



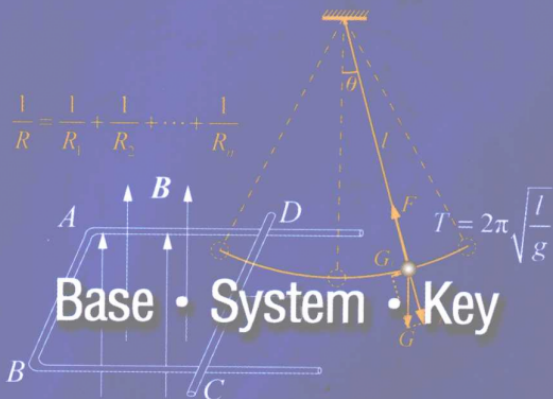
超级高中专题系列

超级物理专题题典

直线运动与曲线运动

· 紧扣大纲 关注高考 ·

丛书主编 孙亚东
本册主编 孙亚东



—— 学习物理必备的全面工具书 ——

世界图书出版公司

超级物理专题题典

13 直线运动与曲线运动

14 力与牛顿运动定律

15 冲量与动量

16 功和机械能

17 电场与恒定电流

18 磁场与电磁感应

19 机械波与电磁波

20 热学 光学 近代物理

21 物理实验

ISBN 978-7-5062-8957-3



9 787506 289573 >

装帧设计:赵旭

WS/8957 定价:12.00元

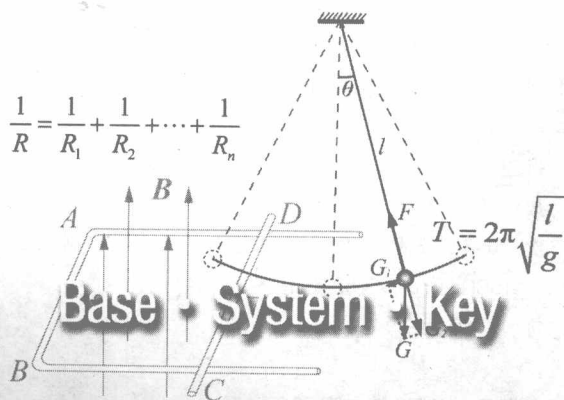


盛世教育 超级高中专题系列

超级物理专题题典

直线运动与曲线运动

丛书主编 孙亚东
本册主编 孙亚东



世界图书出版公司

上海·西安·北京·广州

图书在版编目(CIP)数据

超级物理专题题典——直线运动与曲线运动/孙亚东主编.

—上海:上海世界图书出版公司,2008.3

ISBN 978-7-5062-8957-3

I.超... II.孙... III.物理课—高中—教学参考资料

IV.G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第204648号

超级物理专题题典——直线运动与曲线运动

丛书主编:孙亚东 本册主编:孙亚东

出版发行:上海世界图书出版公司

上海市尚文路185号B楼 邮政编码200010

公司电话:021-63783016 转发行科

(各地新华书店经销)

<http://www.wpcsh.com.cn>

印 刷:北京泰山兴业印务有限责任公司

开 本:880×1230 1/32

印 张:9.5

字 数:130千字

版 次:2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷

ISBN 978-7-5062-8957-3/O·41

定 价:12.00元

如发现印刷质量问题,请与印刷厂联系

(质检科电话:010-80587288)

前 言

参考书和教材不同,它并不是学习中的必需品。然而学习好的同学,大部分都看过至少一本参考书,有个别的,甚至看完了市面上所有的参考书,这是为什么呢?

教材都是自成体系,为了配合大纲和课堂教学,其中很多内容讲述得恰到好处,可以说是提供了一个角度很好的剖面。然而要学好一门学科,必须具备三点:首先是清晰的知识框架,其次是翔实的知识内容,最后是巧妙的方法技巧。要达到这三点,从理论上讲,反复阅读教材并练习教材中的习题是可以做到的,只是需要花费较长的时间去领悟。不过,实际情况往往是限于课时进度,同学们用于学习单一科目的时间本就有限,花费在科目内部的具体知识板块的时间更加寥寥,有没有什么捷径可以走呢?答案是没有。虽然没有捷径,但却有另外一条路可供选择,这就是选择合适的参考书。好的参考书能从各种角度去剖析问题,透过现象看本质;或是补充个别知识点,完善整个知识框架;或是通过纵横向比较,揭示出本来就存在,但教科书却未明示的一些规律;或是汇总前人的经验,揭示出你原本就该知道的一些方法技巧。这套《超级物理专题题典》正是本着这样的初衷,以《超级数学专题题典》的框架为基础拓展编写的,一共包括《直线运动与曲线运动》、《力与牛顿运动定律》、《冲量与动量》等9本。

本套书在编排上体现了以下特点:

(i) 知识讲解循序渐进

知识点讲解特色突出,全套书中的每一本都分为基础知识和拓展思维两大部分。前一部分针对具体的知识点进行精析细讲,帮助读者牢固扎实地打好知识基础、建立知识体系,使学习、记忆和运用有序化。第二部分“高屋建瓴”,帮助读者在掌握和巩固基础知识的同时,突破难点、提高思维。在力求提高的同时,把握尺度,不出偏题、怪题,使之虽然难度加大,但是并不偏离高考方向。

(ii) 题目搭配合理有序

习题配备由易到难,层层延伸。基础练习题,能力练习题,历届高考题,精选星级题,3大部分6小块,覆盖高中低档各类题型,层层递进,级级延伸,为复习、备考提供丰富的资料储备;题目讲解不拘一解,详尽规范,引导读者去探究“一题多解”、“多题一解”、“一题多变”和“万变归一”的思想

与学习方法,使读者真正能够领悟到举一反三、触类旁通的奥妙。

(iii) 框架结构明朗清晰

全书按照内容分布各种知识框架图,为读者学习和探索提供参考路标。

(iv) 成书符合使用习惯

全书采用“知识点讲解”、“对应例题”、“另一个知识点讲解”、“对应例题”的编排模式,更符合授课式的思维习惯。我们还独出心裁地引入了“考频”概念,借助于此知识点在最终高考中所占比例的统计数据来检验自己对这一知识点、这一部分内容,甚至这一类问题的掌握程度,以寻找更合适的复习之道,从而达到优质、有效的复习效果。

(v) 自成体系一书多用

本套书完全基于教材,但又不拘泥于教材。基于教材是指教材中的知识点,只要是涉及某专题的,基本上都收录进书,并分别成册;不等同于教材是指本套书并未严格按照教材的章节顺序进行编排,而是把本专题相关内容作为一个子体系加以归纳。这样做的好处不但可以让同学们在短时间内掌握此专题内容,而且还脱离了教材变动的局限性,使全国所有中学生均可选用。

对于正在学习高中物理课程的同学,可以使用本书作为课堂内容的预习复习与补充;对于正在紧张复习,即将投入的高考的同学,使用本书也可作为复习的纲要与熟悉各种题型的战场;而对于高中教育的研究者,本书可以提供一部分研究素材。

由于作者时间和水平所限,疏漏之处在所难免,敬请不吝指正。

盛世教育高考命题研究组

2008年3月

目 录

第一篇 知识篇	1
第一章 机械运动和匀速直线运动	3
第一节 机械运动	4
高考考点与趋势分析	4
知识点讲解与应用	4
基础练习题	8
高屋建瓴	10
能力练习题	11
第二节 表征运动的物理量	11
高考考点与趋势分析	11
知识点讲解与应用	11
基础练习题	16
高屋建瓴	17
能力练习题	19
第三节 匀速直线运动	19
高考考点与趋势分析	19
知识点讲解与应用	20
基础练习题	24
高屋建瓴	25
能力练习题	25
本章参考答案与解析	26
第二章 匀变速直线运动	29
第一节 匀变速直线运动的规律	29
高考考点与趋势分析	29
知识点讲解与应用	30
基础练习题	35
高屋建瓴	36
能力练习题	38
第二节 几种匀变速直线运动	41
高考考点与趋势分析	41
知识点讲解与应用	41

基础练习题	44
高屋建瓴	45
能力练习题	46
第三节 几种常见的匀变速直线运动	46
高考考点与趋势分析	46
知识点讲解与应用	46
基础练习题	50
高屋建瓴	51
能力练习题	54
本章参考答案与解析	56
第三章 曲线运动	70
第一节 运动的合成与分解	71
高考考点与趋势分析	71
知识点讲解与应用	71
基础练习题	78
高屋建瓴	79
能力练习题	81
第二节 平抛运动和斜抛运动	82
高考考点与趋势分析	82
知识点讲解与应用	82
基础练习题	89
高屋建瓴	90
能力练习题	95
第三节 匀速圆周运动	97
高考考点与趋势分析	97
知识点讲解与应用	97
基础练习题	106
高屋建瓴	107
能力练习题	111
第四节 近似圆周运动	113
高考考点与趋势分析	113
知识点讲解与应用	113
基础练习题	121
高屋建瓴	123
能力练习题	124
本章参考答案与解析	126

第四章 直线运动和曲线运动的应用	141
高考考点与趋势分析	141
知识点讲解与应用	141
基础练习题	148
高屋建瓴	150
能力练习题	151
本章参考答案与解析	153
第二篇 真题篇	160
第一部分 思维陷阱	160
失分现象分析	160
应对策略	161
典例剖析	164
第二部分 高考真题	175
考纲要求	175
考点分析	175
命题趋向	177
应试策略	178
真题探究	179
选择题	179
非选择题	182
真题篇答案与解析	187
第三篇 题典篇	200
选择题	200
非选择题	212
题典篇答案与解析	224
附录一 公式定理大全	276
附录二 高中物理公式一览表	284

第一篇 知识篇

☞ 本专题知识结构图

直线运动和曲线运动	机械运动和匀速直线运动	表征运动的基本物理量
		位移和时间的关系
		匀速直线运动的规律和图象
		匀速直线运动的规律和图象的应用
	匀变速直线运动	位移和时间的关系
		匀变速直线运动的规律
		匀变速直线运动的规律和图象的应用
		几种常见的匀变速直线运动
	曲线运动	运动的合成与分解
		平抛运动(斜抛运动)
		匀速圆周运动
		人造卫星
		万有引力定律和开普勒第三定律
		竖直面内的圆周运动(非匀速圆周运动)
	直线运动和曲线运动的应用	追及、相遇问题
		曲线运动实例分析
离心现象		
曲线运动结合万有引力定律在天文学上的应用		

说明 运动学是高中物理的基础之一,它是理论力学的一个分支学科,它是运用几何学的方法来研究物体的运动,通常不考虑力和质量等因素的影响.至于物体的运动和力的关系,则是动力学的研究课题.

用几何方法描述物体的运动必须确定一个参照系,因此,单纯从运动学的观点看,对任何运动的描述都是相对的.这里,运动的相对性是指经典力学范畴内的,即在不同的参照系中,时间和空间的量度相同,和参照系的运动无关.不过当物体的速度接近光速时,时间和空间的量度就同参照系有关了.这里的“运动”指机械运动,即物体位置的改变;所谓“从几何的角度”是指不涉及物体本身的物理性质(如质量等)和加在物体上的力.

运动学主要研究点和刚体的运动规律.点是指没有大小和质量、在空间占据一定位置的几何点.刚体是没有质量、不变形、但有一定形状、占据空间一定位置的形体.运动学包括点的运动学和刚体运动学两部分.掌握了这两类运动,才可能进一步研究变形体(弹性体、流体等)的运动.

第一章 机械运动和匀速直线运动

☞ 本专题知识结构图

机械运动和匀速直线运动	机械运动	机械运动
		参考系
		质点 用来代替一个物体的有质量的点叫做质点
		可以将物体看作质点的条件
		位置、位移、路程
		时刻与时间
		速度和速率
		位移与路程
	表征运动的物理量	速度、速率、平均速率
		加速度
		复杂运动
	匀速直线运动	位移和时间的关系 $s = vt$
		$s - t$ 图象
		速度和时间的关系
		$v - t$ 图象
图象的应用		

第一节 机械运动

☞ 高考考点与趋势分析

本章将要讲述的主要是有关描述物体运动的物理量:位移、时间、速度和加速度.要理解这些物理量,就必须理解质点、参考系和坐标系等概念.本章讲述的质点、参考系、坐标系、位置、位移、时刻、时间间隔、矢量、速度和加速度等不仅是下一章学习的基础知识,也是以后力学各部分学习的基础.这些基础知识在高考中有广泛的、重要的应用,不过多数只出现于选择题中.

目标1 掌握机械运动的物理概念和物理规律;

目标2 初步领会物理学的科学思维方法,如:质点模型的建立,速度概念的定义等.

☞ 知识点讲解与应用

1. 机械运动(考频2次,其中,选择题1次,非选择题1次)

什么是机械运动:机械运动研究的是一个物体相对其他物体的位置变化的运动形式,这种运动形式叫做机械运动.

例1 关于平动,以下说法中正确的是_____.

- A. 如果物体的运动是平动,则它一定是沿直线运动
- B. 做曲线运动的物体不可能是平动
- C. 物体运动时,只要物体上各点的运动情况(轨迹、位移、速度等)都相同,则它一定是在平动
- D. 一边运动,一边变形的物体,其运动也可能是平动

答案 C

解析 运动物体上任意两点所连成的直线,在整个运动过程中,始终保持平行,这种运动叫做“平动”.只要符合平动定义的物体,如转弯的汽车上任意两点的连线都始终保持平行,那么它就是平动,所以A、B都错误.而D选项中,由于位移的矢量叠加,在发生形变的位置很显然不可能保持平动,所以本题选C.

点评 依据定义来做此类选择题的重点是理解题意,只有把定义或者概念深刻理解了,才能处理好此类问题,因为很少有概念类题目直接进行考查的.

机械运动的分类:机械运动包含的种类很多,有直线运动,也有曲线运动,有平动,也有转动.在这些运动形式中,最简单的运动形式是直线运动,这也是我们最常研究的运动形式.

直线运动:质点在一条确定直线上的运动,称为“直线运动”。

2. 参考系(考频1次,其中,选择题1次,非选择题0次)

什么是参考系:在描述一个物体的运动时,用来作为标准的另外的物体叫做参考系,也叫做参照物。

例2 甲、乙、丙三人各乘一个热气球,甲看到楼房匀速上升,乙看到甲匀速上升,甲看到丙匀速上升,丙看到乙匀速下降。那么,从地面上看,甲、乙、丙的运动情况可能是_____。

- A. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙停在空中
 B. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙匀速上升
 C. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙匀速下降, $v_{丙} > v_{甲}$
 D. 以上说法均不对

答案 A、B

解析 楼房和地面相当于同一参考系,所以,甲是匀速下降,乙看到甲匀速上升,说明乙匀速下降,且 $v_{乙} > v_{甲}$ 。甲看到丙匀速上升,有3种可能:①丙静止;②丙匀速上升;③丙匀速下降,且 $v_{丙} < v_{甲}$ 。丙看到乙匀速下降,也有三种可能:①丙静止;②丙匀速上升;③丙匀速下降,且 $v_{丙} < v_{乙}$ 。故本题选A、B。

点评 选择不同物体作为参考系,即便是同一个运动,也会得到不同的结果。描述物体运动时,参考系是可以任意选取的。不过我们选择参考系的标准一般来说都是为了使得研究、描述物体运动更方便。而且研究地面上物体的运动时,多选择地球(或者相对于地面不动的物体,如房屋、桥梁、树木等)作为参考系。

例3 关于机械运动及参照物,以下说法中正确的是_____。

- A. 一个物体相对于其他物体的位置变化,叫机械运动
 B. 不选定参照物,就无法研究某一物体是怎样运动的
 C. 参照物一定是不动的物体
 D. 参照物是人们假定不动的物体

答案 A、B、D

解析 参照物不必一定是不动的物体,如坐在火车中的人看到桌子上的苹果在滚动,就是以桌子或火车为参照物的,而桌子或火车是运动的。

点评 参照物是人们假定不动的物体,这样研究起来比较方便,因为运动总是相对的,实际上是不存在哪个物体是做绝对运动的,我们通常说的运动都是以地球为参照物的,而实际上地球也在围绕太阳转动,地球本身也在自转。

绝对运动:一般的,我们以地面为参考系所描述的运动,称为绝对运动。

运动的相对性:当选择不同的物体作为参考系,被描述物体的运动形式往往不

同,这称为运动的相对性.例如,坐在火车内的人,若选择铁轨为参考系,则人是运动的,若选择车厢内的桌子为参考系,则人是静止的.因此在描述物体的运动时,要指明参考系.一般不作特殊说明的话,我们认为参考系为地面,即被描述运动为绝对运动.

3. 质点(考频8次,其中,选择题5次,非选择题3次)

什么是质点:用来代替整个物体的一个有质量的点叫做质点.即把物体当作一个有质量的点,从而研究一个物体的运动就可以大大简化,这也是我们引入质点概念的初衷.

例4 关于质点,以下说法中正确的是_____.

- A. 质点就是几何学中的“点”,当作质点的物体一定没有大小
- B. 体积小小的物体一定可以看作质点
- C. 体积大的物体(例如地球)一定不能看作质点
- D. 在某些场合,体积小的物体也不能看作质点

答案 D

解析 质点实质是可以看作没有大小的点,因为对现阶段的“理想”的经典物理学而言,这样研究物体的运动比较方便.质点的实际大小随对其做研究的运动状态的不同而不同,如地球自转,不能看其为质点,但是如果研究地球在整个银河系乃至整个宇宙中的运动时,因为它本身的大小对整个运动状态没有影响,这时候就可以看成为质点.反之,电子相对原子核很小,研究它的绕核运动轨迹可以将电子看为质点,但是研究电子自旋的时候又不能把它看成质点了.所以本题A、B、D是错误的,选C.

点评 学习物理一定要注意所学定义和概念的物理意义,物理学科的学习相对于数学学科,起步较晚,这里就要注意不能陷入思维定式,用“常规”的数学思维去理解物理概念.

质点是一个理想化的模型,实际上是不存在的,它是实际物体在一定条件下的抽象.

4. 能够用质点来代替物体的条件(考频5次,其中,选择题3次,非选择题2次)

① 当物体运动距离比物体形状的几何尺寸大得多的情况下,可以用质点代替物体;

② 若是一个物体的各部分运动状况完全相同,研究这个物体的运动状况,就可以以“点”代全,当作质点来看.

例5 研究下列运动时,可以把运动物体看作质点的是_____.

- A. 火车沿平直的铁道行驶
- B. 参加百米跑竞赛的运动员
- C. 研究电子的自旋运动
- D. 螺旋桨的旋转运动

答案 A、B

解析 参照例4的解答过程可知A、B为正确解答。

点评 由质点的定义进行判定。

例6 车辆在进行过程中,要研究车轮的运动,下列选项中正确的是_____。

- A. 车轮只做平动运动 B. 车轮只做转动运动
C. 车轮的平动可以用质点模型分析 D. 车轮的转动可以用质点模型分析

答案 C

解析 从平常观察到的现象来分析,车轮既转动又平动,平动可以用质点模型来分析,故本题选C。

例7 关于质点的下列描述,正确的是_____。

- A. 质量很小的物体可看作质点
B. 体积很小的物体可看作质点
C. 在某些情况下,地球可以看作质点
D. 做平动的物体肯定可以看作质点,做转动的物体肯定不可以看作质点

答案 C

解析 如果物体的大小和形状在所研究的现象中起的作用很小,能忽略不计就可以把它看作质点,所以A、B、D错。当我们研究地球的公转时,由于地球的直径比地球和太阳之间的距离要小得多,可以忽略,这时可以把地球看作质点,但是研究地球的自转时,地球的大小和形状却不能忽略,就不能再把地球看作质点。

一艘船在长江上,若讨论它的位置,则可以将这艘船看成一个质点,若讨论船上的一箱货物,则不可以看成是质点,而这箱货物可以看成质点,因为它相对于船来说非常小,完全可以看成点。

点评 质点并不只是以大小为依据判断的,而是看这个物体的大小、形状在所研究的问题中起到怎样的作用。不是大的物体不能看作质点,也不是小的物体都可以看成质点,如研究太阳系运动的时候地球就可以看成质点,而生物学家研究分子运动时候,分子也不能看成质点。能否看作质点取决于物体的运动状态以及研究对象和研究距离之间的关系。

如一个物体在平面上滑动时,研究它的运动状况可以用一个质点代替,可是这个物体如果在水平面上转动,则它不可被看成质点。

质点是我们目前接触的第三个物理模型,这种物理模型在物理学中经常出现,建立这样的模型是为了简化研究对象,突出事物、现象的本质,这是一种科学的研究方法。

4. 位置、位移和路程

- (1) 什么是位置:质点在空间对应的点。(考频 1 次,其中,选择题 1 次,非选择题 0 次)

质点的位置,一般是指离原点的距离,用坐标 x 表示.它是研究复杂运动的基础.

- (2) 什么是路程:路程是运动物体的轨迹的长度,它是一个标量,可能是直线,也可能是曲线,还可能是折线.

- (3) 什么是位移:(考频 1 次,其中,选择题 1 次,非选择题 0 次)

位移是物体初位置指向末位置的有向线段,是一个矢量,它是有向线段,只有当物体在直线上向一个方向运动时,物体的位移大小才等于路程,位移是描述物体位置变化大小的物理量.

例8 关于位移与路程的下述说法中,正确的是_____.

- A. 沿直线运动的物体,位移和路程是相等的
 B. 质点沿不同路径由 A 到 B ,其路程可能不同,而位移是相同的
 C. 质点通过一段路程,其位移可能为零
 D. 质点运动的位移大小不可能大于路程

答案 B、C、D

解析 沿直线运动的物体,若没有往复运动,只能是位移大小等于路程,但不能是位移等于路程,因为位移是矢量,路程是标量,若有往复运动时,其大小则不相等.

在有往复的直线和曲线中位移的大小是小于路程的,位移只取决于始末位置而与路径无关,而路程是与路径有关的.故本题选 B、C、D.

点评 从数学角度上理解,位移就是物体的初始点和终点之间的线段,而路程则是连接两点的曲线长度(包括重复区段),所以位移永远不可能大于路程.

5. 时刻和时间

时刻:时间轴上的一个确定的点,如“第 6 秒末”,“第 9 秒初”等就属于时刻.

时间(t):是时间轴上的一段间隔,也是时间轴上两个不同时刻之间的差.

时刻或时间的单位在国际单位制(SI)中主要是秒(s).

» 基础练习题

1. 一质点绕半径是 R 的圆周运动了一周,则其位移大小是_____,路程是_____.若质点只运动了 $\frac{1}{4}$ 周,则其位移大小是_____,路程是_____.
2. 关于位移和路程,下列说法正确的是_____.
- A. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程就是位移
 B. 物体沿直线向某一方向运动,通过的路程等于位移的大小