

JP Olympic

金牌之路

竞赛辅导

● 编著 张大同

高中物理

陕西师范大学出版社

通向金牌之路

王淦昌



作者简介

张大同，特级教师。华东师范大学第二附中物理教师，兼任上海市物理学会理事。1991年破格晋升为上海市高级教师，1994年被评为上海市物理特级教师。

长期从事培养物理尖子人才的工作，经验丰富，成绩卓著。1991年至今，他辅导的学生总计获得国际中学生物理奥林匹克金牌8枚（第22届2枚，第25、26、27、31、32、33届各1枚），银牌1枚（第32届）；先后有20人进入过国家集训队；14人次获全国中学生物理竞赛一等奖，100多人获上海市物理竞赛一等奖。

ISBN 7-5613-1337-3



9 787561 313374

ISBN 7-5613-1337-3

G · 1003 定价：19.60元

金牌之路

竞赛辅导

高中物理

编著：张大同

陕西师范大学出版社

图书代号:JF3N0191

图书在版编目(CIP)数据

高中物理竞赛辅导/张大同编著. —西安:陕西师范大学出版社,2000.6(金牌之路丛书)

ISBN 7-5613-1337-3

I. 高… II. 张… III. 物理-竞赛-高中-教学参考资料
IV. G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第09674号

责任编辑	李亚莉
责任校对	李亚莉
出版发行	陕西师范大学出版社
社 址	西安市陕西师大120信箱(邮政编码:710062)
网 址	http://www.snuph.com
经 销	新华书店
印 制	陕西金德佳印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
印 张	17.875
插 页	4
字 数	422千
版 次	2003年7月第2版
印 次	2003年7月第1次
定 价	19.60元

开户行:光大银行西安南郊支行 账号:0303070-00330004695
读者购书、书店添货或发现印装问题,请与本社营销中心联系、调换。
电 话:(029)5307864 5233753 5251046(传真)
E-mail: if-centre@snuph.com



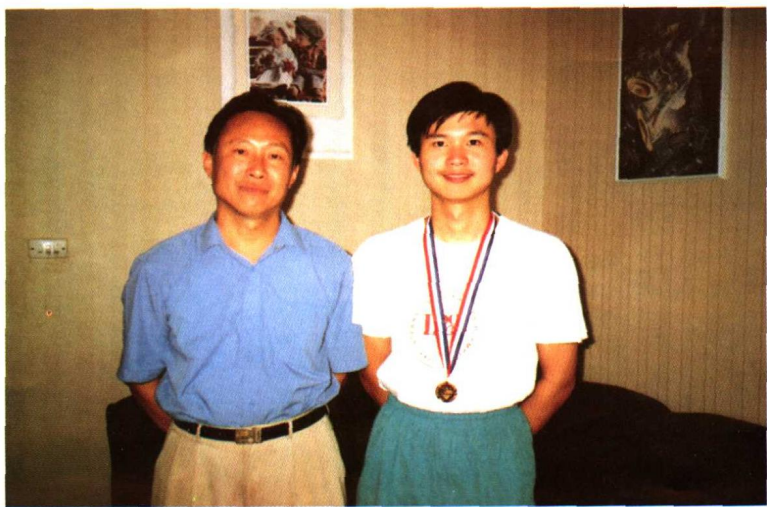
作者（右一）及学生杨亮（左二）等和李政道博士（右二）合影。



作者及学生与王淦昌院士（右二）在一起。



作者与学生顾春晖（右，第33届IPhO金牌获得者）、谢剑巍（左，亚洲赛金牌获得者）合影。



作者与学生肖晶（第31届IPhO金牌获得者）合影。



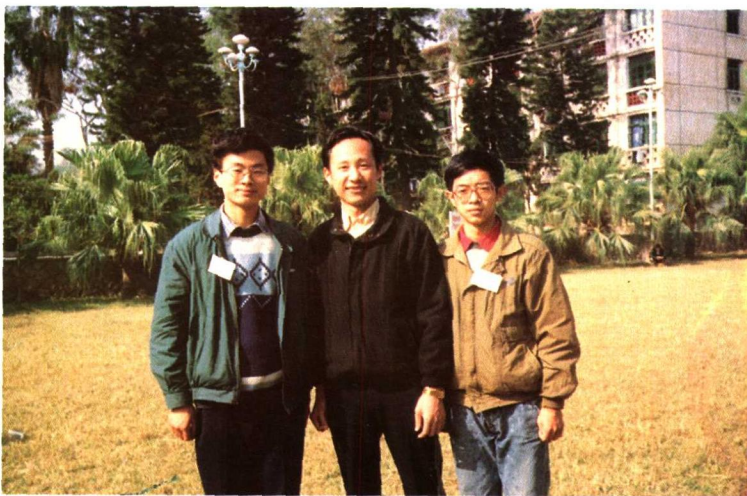
作者与第32届IPhO金牌获得者魏轶旻（右）、吴彬（左）合影。



作者与学生谢小林（第26届IPhO金牌获得者）合影。



作者与学生陈汇钢（第27届IPhO金牌获得者）合影。



作者与第22届IPhO金牌获得者王泰然（右）、任宇翔（左）合影。

前 言

金牌教练 倾心铸造

《金牌之路》丛书由培养国际金牌获得者的全国一流专家联袂编写,涉及到10个省市20个中学的26位作者。他们培养的学生获得国际及国内奖牌数均在全国名列前茅。

著名金牌教练、特级教师张大同自1991年以来培养的学生获国际物理竞赛金牌8枚、银牌1枚,这在全国是独一无二的;

武钢三中特级教师刘诗雄培养的学生获国际数学竞赛金牌7枚;

湖南师大附中特级教师李安等人培养的学生获国际化学竞赛金牌5枚、银牌2枚;

特级教师高建军培养的学生获国际生物竞赛金牌2枚、银牌3枚;

特级教师江文哉培养的学生获国际计算机竞赛金牌5枚、银牌1枚、铜牌1枚。

他们在长期的教学和竞赛辅导中,积累了丰富的参赛经验,丛书汇集了他们培养金牌得主的良方妙计。

竞赛辅导 引路夺冠

新版的特点:融入了最新的教改理念,沉淀了专家的高超智慧,展示了奥赛的国际水平,记载了中国的竞赛历程。

新版的体例:以我国现行的竞赛大纲为依据,将竞赛大纲涉及的内容按专题讲座的形式编写,每个专题作为一讲,每讲包含以下三部分。

第一部分:竞赛导入。全面介绍竞赛中涉及的问题。精析重点,分解难点。

第二部分:点面突破。通过例题,展示知识的综合利用和解题方法的灵活运用,达到点面突破。

第三部分:实战冲刺。有针对性地选择和设计一些对竞赛有指导意义的名题、佳题、新题,为读者提供一个强化知识、开阔视野、提高能力的机会。

将解题方法归为一讲。

书后附有参考答案。对较难的题目,给出了解答提示。

竞赛辅导将伴随您走向金牌之路,上名牌学校,圆金牌梦。

目 录



第一讲 物体的平衡

竞赛导入	1
(一) 摩擦力	1
(二) 力的合成和分解	4
(三) 重心(或质心)的求法	4
(四) 一般刚体的平衡	5
(五) 平衡的种类和稳度	6
点面突破	7
实战冲刺	21

第二讲 运动学

竞赛导入	30
(一) 运动的合成和分解	30
(二) 圆周运动	37
(三) 相对运动	41
点面突破	43
实战冲刺	57

第三讲 动力学

竞赛导入	60
(一) 联接体	60
(二) 曲线运动的向心力	61
(三) 质点系牛顿第二定律	63
(四) 天体运动	65
(五) 惯性力	68
点面突破	71
实战冲刺	90

第四讲 能量和动量

竞赛导入	100
(一) 功和动能	100
(二) 势能及功能原理	104
(三) 冲量和动量	110
(四) 动量守恒定律	113
点面突破	117
实战冲刺	136

第五讲 振动与波

竞赛导入	146
(一) 简谐运动	146
(二) 机械波	158
点面突破	161
实战冲刺	180

第六讲 热学

竞赛导入	184
(一) 液体的表面现象	184
(二) 理想气体的状态方程	186
(三) 混合的理想气体	188
(四) 热力学第一定律	190
(五) 物态变化	192
点面突破	194
实战冲刺	214

第七讲 静电场

竞赛导入	227
(一) 电场强度	227
(二) 静电感应	229
(三) 电势	231
(四) 电容器	232
点面突破	235
实战冲刺	254

第八讲 电路

竞赛导入	265
(一) 电阻定律	265
(二) 简单电路	266
(三) 复杂电路	274
(四) 无限网络	278
点面突破	282
实战冲刺	307

第九讲 电磁现象

竞赛导入	315
(一) 磁场及其描述	315
(二) 磁场力	317
(三) 电磁感应	324
点面突破	332
实战冲刺	348

第十讲 光学

竞赛导入	360
(一) 光的反射	360
(二) 光的折射	363
(三) 透镜成像	367
(四) 光学仪器的放大率	371
(五) 光的干涉	374
(六) 光电效应	376
点面突破	378
实战冲刺	400

第十一讲 物理实验

竞赛导入	410
(一) 实验误差的概念	410
(二) 偶然误差	412
(三) 有效数字及其运算	419
(四) 系统误差	421
(五) 图线法处理实验数据	425
(六) 线性回归法	430
点面突破	434

第十二讲 竞赛中常用的解题方法

一、叠加法	499
二、小量分析法	507
三、近似法	511
四、变换参照系法	516
五、等效替代法	521
六、整体法和隔离法	526
七、图解法	530
八、对称法	536
参考答案	541
附：全国中生物理竞赛提要	555

第一讲 物体的平衡

竞赛导入

在中学物理教学大纲中已详细介绍过的合成力的平行四边形定则,共点力的平衡,有固定转动轴的物体的平衡等内容,这里不再一一叙述,只对其他一些在竞赛中经常要用到的知识作一简要的介绍,并举例说明.

(一) 摩擦力

当相互接触的两个物体之间有相对运动时,两物体之间可能出现滑动摩擦力,其大小可用 $f_k = N \cdot \mu_k$ 来计算,方向与相对运动的方向相反,当两个相互接触的物体有相对运动趋势时,两物体之间可能出现静摩擦力,其最大值为 $f_s = N \cdot \mu_s$ (一般情况下都小于这个最大值),方向与相对运动趋势方向相反,关于摩擦力有以下几个方面的问题要注意:

1. 摩擦力的方向与相对运动方向相反

这个问题在有些情况下容易被忽略. 如图 1-1, A 、 B 是两个很长的圆柱形滚筒,半径为 r . A 、 B 两筒各自围绕自己的对称轴以角速度 ω 转动,两轴之间的距离为 a . A 、 B 之间搁着一个较短的圆柱体 C ,半径为 R [$2R > (a -$

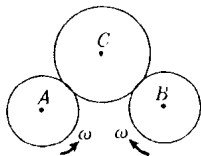


图 1-1

$2r)$], 质量为 m , 用一个与 A 、 B 轴平行的力 F 拉着圆柱体 C , 以速度 v_0 做匀速运动, 如果 C 和 A 、 B 筒之间的动摩擦因数都是 μ , 问 F 力要多大? 在这个问题中, 要注意 C 相对于 A 、 B 的速度 v 不是沿轴线方向的, 而是与轴线有一个夹角 θ , 试分析如下: