



◎新课程学习能力评价课题研究资源用书

◎主编 刘德 林旭 编写 新课程学习能力评价课题组

学习高手

状元塑造车间

学习技术化

TECHNOLOGIZING
STUDY

配人教版

物理 选修 3-4



NLIC 2970718792

推开这扇窗。

- 全解全析
- 高手支招
- 习题解答
- 状元笔记

光明日报出版社



新课程学习能力评价课题研究资源用书

学习高手

状元塑造车间

主 编 刘 德 林 旭

本册主编 李 永

本册副主编 杨新彬



配人教版

物理 选修 3-4



NLIC 2970718792

光明日报出版社

图书在版编目(CIP)数据

学习高手:配人教版.物理.3—4:选修/刘德,林旭主编. —3版.
—北京:光明日报出版社,2006.9(2009.7重印)
ISBN 978-7-80206-345-7

I.学… II.①刘… ②林… 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(2006)第 111871 号

学习高手(选修)C

主 编:刘 德 林 旭

责任编辑:温 梦
责任校对:徐为正

版式设计:邢 丽
责任印制:胡 骑

出版发行:光明日报出版社
地 址:北京市崇文区珠市口东大街 5 号,100062
电 话:010-67078249(咨询)
传 真:010-67078255
网 址:<http://book.gmw.cn>
E-mail: gmcbcs@gmw.cn
法律顾问:北京昆仑律师事务所陶雷律师

印 刷:淄博德恒印刷有限公司
装 订:淄博德恒印刷有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误,请与本社发行部联系调换。

开 本:890×1240 1/32
字 数:4530 千字
版 次:2009 年 7 月第 3 版
书 号:ISBN 978-7-80206-345-7

印 张:170
印 次:2009 年 7 月第 1 次印刷

总定价:285.00 元(全 15 册)

版权所有 翻印必究

国际化潮流学习方式

登陆中国

新课程 新理念 完美技术风暴

学习的魔兽时代即将到来

新的校园争霸即将展开

寻觅隐藏的高手 学习爆发技术革命了……

» 学习技术化 • 学生印象

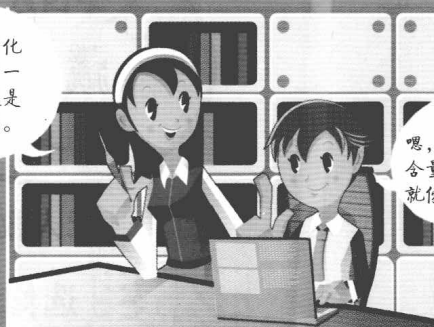
学习技术化是系统的流程。
把握了学习重点和要点，不
再是胡子、眉毛一把抓。我
们老师正在教我们这样做呢。



太神奇了吧？
是不是照着做就行了？

如果是我用，
肯定能吸引我。

学习技术化
这个名字一
听就知道是
怎么回事。



嗯，挺有技术
含量的，感觉
就像高科技。

问我怎么能行啊！不
过一听这个名字就很
简单！不会那么辛苦。



学习还能有技术？
快教我吧，那样我就不用
拼命地背单词了！



顾之川 人民教育出版社编审、课程教材研究所研究员、中国教育学会中学语文教学专业委员会秘书长

《学习高手》融入学习技术化的思想，渗透人性化的教育理念、探究式的学习设计，内容选材精良，处处透着人文关怀，形式灵活多样，思路清晰透彻，学习更加简单有效。一本好书传授的不仅是知识，更是人生，愿本书陪伴青年朋友们成为人生路上的“学习高手”。

雷 鸣 北京师范大学博士后



目前在国际领域最流行的学习方法就是技术化学习，希望中国的教育观念能由此改变，早日与国际接轨。技术是一种实实在在的技能，应用在学习上思路清晰，操作简单，可以大大提高学习效率。学习要学会举一反三，技术化的学习也可以灵活运用在生活中，从生活中去获取知识，让生活也技术化。



刘武军 中央教育科学研究所人力资源研究部 特约研究员

学习技术化将让学生的学习更加科学化、更加规范化、更加简单有效。学习技术化带来的不仅是学习上的革命，同时也是对传统的教育理念的一种冲击。学习技术化将复杂的学习方式优化提炼，形成了一套简单实用的学习流程，解决了学生学习中思路杂乱无序的难题。相信学习技术化的推广将会给广大中学生带来更多的学习动力，将会更加有效的提升学生的学习成绩。

学习技术化 成就 状元

求
芝
蓉

2007 浙江文科状元

现就读 北京大学元培实验班

座右铭：博学之，审问之，慎思之，明辨之，笃行之。

状元星座：射手座

最喜欢的一本书：《红楼梦》

最崇拜的一个人：陈寅恪

状元语录：丛书体现了很强的时效性，对教材详解详析，习题解答和重点、难点剖析细致入微，题目新颖富于变化。

李
明

2006 山东理科状元

现就读 北京大学元培实验班

座右铭：生无所息，行胜于言

状元星座：天蝎座

最喜欢的一本书：《在爱中行走》

最崇拜的一个人：李泽民

状元语录：研读课本是有效掌握知识关键的一环，被同学称为“电脑”的我，就是因为掌握了学习的技术。相信《学习高手》系统的学习技术，会让更多的学弟学妹们受益。

薛
逢
源

2006 甘肃文科状元

现就读 北京大学光华管理学院

座右铭：失望惧我 我惧什么

状元星座：射手座

最喜欢的一本书：《资治通鉴》

最崇拜的一个人：弗兰克林

状元语录：高一时，学习成绩属于中等。在老师的指导下，我运用一个固定有效的学习流程，触类旁通、举一反三，高效率的学习在我身上应验了，老师说这就是技术化学习。从此，学习变得异常轻松，一切都变得那么简单。

孙
丁

2006 吉林文科状元

现就读 北京大学光华管理学院

座右铭：一切皆有可能

状元星座：天蝎座

最喜欢的一本书：《飘》

最崇拜的一个人：妈妈

状元语录：读前热身，读后求证、多角度分析，效率很高，几乎能刻录记忆，技术化的学习每个人都应该学会。



打开 DA KAI NA SHAN BU TONG DE CHUANG 那扇不同的窗

(一)

一个小女孩趴在窗台上，看见窗外离别的人们在哭泣，她不禁也泪流满面，悲伤不已。她的外祖父见状，引着她来到另一扇窗户前，让她欣赏她的玫瑰花园。果然，小女孩的愁云为之一扫，心空顿时明朗。“孩子，你开错了窗户。”老人对外孙女说。

打开不同的窗就会看到不同的风景。

——《学习高手》就是一本让你体验快乐学习理念的书。

(二)

国王请画家为他画一只孔雀。

一年后，国王去拜访画家。画家拿出了画纸，很快就画出了一只美丽鲜艳的孔雀。国王很满意，但是价钱却使他吃惊。“就那么一会儿工夫，你看起来毫不费力就轻而易举地画成了，竟要这么高的价钱？”国王问。

于是画家领着国王走遍他的房子，每个房间都放着一堆堆画着孔雀的画纸。画家说：“为了在这一会儿工夫画出这只孔雀，我用了整整一年的时间才准备好！”

每一次成功的背后都需要有大量的知识储备和经验的积累。

——《学习高手》就是一本让你积蓄无限能量的书。

(三)

大河口，一头水牛和一只阳雀在对话。

“你喝水也值得到大河来，随便一滴水不就够了吗？”水牛说。阳雀笑着说：“你这样想吗？咱们比比看，看谁喝得多。你先来。”它知道马上就要涨潮了。



水牛伏在河边，张开大口，用力喝起来，可不管它喝多少，河里的水不但不少，反而多了起来。水牛肚子鼓鼓的，已经喝不下去了。

退潮了，阳雀飞起来，把嘴伸进水中，水不断退去，阳雀追着去喝。水牛伤心地说：“你个头不大，水却喝得不少。”

“你服了吧？”阳雀笑着问水牛，然后振翅飞走了。留下大水牛呆呆地望着河水，它怎么也想不明白为什么会这样。

善于把握事物的规律，正确判断事物的发展动向，你就会事半功倍，取得最后的成功。

——《学习高手》就是一本让你轻松把握学习规律的书。

三则故事诠释了三则定律，这三则定律也体现了《学习高手》的理念，我们相信她将为你打开那扇不同的窗……

她以通俗的语言和灵活多样的形式诠释了教材知识的全部内容——生动、细致、趣味。她还按照学科的特点进行了个性化设计，让你有的放矢，更有效地提高各个学科的学习效率。

她采用了一种全新的学习理念——学习技术化——进行编写。学习是一门技术，“高手”都是掌握了它才成为学习中的佼佼者，占据知识链的顶端。今天我们也为你送来了这门技术，相信同样聪明的你，也一定能够将它把握在手，攀登知识的巅峰，成为一代“学习高手”。



学习高手

THE EXPERT IN STUDYING

◎学习高手从细品教材开始,剖析知识要点,展示状元笔记,层层递进,轻松实现学习技术化;

◎归纳整理梳理知识要点,帮助你养成良好的学习习惯;

◎疑难突破拓展思维,培养探究能力,带你步入学习的更高层次;

走近学科思想

把握学科思想,体悟科学灵魂,使你高屋建瓴认识学科知识。

细品教材

挖掘教材知识,追踪基础例题,呈现状元笔记,帮你解构教材,做到游刃有余。

归纳整理

整理基础要点,展示知识结构,纲举目张,基础知识一目了然。

疑难突破

抓住重点,突破难点,探究知识的交叉点,方法规律一览无余,让你百尺竿头更进一步。

典例探究

典题新题精彩纷呈,思路答案切中肯綮,资料性、权威性兼备,让你触类旁通,举一反三。

第十一章 机械振动



本章内容综述

BENZHANGYINERONGZONGSHU

1. 本章首先讲述了简谐运动的基本特点,然后通过图象介绍简谐运



本章要点导读

BENZHANGYINERONGZONGSHU

知识要点	课标要求	学习技术
.....		

1 简谐运动



高手支招① 细品教材

一、弹簧振子及其图象

情景再现

如图所示,把一个有孔的小球装在弹簧的一端,弹簧的另一端固定,



高手支招② 归纳整理

简谐运动是最简单、最典型的机械振动。在理想情况下,弹簧振子的运动可以看成简谐运动。结合位移—时间图象研究简谐运动是本节的重点。



高手支招③ 疑难突破

一、理解简谐运动的位移、速度

1. 位移:从平衡位置指向振子所在位置的有向线段表示振子的位移。方向为从平衡位置指向振子所在位置,大小为平衡位置到该位置的距离。



高手支招④ 典例探究

一、对简谐运动概念的理解

【例 1】如图所示,一弹性小球被水平抛出,在两个互相竖直平行的平面间运动,小球落在地面之前的运动 ()

A. 是机械振动,但不是简谐运动



全解全析 高手支招

◎如何运用知识 解决问题，典例探究让你触类旁通，举一反三；

◎学而不思则罔，你有勤于思考的习惯吗？思考发现带领你积极思考，发现规律，让你做到规律方法信手拈来；

◎你就是学习高手！典型新颖的即时训练，让你体验成功的喜悦和学习技术化的快乐！



高手支招⑤ 思考发现

1. 弹簧振子是一种理想化模型，其运动过程中位移、速度和时间具有对称性。



高手支招⑥ 体验成功

基础巩固

1. 关于机械振动的位移和平衡位置，下列说法中正确的是……（ ）

- A. 平衡位置就是物体振动范围的中心位置
- B. 机械振动的位移总是以平衡位置为起点的位移
- C. 机械振动的物体运动的路程越大，发生的位移也越大
- D. 机械振动的位移是指振动物体偏离平衡位置最远时的位移



本章总结

知识网络



本章测试

(时间:90 分钟 满分:100 分)

一、单项选择题(每小题只有一个选项是正确的，每小题3分，共5小题)

1. 一弹簧振子在振动过程中某段时间内其加速度数值越来越大，则在这段时间内……（ ）
- A. 振子的速度越来越大

思考发现

探索学习规律，发现方法技巧，让你多角度拓展知识空间，全方位开辟思维天地。

体验成功

注重双基巩固，力求综合提高，实现能力训练，让你融会贯通，学以致用。

本章总结

建构整章知识，突出内在联系，细分专题归纳，理清知识脉络，让你运筹帷幄，决胜千里。

本章测试

精心挑选典题新题，全面检查学习效果，迅速提升综合能力，让你备考无忧，无往不胜！



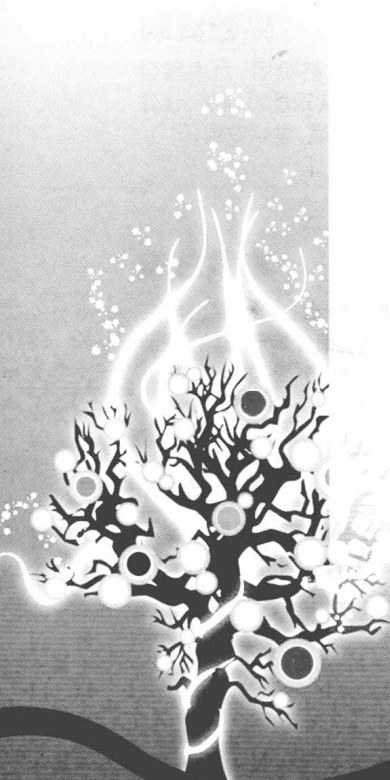
美丽的夏娃
在伊甸园中逡巡
寻找那散发着异香的苹果
智慧的魅力
竟可以让她放弃天堂
高耸的象牙塔
是我心中的梦想
书山路迢迢
学海无边际
那藏满知识的苹果呀
你在何方？

学习高手

《学习高手》系列图书的品牌标志由抽象为字母G和S的苹果和蛇组成。字母G和S是“高手”拼音的缩写，苹果和蛇的创意来自《圣经》中的故事。

上帝创造了亚当和夏娃，他们与许多动物一起生活在伊甸园中。蛇告诉夏娃吃了苹果可以心明眼亮，获得智慧，亚当和夏娃冒着被惩罚的危险吃到了苹果。虽然，他们永远都回不了伊甸园，但是他们却拥有了知识，拥有了思想，从而成为真正的人。

漫漫求学路，你是否在艰难地求索？我们倾力打造的《学习高手》，就是赋予你力量、增添你信心、帮助你成功的苹果，希望它能够伴随你的征程，并肩携手，成就梦想！



目录

第十一章 机械振动 1

本章内容综述 1

本章要点导读 1

1 简谐运动 3

高手支招 1 细品教材 3

高手支招 2 归纳整理 6

高手支招 3 疑难突破 6

高手支招 4 典例探究 7

高手支招 5 思考发现 10

高手支招 6 体验成功 10

2 简谐运动的描述 14

高手支招 1 细品教材 14

高手支招 2 归纳整理 16

高手支招 3 疑难突破 17

高手支招 4 典例探究 18

高手支招 5 思考发现 20

高手支招 6 体验成功 21

3 简谐运动的回复力和能量 25

高手支招 1 细品教材 25

高手支招 2 归纳整理 27

高手支招 3 疑难突破 27

高手支招 4 典例探究 28

高手支招 5 思考发现 30

高手支招 6 体验成功 30

4 单摆 35

高手支招 1 细品教材 35

高手支招 2 归纳整理 41

高手支招 3 疑难突破 41

高手支招 4 典例探究 42

高手支招 5 思考发现 45

高手支招 6 体验成功 46

5 外力作用下的振动 51

高手支招 1 细品教材 51

高手支招 2 归纳整理 54

高手支招 3 疑难突破 55

高手支招 4 典例探究 56

高手支招 5 思考发现 58

高手支招 6 体验成功 59

本章总结 63

本章测试 75

第十二章 机械波 82

本章内容综述 82

本章要点导读 82

1 波的形成和传播 83

高手支招 1 细品教材 83

高手支招 2 归纳整理 86

高手支招 3 疑难突破 86

高手支招 4 典例探究 87

高手支招 5 思考发现 90

高手支招 6 体验成功 90

2 波的图象 93

高手支招 1 细品教材 93

高手支招 2 归纳整理	96
高手支招 3 疑难突破	96
高手支招 4 典例探究	98
高手支招 5 思考发现	100
高手支招 6 体验成功	101
3 波长、频率和波速	105
高手支招 1 细品教材	105
高手支招 2 归纳整理	108
高手支招 3 疑难突破	109
高手支招 4 典例探究	109
高手支招 5 思考发现	112
高手支招 6 体验成功	112
4 波的反射和折射	117
高手支招 1 细品教材	117
高手支招 2 归纳整理	119
高手支招 3 疑难突破	119
高手支招 4 典例探究	120
高手支招 5 思考发现	122
高手支招 6 体验成功	122
5 波的衍射	126
6 波的干涉	126
高手支招 1 细品教材	126
高手支招 2 归纳整理	129
高手支招 3 疑难突破	130
高手支招 4 典例探究	131
高手支招 5 思考发现	133
高手支招 6 体验成功	134

7 多普勒效应

高手支招 1 细品教材	138
高手支招 2 归纳整理	140
高手支招 3 疑难突破	140
高手支招 4 典例探究	141
高手支招 5 思考发现	143
高手支招 6 体验成功	143

本章总结

本章测试

第十三章 光

本章内容综述

本章要点导读

1 光的折射

高手支招 1 细品教材	166
高手支招 2 归纳整理	169
高手支招 3 疑难突破	170
高手支招 4 典例探究	171
高手支招 5 思考发现	174
高手支招 6 体验成功	174

2 光的干涉

高手支招 1 细品教材	178
高手支招 2 归纳整理	180
高手支招 3 疑难突破	180
高手支招 4 典例探究	181
高手支招 5 思考发现	183
高手支招 6 体验成功	184

3	实验:用双缝干涉测量光的波长	187
	高手支招 1 细品教材	187
	高手支招 2 归纳整理	189
	高手支招 3 疑难突破	190
	高手支招 4 典例探究	190
	高手支招 5 思考发现	192
	高手支招 6 体验成功	192
4	光的颜色 色散	196
	高手支招 1 细品教材	196
	高手支招 2 归纳整理	199
	高手支招 3 疑难突破	200
	高手支招 4 典例探究	200
	高手支招 5 思考发现	202
	高手支招 6 体验成功	203
5	光的衍射	206
6	光的偏振	206
	高手支招 1 细品教材	206
	高手支招 2 归纳整理	210
	高手支招 3 疑难突破	211
	高手支招 4 典例探究	212
	高手支招 5 思考发现	215
	高手支招 6 体验成功	215
7	全反射	218
8	激光	218
	高手支招 1 细品教材	218

	高手支招 2 归纳整理	222
	高手支招 3 疑难突破	223
	高手支招 4 典例探究	224
	高手支招 5 思考发现	227
	高手支招 6 体验成功	228
	本章总结	233
	本章测试	245
第十四章	电磁波	253
	本章内容综述	253
	本章要点导读	253
1	电磁波的发现	254
2	电磁振荡	254
	高手支招 1 细品教材	254
	高手支招 2 归纳整理	260
	高手支招 3 疑难突破	261
	高手支招 4 典例探究	261
	高手支招 5 思考发现	265
	高手支招 6 体验成功	266
3	电磁波的发射和接收	269
4	电磁波与信息化社会	269
	高手支招 1 细品教材	269
	高手支招 2 归纳整理	273
	高手支招 3 疑难突破	273
	高手支招 4 典例探究	274
	高手支招 5 思考发现	276
	高手支招 6 体验成功	277

5 电磁波谱	280
高手支招 1 细品教材	280
高手支招 2 归纳整理	283
高手支招 3 疑难突破	284
高手支招 4 典例探究	284
高手支招 5 思考发现	285
高手支招 6 体验成功	286
本章总结	289
本章测试	294
第十五章 相对论简介	302
本章内容综述	302
本章要点导读	302
1 相对论的诞生	303
2 时间和空间的相对性	303
高手支招 1 细品教材	303
高手支招 2 归纳整理	307

高手支招 3 疑难突破	308
高手支招 4 典例探究	308
高手支招 5 思考发现	310
高手支招 6 体验成功	310
3 狭义相对论的其他结论 ...	313
4 广义相对论简介	313
高手支招 1 细品教材	313
高手支招 2 归纳整理	316
高手支招 3 疑难突破	316
高手支招 4 典例探究	317
高手支招 5 思考发现	318
高手支招 6 体验成功	318
本章总结	321
本章测试	324
附录:教材习题点拨	330

第十一章 机械振动



本章内容综述

BENZHANGNEIRONGZONGSHU

1. 本章首先讲述了简谐运动的基本特点,然后通过图象介绍简谐运动的运动规律和特点、简谐运动的实例——单摆、受迫振动等知识,虽然篇幅不多,但很重要.从知识结构上看,它综合了运动学、动力学和能的转化等方面的知识;从物理方法上讲,把弹簧振子和单摆的实验处理为理想实验;从应用上看,机械振动在实际中有很多应用(如心电图、地震仪、钟摆等),同时也是后面学习波动的基础.

2. 本章的重点是简谐运动的图象以及单摆做小幅度振动的周期公式.简谐运动的图象的物理意义是本章的难点,突破难点的关键是要正确处理振动图象与质点实际振动过程的对应关系.

3. 学习本章知识,要应用牛顿运动定律的分析方法来理解简谐运动过程中力、加速度、速度的变化特点;用机械能守恒定律来理解动能和势能的变化规律;要学习用数学图象的形式描述物体运动过程的方法;要理解振动图象与物体实际振动过程的对应关系,通过图象加深对简谐运动中各物理量的确切含义及相互间的关系的理解.



本章要点导读

BENZHANGYAODIANDAO

知识要点	课标要求	学习技术
简谐运动及其图象	1. 简谐运动的定义; 2. 掌握简谐运动中位移、速度、加速度的变化规律; 3. 掌握简谐运动的图象	分析简谐运动中有关各物理量的变化规律,认识各物理量之间存在相互依存关系,理解简谐运动的图象的物理意义



续表

知识要点	课标要求	学习技术
简谐运动的描述	1. 知道振幅、周期和频率的物理意义, 理解并掌握周期和频率的关系; 知道相位和相位差; 2. 理解简谐运动的表达式 $x = A\sin(\omega t + \varphi)$	用对比的方法认识简谐运动的特征量: 振幅、周期和频率, 提高观察及解决实际问题的能力
简谐运动的回复力和能量	1. 掌握简谐运动中回复力的特点; 2. 掌握弹簧振子在做简谐运动时, 系统的机械能守恒; 3. 知道 $F = -kx$ 中 x 的物理意义	1. $F = -kx$ 是简谐运动的特征, 也是证明该运动是否是简谐运动的依据之一; 2. $F = -kx$ 中的 k 不能理解为劲度系数, 而是一比例常数
单摆	1. 知道单摆的物理意义. 2. 理解单摆在摆角很小时的振动是简谐运动; 3. 理解单摆的周期公式并能用来进行有关的计算和应用	单摆是一种理想化模型, 是简谐运动的一个特例, 其回复力是重力沿切线方向的分力; 单摆的周期公式可应用于计时和测定重力加速度
外力作用下的振动	1. 知道阻尼振动的概念和阻尼振动中的能量转化的情况; 2. 知道受迫振动和共振的概念及受迫振动频率等于驱动力频率; 3. 知道共振条件及其应用与防止	阻尼振动的实质是能量的损耗; 受迫振动的频率决定于驱动力的频率; 理解共振曲线并能够应用其解释生活与生产中的共振现象

1 简谐运动

一举手，一投足，一颦一笑，
一离一合；

轻轻拨动的琴弦，欢快跳动的
音符；

飞扬和欢快的乐曲，流淌着
醉人的旋律；

震撼人心，摄人心魄；

这一切都源于音锤的敲击，琴弦的震颤；

是振动传递着内心的情怀，振动是信息传递的天使。



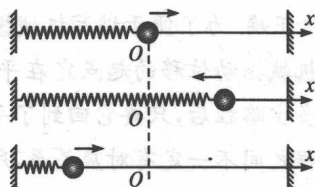
高手支招

① 细品教材

一、弹簧振子及其图象

(情景再现)

如图所示，把一个有孔的小球装在弹簧的一端，弹簧的另一端固定，小球穿在光滑的杆上，能够自由滑动。把小球拉向右方，然后放开，它就左右运动起来。



(要点详解)

弹簧振子的振动

1. 机械振动

(1) 定义：物体以某一位置为中心的周期性往复运动，叫做机械振动，简称振动。

(2) 平衡位置：物体原来静止的位置叫做平衡位置。

(3) 振动的特征：运动具有重复性。

(4) 振动的轨迹：直线或曲线。

2. 弹簧振子

(1) 弹簧振子模型：