



上海师范大学附属中学

High School Attached To Shanghai Normal University

课程导学丛书

总主编 张正之 严一平

高一物理

主编 王硕林



上海百家出版社
Shanghai Baijia Publishing House



责任编辑 利春蓉
特约编辑 张 晨
封面设计 梁业礼



上海师范大学附属中学
High School Attached To Shanghai Normal University

课程导学丛书

首批推出

《高中文言文核心篇目》

《高一数学》

《高一物理》

《高一化学》

《高一英语》

这是一所始建于1958年的上海市教育委员会直属的实验性示范性高中。先进的课程建设，高效的课堂教学，雄厚的师资力量，保证了学校教育的骄人成绩。

这套由上海师范大学附属中学教师编写的课程导学丛书，始终贯彻一个编写宗旨：课怎么上，书就怎么编，让这套参考书成为真正的课堂。

只要你翻开它，使用它，就会明白其中的含金量：因为厚重，所以系统；因为系统，所以权威；因为权威，所以有效。购买它，就相当于把最优秀的私人教师请回家。



2 077026 845203 >

35

上架建议 学生读物/教辅

ISBN 978-7-80703-884-9



9 787807 038849 >

定价：158.00元(共五册)

<http://www.bjph.net>



上海师范大学附属中学

High School Attached To Shanghai Normal University

课程导学丛书

高一物理

主编 王硕林



上海百家出版社

Shanghai Baijia Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

上海师范大学附属中学课程导学丛书. 高一物理/张正之,
严一平总主编;王硕林主编. —上海: 百家出版社, 2008. 12

ISBN 978 - 7 - 80703 - 884 - 9

I. 上… II. ①张…②严…③王… 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(2008)第 170090 号

- 从 书 名 上海师范大学附属中学课程导学丛书
总 主 编 张正之 严一平
书 名 高一物理
主 编 王硕林
责任编辑 利春蓉
特约编辑 张 晨
封面设计 梁业礼
出版发行 上海文艺出版总社(www.shwenyi.com)
上海百家出版社(www.bjph.net 上海市茶陵路 175 弄 3 号 200032)
经 销 全国新华书店
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 常熟市兴达印刷有限公司
开 本 700×1000 毫米 1/16
印 张 108
版 次 2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷
ISBN 978 - 7 - 80703 - 884 - 9/G · 421
定 价 158.00 元(共 5 册)

序

今年,上海师范大学附属中学建校五十周年。上海师范大学附属中学是一所具有创新与探索传统的学校。早在20世纪80年代初,学校就提出“引导发现法”,实施了以“一体两翼,优化素质”、“德美一体,各育生发”为内容的美育实验方案。90年代,又提出了“探索标准化教学与个性化教学双轨协进的教学格局”以及对学生“整体培育、终身负责”等理念,确立了建设“闪现21世纪精神的学校”的办学目标。1999年,在创建实验性、示范性学校的活动中,学校又根据自身的特点和优势,确立了“依托上海师大,整合各类教育资源,最大限度地拓展空间和时间,把学校办成人人都能充分和谐发展的现代大学附中”的办学目标。“最大限度地拓展空间和时间”,就是要让学生在德育上有体验的空间和时间,在课程上有选择的空间和时间,在学习上有拓展与探究的空间和时间,从而真正拥有自主发展与创新的空间和时间。把发展的“空间与时间”交给学生,不仅仅是给学生的实践与发展提供一个时空舞台,更重要的是,要把发展的主动权还给学生,把发展的选择权还给学生,让学生成为发展的真正主体,让学生成为生命的主人。

把学习的自主权还给学生,首先必须在学校课程建设和课程实施上满足学生的需要。为此,我们严格遵循国家课程标准,结合我校实际,在校本课程建设方面做了许多创造性的工作。这套《上海师范大学附属中学课程导学丛书》,就是这些劳动的一个体现。丛书力求简明扼要地呈现课程的基本内容与结构,呈现该学科的核心知识与能力要素,体现课程的价值追求与目标。最值得一提的是,丛书编写者始终立足于学生的自主学习与探究的需要,在尊重学科知识内在逻辑的同时,以



学生的知识建构与能力养成为落脚点。这既是我们日常教学的实践原则,也是我们编写此套丛书的基本追求。

学校发展需要历史的积淀,只有历史的积淀才能生成学校的个性与文化。一代代优秀的教师在附中耕耘,他们的学识、经验和智慧,在承传与发展中熔铸为学校的内涵与气质。我们编写《上海师范大学附属中学课程导学丛书》,就是希望通过这样的探索,将众多教师日常的、个体的探索物化下来,使之超越时间与空间的局限,造福于更多的学生。在校庆之日,也以此作为敬献给社会的礼物。

又期望上海师范大学附属中学与您一起发展。

张正之 严一平

2008年10月

编写说明

在上海“二期课改”的教学实践中,我们应当根据“二期课改”的教学理念和教学要求,不断提高课堂教学的有效性,培养具有创新精神和实践能力的一代新人。物理学科要在加强基础知识的教学的同时,培养学生的科学思维方法和思维能力。我们编写本书,目的就是帮助学生自主学习,提高学习的有效性,辅导学生课后进行自主学习和自主探究。本书与新教材同步,有针对性地帮助和辅导学生进行新教材的学习和实践。

本书的编写特点如下:

一、科学性。重点放在指导学生科学的思维方法上,同时有意识地培养学生物理建模能力。

二、实用性。一课标——以上海新课程标准为依据;二整合——整合了基础和拓展两门课程;三层次——体现了会考、高考和自主招生三个层次的要求。

三、指导性。以上海“二期课改”新教材基础型课程的章节为序,整合拓展型课程部分内容,帮助学生深入理解新教材基础型课程和拓展型课程内容,掌握一些重要的物理思想方法和学习方法,培养学生的抽象思维能力和逻辑思维能力,掌握学习策略和学习技能。

四、针对性。基础性课程在例题编写时,重能力、重思维方法;作业与练习编写时,重理解、重应用、重掌握;拓展型课程在编写时,做到知识详细、内容充实、例题典型、练习基本。

本书的编写体例如下:

每章中的【知识概要】包括知识结构、基本概念和基本规律;【课程资源】包括章节名、概念与规律的理解、典型例题、练习与作业和阅读材



料;【拓展提高】部分超出课程标准要求的内容,目的是为学有余力、对物理有特殊兴趣、有志于参加自主招生的同学课后学习;【物理思想方法】总结本章知识内容中所涉及到的物理思想方法;【单元测试】对本单元所涉及的主要知识点进行适当综合与应用,难度适中,重在考查学生对知识的理解和应用能力。

每节分为:概念与规律的理解;典型例题;练习与作业;阅读材料(视教材内容而定,并非每节必有)。

参加本书编写的老师有:王硕林、申昌福、吴娟玲。在本书编写过程中,我们得到了特级教师、上海“二期课改”物理教材主编、我校资深教学顾问张越老师的指导。管文川、周长江、沙炜、傅林、高虹等老师也提供了大力帮助,在此表示衷心的感谢。

尽管我们对本书的编写工作高度重视,态度认真,但疏漏之处在所难免,恳请读者赐教。

王硕林

2008年9月



目 录

序	1
编写说明	3
第一章 匀变速直线运动	1
知识概要	1
课程资源	2
A 单元：质点、位移和时间	2
B 单元：匀速直线运动——速度	7
B 单元：匀速直线运动的图像	9
C 单元：快慢变化的运动——平均速度和瞬时速度	13
D 单元：现代实验技术——数字化信息系统(DIS)	17
E 单元：速度变化的快慢——加速度	18
F 单元与拓展课：匀变速直线运动(速度和位移公式)(1)	21
F 单元与拓展课：匀变速直线运动(速度和位移公式)(2)	25
拓展型课程：匀变速直线运动的规律	29
拓展型课程：匀变速直线运动规律的应用(推论的应用)	34
拓展型课程：匀变速直线运动规律的应用(特殊结论的应用)	37
G 单元学习包：自由落体运动	40
G 单元学习包：自由落体运动规律的应用	42
拓展型课程：匀变速直线运动规律的应用(多段运动)	45
拓展型课程：匀变速直线运动规律的应用(图像法)	48
拓展型课程：匀变速直线运动规律的应用(追及与相遇)	52



拓展型课程：竖直上抛运动	56
拓展提高：相对运动	61
物理思想方法	66
匀变速直线运动单元测验卷	68
第二章 力和力的平衡	73
知识概要	73
课程资源	75
A 单元：生活中常见的力——重力	75
A 单元：生活中常见的力——弹力	80
A 单元：生活中常见的力——摩擦力	83
拓展型课程：物体的受力分析	89
B 单元：力的合成	93
C 单元：力的分解	97
D 单元：共点力的平衡	100
拓展型课程：有固定转动轴的物体的平衡	107
物理思想方法	113
力 物体的平衡单元测验卷	115
第三章 牛顿运动定律	121
知识概要	121
课程资源	122
A 单元：牛顿第一定律	122
B 单元：牛顿第三定律	125
C 单元：牛顿第二定律	128
D 单元：牛顿运动定律应用(1)	130
D 单元：牛顿运动定律应用(2)	133
D 单元：牛顿运动定律应用(3)	138
D 单元：牛顿运动定律应用(4)	144
D 单元：牛顿运动定律应用(5)	148

D 单元: 牛顿运动定律应用(6)	153
E 单元: 从牛顿到爱因斯坦	157
拓展提高: 惯性力	159
物理思想方法	163
牛顿运动定律单元测验卷	164
第四章 周期运动	168
知识概要	168
课程资源	169
A 单元: 曲线运动的条件	169
拓展型课程: 运动的合成与分解	173
拓展型课程: 平抛运动	179
A、B 单元: 匀速圆周运动	185
拓展型课程: 圆周运动分析及其应用	190
C 单元: 机械振动和振动描述	194
拓展型课程: 单摆	200
拓展型课程: 振动图像	204
D、E 单元: 机械波的产生和描述	209
E 单元: 波的图像	213
拓展型课程: 波的干涉与波的衍射	221
物理思想方法	226
周期运动单元测验卷	228
第五章 机械能	233
知识概要	233
课程资源	234
A 单元: 功(1)	234
A 单元: 功(2)	238
B 单元: 功率(1)	241
B 单元: 功率(2)	244



C 单元: 动能	248
拓展型课程: 动能和动能定理(1)	250
拓展型课程: 动能和动能定理(2)	254
D 单元: 重力势能	257
E 单元: 功和能量变化的关系	261
F 单元: 机械能守恒定律(1)	266
F 单元: 机械能守恒定律(2)	270
拓展型课程: 机械能守恒定律的应用	274
拓展提高: 摩擦力做功与产生热能的关系	280
物理思想方法	284
机械能单元测验卷	287
第六章 分子和气体定律	291
知识概要	291
课程资源	292
A 单元: 分子 阿伏伽德罗常数	292
B 单元: 气体的压强与体积的关系	298
C 单元: 气体的压强与温度的关系(1)	311
C 单元: 气体的体积与温度的关系(2)	321
D 单元: 理想气体状态方程	326
拓展型课程: 气体图像的应用	333
物理思想方法	337
分子和气体的定律单元测验卷	339
参考答案	345
编后记	366

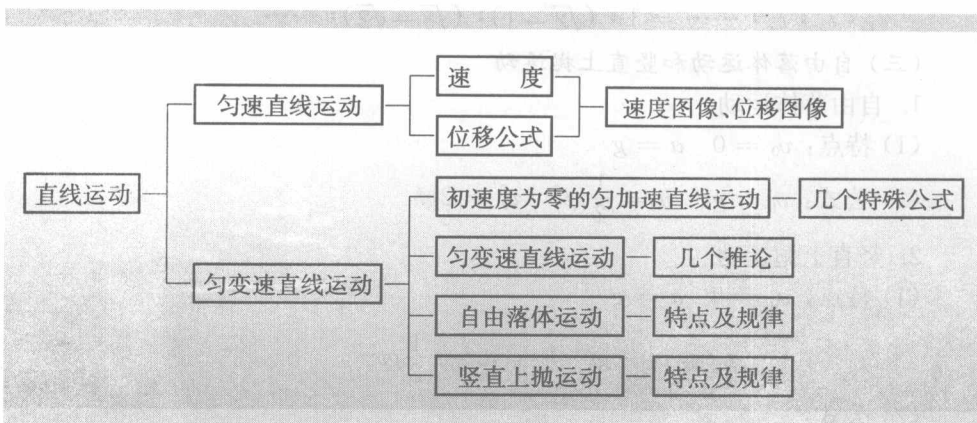
第一章

匀变速直线运动



知识概要

一、知识结构



二、基本规律

(一) 匀速直线运动

1. 特点: $v = \text{恒量}$
2. 位移公式: $s = vt$
3. 匀速直线运动的 $s-t$ 图像和 $v-t$ 图像

(二) 匀变速直线运动

1. 特点: $a = \text{恒量}$
2. 公式

$$v_t = v_0 + at \quad s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$



$$v_t^2 = v_0^2 + 2as \quad \bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

3. 匀变速直线运动的 $s-t$ 图像和 $v-t$ 图像

4. 匀变速直线运动的三个推论: $v_{\frac{1}{2}t} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ $\Delta s = aT^2$ $v_{\frac{1}{2}s} = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}}$

5. 初速度为零的匀加速直线运动的四个比例式

① $1T$ 内、 $2T$ 内、 $3T$ 内……位移之比为

$$s_1 : s_2 : s_3 : \dots = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots$$

② $1T$ 末、 $2T$ 末、 $3T$ 末……速度之比为

$$v_1 : v_2 : v_3 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots$$

③ 第一个 T 内、第二个 T 内、第三个 T 内……的位移之比为

$$s_{\text{I}} : s_{\text{II}} : s_{\text{III}} : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots$$

④ 从静止开始通过连续相等的位移所用时间之比为

$$t_1 : t_2 : t_3 : \dots = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \dots$$

(三) 自由落体运动和竖直上抛运动

1. 自由落体运动

(1) 特点: $v_0 = 0$ $a = g$

(2) 公式: $v_t = gt$ $h = \frac{1}{2}gt^2$ $v_t^2 = 2gh$

2. 竖直上抛运动

(1) 特点: $v_0 \neq 0$ $a = g$

$$v_t = v_0 - gt \quad h = v_0 t - \frac{1}{2}gt^2$$

(2) 公式:

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh \quad t_{\text{上}} = t_{\text{下}} = \frac{v_0}{g} \quad T = \frac{2v_0}{g} \quad H = \frac{v_0^2}{2g}$$



课程资源

A 单元: 质点、位移和时间

一、概念与规律的理解

(一) 参照系: 为了研究物体的运动而用来选做参照的物体, 叫做参照系。

(二) 质点的理解:

在某些条件下,把整个物体看作一个有质量的点,这种用来代替物体的有质量的点叫做质点。若物体各部分运动情况相同,或者它的形状、大小与所研究的运动情况无关,这样的物体就可以用质点来替代;或者当物体的形状、大小只是无关因素或是次要因素时,就可把物体看成一个“点”。质点不同于数学点,它仍具有原来物体的其他物理性质,如质量,因此称它为质点。

1. 点是最简单的研究对象。

2. 点是组成物体的基本单元。所以研究物体时可以把物体看成一点,或把物体拆成很多点。如研究地球公转时,地球大小不是主要因素,因此可以将地球看成质点;而研究地球自转时,地球的形状、大小是主要因素,因此就不能把地球看成质点(地球半径为 6.4×10^3 km,日地距离为 1.5×10^8 km)。

3. 物体看成质点的条件:足够“小”,且足够“小”是相对的。

4. 物理点与几何点的区别:科学抽象、理想模型。

(三) 位移和路程的区别

● 例 如图 1-1,某同学从校门口出发走了 800 m,他最终位置在什么地方?

分析: 实际上,路程不能够反映物体位置的变化,即使是光有直线距离也不行,还要有方向,因此仅仅知道该同学所走的路程,是无法确定他最终的确切位置。

1. 位移:大小为初末位置间的直线距离,方向为初位置指向末位置。

2. 路程:运动轨迹的长度,大小既与初末位置有关,又与具体路径有关。

3. 矢量和标量:

(1) 物理学中把既有大小又有方向的物理量叫矢量。

(2) 物理学中只有大小没有方向的物理量叫标量。

4. 矢量的图示及注意:

(1) 用数学中的有向线段表示。

(2) 同一直线上矢量方向可用正负号表示。规定正方向后可列式用代数方法计算。

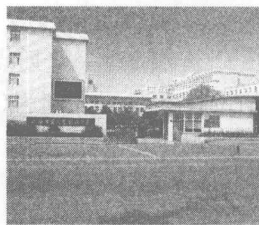


图 1-1

二、典型例题

● 例 1 在研究下列哪些运动时,指定的物体可以看作质点()

A. 从广州到北京运行中的火车

B. 研究车轮自转情况时的车轮

C. 研究地球绕太阳运动时的地球

D. 研究地球自转运动时的地球



分析：物体可简化为质点的条件是：物体的大小和形状在所研究的问题中应属于无关或次要的因素。一般说来，物体平动时所研究的距离远大于物体自身的几何尺寸时，便可简化为质点。

解答：A、C。

● **例2** 下列关于质点的说法中正确的是()

- A. 体积很小的物体都可看成质点
- B. 质量很小的物体都可看成质点
- C. 不论物体的质量多大，只要物体的尺寸跟物体间距离相比甚小时，就可以看成质点
- D. 只有低速运动的物体才可看成质点，高速运动的物体不可看做质点

分析：一个实际物体能否看成质点，跟它体积的绝对大小、质量的多少以及运动速度的快慢无关，主要决定于这个物体的尺寸和它与周围物体间距离相比是否能忽略，同时还跟所要研究的问题的性质有关。例如，地球可称得上是个庞然大物，其直径约 $1.28 \times 10^7 \text{ m}$ ，质量达 $6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ，在太空中绕太阳运动的速度达几百米每秒。但由于其直径与地球离太阳的距离(约 $1.5 \times 10^{11} \text{ m}$)相比甚小，因此在研究地球公转运动时，完全可忽略地球的形状、大小及地球自身的运动，把它看成一个质点。而在研究地球昼夜交替及一年四季的成因时，就不能把它看成质点。本题的答案选 C。

解答：C。

● **例3** 一个质点沿两个半径为 R 的半圆弧由 A 运动到 C(如图 1-2)，则它的位移和路程分别为()

- A. $4R, 2\pi R$
- B. $4R$ 向东, $2\pi R$ 向东
- C. $4\pi R$ 向东, $4R$
- D. $4R$ 向东, $2\pi R$

分析：位移大小等于 AC，方向由 A 指向 C；路程等于沿两个半圆计算的弧长，无方向。

解答：D。

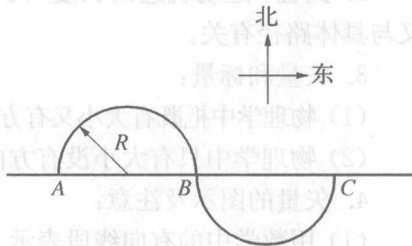


图 1-2

三、练习与作业

1. 如图 1-3 所示，质点由 A 运动到 B 再运动到 C，求：(1) 质点的位移大小和方向，并作出位移的图示，(2) 质点运动的路程。

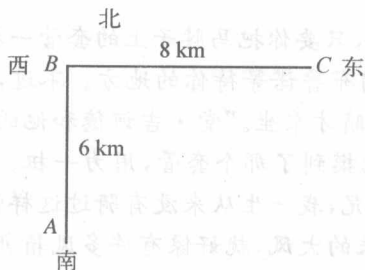


图 1-3

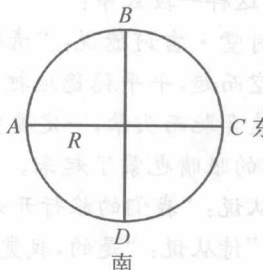


图 1-4

2. 质点作如图 1-4 所示的半径为 R 的圆周运动, 求: (1) 从 A 到 B 的位移和路程, (2) 从 A 到 C 的位移和路程, (3) 从 A 到 A 的位移和路程, (4) 走 $7/4$ 圈的位移和路程, 并画出位移的图示。

3. 质点沿如图 1-5 直线运动, 求下列两种情况下的位移和路程, 并画出位移的图示, (1) 从 A 到 B 到 C 再到 B; (2) 从 B 到 C 到 B 再到 A。

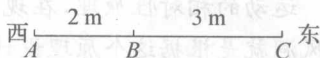


图 1-5

4. 请你回答下列问题:

(1) 位移的大小能大于路程吗?

(2) 直线运动中位移的大小和路程必相等吗? 什么情况下相等?

(3) 位移和路程能相同吗?

(4) 位移相同路程必相等吗? 路程相等位移必相同吗?

(5) 路程大的位移大小一定大吗?

5. 某人在离地 10 m 高的 A 处竖直向上抛出一石块, 经过一段时间后到达离地高 15 m 的 B 点, 紧接着又到达最高点 C, C 离地高 18 m, 再下落经 B 后落回地面。求:

(1) A 到 B 到 C 到 B 的位移和路程;

(2) A 到 B 到 C 到 A 的位移和路程;

(3) B 到 C 到 B 到 A 的位移和路程。

6. 如图 1-6 所示, 有一立方体, 边长为 L , A、B 为立方体上的两个顶点, 图中 A 到 B 的位移大小是多少? 沿立方体的表面由 A 到 B 的最短路程是多少?

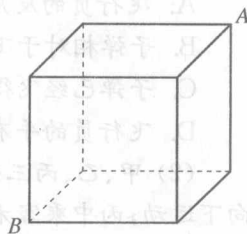


图 1-6

四、阅读材料: 参照系与参照系的选择

1. 骑马旅行

300 多年前,《堂·吉珂德》的作者塞万提斯在描写骑士和他的侍从骑着木马