4

极端假设分析法:在物理解题时,采用极端假设分析法,选择适当的极限值——最大值、最小值、零值、无限大值以及临界值等代入备选答案,会使解题收到意想不到的简化效果。

快捷规律 1.5

跨过定滑轮或光滑挂钩两侧的绳子拉力大小相等,两侧绳子与竖直方向的夹角相等。通过几何关系确定夹角,进而求解有关待求量。

快捷规律 1.6

120° 角规律:两个相等的力,当它们的夹角为 120° 时,合力等于每一个分力。这是一个临界点。若 $\theta > 120^\circ$,则合力小于每一个分力;若 $\theta < 120^\circ$,则合力大于每一个分力。

快捷规律 1.7

平衡物体的临界状态是指物体所处的平衡状态将要变化的状态。解决这类问题的关键是要注意“恰好出现”的条件。





快捷规律 1.8

三力汇交原理:三个不平行的力平衡时,其力的作用线(或延长线)必相交于一点,且三力共面。

快捷规律 1.9

拉密定理:三个共点力平衡时,每一个力与其所对角的正弦成正比,即 $\frac{F_1}{\sin\theta_1} = \frac{F_2}{\sin\theta_2} = \frac{F_3}{\sin\theta_3}$

快捷规律 1.10

三个共点力平衡时,任意两个力的大小之和必大于或等于第三个力,而任意两个力的大小之差必小于或等于第三个力。如果任意两个力的大小大于或等于第三个力,那么这三个力合力的最小值为零,这三个力能使物体处于平衡状态。

快捷规律 1.11

当一个物体在一个恒力 F 、一个方向不变力 F_1 和一个方向变化力 F_2 的作用下而静止,那么,方向不变力 F_1 的大小随两变力夹角 φ 的增大而增大减小而减小,方向变化力 F_2 的大小随两变力夹角,从锐角到钝角或从钝角到锐角的变化,先减小后增大,且当 $F_2 \perp F_1$ 时,最小。





快捷规律 1.12

当物体静止时,静摩擦力随沿运动趋势方向的外力的改变而改变,且等于沿运动趋势方向的外力;当物体加速运动时,静摩擦力通常可以通过 $f=ma$ 间接求出。

快捷规律 1.13

串联弹簧组的特点:①在串联弹簧组中,各弹簧的弹力相等,且等于弹簧组的弹力;②串联弹簧组的总形变量,等于各弹簧的形变量之和;③串联弹簧组劲度系数的倒数等于各弹簧劲度系数的倒数。并联弹簧组的特点:①并联弹簧组的弹力等于各弹簧弹力之和;②在并联弹簧组中,各弹簧的形变量相等,且等于弹簧组的形变量;③并联弹簧组的劲度系数等于各弹簧的劲度系数之和。

快捷规律 1.14

在受力分析时,研究对象可以是实物、可以是物体系、也可以是一个点。这个点通常是绳子的结点或绳子上某一点,该点质量忽略不计。





三、快捷规律范例引导

快捷规律 1.1

等效力法就是通过力的合成或力的分解,用假设的合力或分力,甚至矢量和为零的合力——平衡力系,来代替和变换物体实际受到的力。

【范例引导】如图 1-1-1 所示,有 20 牛顿、30 牛顿和 40 牛顿三个力作用在物体的同一点,且彼此夹角均为 120° 。求合力的大小和方向。

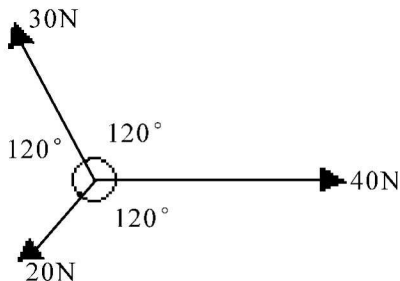


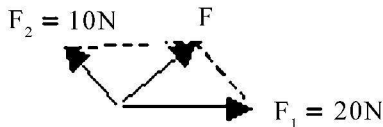
图 1-1-1

【解析】从原力系中减去一个由三个共点力组成的平衡力系——每个力大小为 20 牛,而互成 120° 。这样,不仅将三个力的合成问题变成两个力的合成问题——一个 10 牛,一个





20 牛, 夹角为 120° , 由于 $F_1 : F_2 = 2 : 1$, 且平行四边形中的锐角为 60° , 故合力 F 与 F_2 的夹角为 90° 或者与 F_1 的夹角为 30° , 大小为 $F = F_1 \sin 60^\circ = 10\sqrt{3} \text{ N}$



【同类精练】如图 1-1-2 所示, 装满土豆的箱子以一定的初速度在动摩擦因数为 μ 的水平地面上做匀减速运动(不计其他外力和空气阻力), 则其中一质量为 m 的土豆受到其他土豆的总作用力大小应是()



图 1-1-2

- A. mg B. μmg C. $mg \sqrt{1+\mu^2}$ D. $mg \sqrt{1-\mu^2}$

快捷规律 1.2

当物体在多个力作用而平衡时, 其中任何一个力与其余力的合力等值反向。

【范例引导】如图 1-2-1 所示, 一块放在光滑水平桌面

