



全国高等教育自学考试创新型同步辅导系列

物理 (工)

同步辅导 · 同步训练

华职教育自学考试研究院 审定

李文杰 编

课程代码 00420

- 本章考纲解读 深度分析考点
- 重点知识串讲 全局掌握内容
- 考点考频分析 数字解密真题
- 同步强化训练 详解提升能力



全国高等教育自学考试创新型同步辅导系列

物理（工）

同步辅导·同步训练

华职教育自学考试研究院 审定

李文杰 编

课程代码 00420

- 本章考纲解读 深度分析考点
- 重点知识串讲 全局掌握内容
- 考点考频分析 数字解密真题
- 同步强化训练 详解提升能力

图书在版编目(CIP)数据

物理(工)同步辅导·同步训练/李文杰编. —天津:天津大学出版社,
2014.5

(全国高等教育自学考试创新型同步辅导系列)

ISBN 978-7-5618-5052-7

I. ①物… II. ①李… III. ①物理学—高等教育—自学考试—自
学参考资料 IV. ①O4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 094957 号

出版发行	天津大学出版社
出版人	杨欢
地址	天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电话	发行部:022-27403647
网址	publish.tju.edu.cn
印刷	北京市通县华龙印刷厂
经销	全国各地新华书店
开本	185 mm×260 mm
印张	14.5
字数	361 千
版次	2014 年 5 月第 1 版
印次	2014 年 5 月第 1 次
定价	32.00 元

P 前言 Preface

物理是理工类必修的一门自然基础学科,其内容比较多,由力学、电学、热学、光学、原子物理学五门普通物理知识组成。而且物理需要掌握许多定理,需要学生具有较强的逻辑思维能力,因此物理对大多数自学考试的考生来说是一门比较难学的课程,在考试中也让大多数考生烦恼。

鉴于这种现象,为了帮助学生更好地学习这门课程,我们召集了具有多年教学经验的一线老师,并通过对近五年的真题进行分析,编写了这本辅助性资料。本书是与全国高等教育自学考试大纲和指定教材(《物理(工)》)配套的辅导用书,对自考学习具有较强的针对性和补充性。

本书结构比较合理,依据考纲,按教材章节进行编写。每章又由教材知识架构、本章考纲解读、考点考频分析、重难点知识串讲、真题链接、知识强化训练这六个模块组成,对每一章的知识结构给予明确分析,并对每一章的重难点都进行补充说明。除此之外,针对每一个考点我们都有相应的真题讲解,并附有详细的解答分析,能够使读者对每一个知识点、考点及出题者的侧重点都有明确的掌握,使读者能够更好的解决考试中遇到的烦恼。

由于本书编者水平有限,内容难免有不妥之处,恳请广大读者给予批评指正。

编者

P 备考指南

Preparation Guide

在新课标逐步推行的过程中,考试一般讲求“稳中求胜”;自考中的命题思想,虽然注重基础知识,以能力测试为主,但是也会关注考生综合素质和创新能力、科学素养的考查,例如学生的答题技巧及考试心态等,对解题技巧的熟练有助于考前心态的稳定,下面我们从解题技巧方面谈一下备考策略。

解题的过程,实际上是把具体情景中的有关信息与学生头脑中已有的知识经验相联系的过程。虽然物理题的形式多种多样,内容也千变万化,但从总体上来看,依据高中生的思维解答物理问题还需要有一个基本的脉络。物理的解题过程要抓住如下的五个关键环节。

◆ 识别物理现象

识别物理现象的过程是在充分读懂、理解题目文字叙述的基础上,抓住已给的解题线索,形成具体问题情景的大致物理轮廓,并且对解题的方向作出初步判断的过程。识别物理现象包括理解题意和确定研究对象两个方面。理解题意是正确解答物理问题的关键。要迅速地理解题意,必须抓住题目中的关键字句,找出已知条件和所求物理量之间的关系,在必要时画出草图帮助理解题意。确定研究对象实际上是把题目所给的物理条件分析为研究对象和研究对象的影响因素的过程。

◆ 分析物理过程

物理过程是指物理模型在物理环境中的运动变化过程。分析物理过程包括定性分析和定量分析两个方面。定性分析是从质的方面把握运动的性质、特点,找出运动的本质特点,排除非本质特征的干扰,建立起物理过程的模型。定量分析是指利用物理公式,找出物理量在各个子过程中的定量关系,特别是要找出物理过程中相同的物理量、不变化的物理量和临界状态的条件。

◆ 选择合适的方法

选择合适的方法是把物理问题转化为数学问题的关键之一。只有我们选择了解决问题的合适办法,我们才能顺利而简捷地解决问题。

◆ 运用数学知识解题

运用数学知识解题的过程是把物理问题转化为数学问题的关键环节。数学在这个过程中作用可以表现在以下三个方面。

① 通过寻找数量关系,给物理模型加入定量的因素。

②用符号来表示物理量,从而使符号成为物理内容的载体,把复杂的事物代码化。

③根据物理规律列出问题中物理量之间的关系,实现物理过程的数学化。

当表示物理量之间的数学表达式列出以后,就应该运用数学知识准确地求出结果,并应注意提高解题效率。

◆讨论验证结果

讨论验证结果既是对原来的问题重新审视的过程,也是对自己的解题是否成功进行评价的环节。常用的讨论验证结果的方法有数量级估算法,特殊值假设检验法等。

以上讲到解题的五个关键环节是对任何题型的物理问题都适合的方法。但不同题型的物理问题肯定还有自己独特的解题办法。当然,物理的考试题型很多,不可能一一讲述。具体解法大家可以在具体的“实战练习”中慢慢感悟!预祝大家金榜题名,考试顺利!

第一篇 力学

第一章 质点运动学和牛顿运动定律	2
教材知识架构	2
本章考纲解读	2
考点考频分析	3
重难点知识串讲	5
知识强化训练	12
参考答案及解析	14
第二章 守恒定律	18
教材知识架构	18
本章考纲解读	19
考点考频分析	19
重难点知识串讲	21
知识强化训练	31
参考答案及解析	34

第二篇 热学

第三章 气体动理论	40
教材知识架构	40
本章考纲解读	41
考点考频分析	41
重难点知识串讲	42
知识强化训练	47
参考答案及解析	49

第四章 热力学基础.....	53
教材知识架构.....	53
本章考纲解读.....	54
考点考频分析.....	54
重难点知识串讲.....	55
知识强化训练.....	63
参考答案及解析.....	65

第三篇 电磁学

第五章 静电场.....	72
教材知识架构.....	72
本章考纲解读.....	73
考点考频分析.....	73
重难点知识串讲.....	74
知识强化训练.....	82
参考答案及解析.....	85
第六章 恒定电流的磁场.....	90
教材知识架构.....	90
本章考纲解读.....	91
考点考频分析.....	91
重难点知识串讲.....	92
知识强化训练.....	97
参考答案及解析.....	101
第七章 电磁感应与电磁场.....	104
教材知识架构.....	104
本章考纲解读.....	104
考点考频分析.....	105
重难点知识串讲.....	106
知识强化训练.....	115
参考答案及解析.....	117

第四篇 振动、波动和光学

第八章 机械振动	122
教材知识架构	122
本章考纲解读	122
考点考频分析	123
重难点知识串讲	123
知识强化训练	127
参考答案及解析	129
第九章 机械波	132
教材知识架构	132
本章考纲解读	132
考点考频分析	133
重难点知识串讲	133
知识强化训练	144
参考答案及解析	145
第十章 波动光学	147
教材知识架构	147
本章考纲解读	147
考点考频分析	148
重难点知识串讲	149
知识强化训练	166
参考答案及解析	169

第五篇 近代物理学

第十一章 狭义相对论	176
教材知识架构	176
本章考纲解读	176
考点考频分析	177
重难点知识串讲	177
知识强化训练	183
参考答案及解析	185

第十二章 波和粒子	189
教材知识架构	189
本章考纲解读	189
考点考频分析	190
重难点知识串讲	191
知识强化训练	199
参考答案及解析	201
模拟试卷一	203
模拟试卷一答案	208
模拟试卷二	213
模拟试卷二答案	218

01

第一章

第一章 力学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

第一篇 力学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

力学是研究物体运动规律的一门科学

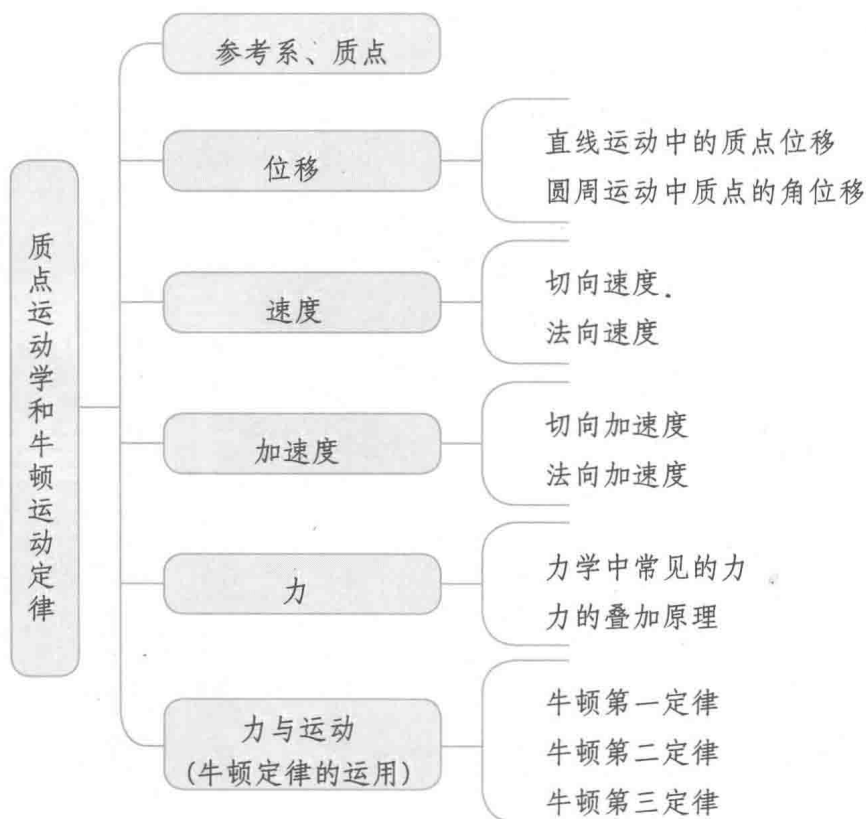
测试结束 需要全本请在线购买: www.ertongbook.com

第一章

质点运动学和牛顿运动定律



教材知识架构



本章考纲解读

❖ 了解

参考系的理解,坐标系的认识,质点的概念,路程的概念,力的概念,惯性的概念,质量的概念。

❖ 熟悉

位移的概念,瞬时速度和瞬时加速度,平均速度和平均速率,角速度与角加速度的概念,平

行四边形法则,牛顿三大定律。

❖ 掌握

位置矢量和位移矢量,瞬时速度和瞬时加速度的概念和作用,法向加速度和切向加速度,力的合成与分解,牛顿三大定律,牛顿运动定律的应用。

本章重点: 位置矢量和位移矢量,瞬时速度和瞬时加速度,法向加速度和切向加速度;力的合成与分解,牛顿运动定律及其运用。

本章难点: 力的合成与分解,牛顿运动定律及其运用。

* 本章为重点章节,主要以选择题、填空题的形式出现,计算题较少出现。



考点考频分析

序号	考点	题号	题型	分值	年份	再考率(用★表示)
1	质点,路程、位置矢量和位移矢量	1	选择题	2分	2014年4月	★
		1			2012年10月	
		1			2009年7月	
2	瞬时速度和瞬时加速度	2	选择题	2分	2013年4月	★★★★★
		3			2013年4月	
		1			2013年1月	
		1			2012年4月	
		1,2			2011年10月	
		3			2011年10月	
		1			2011年7月	
		1,3			2011年4月	
		1			2011年1月	
		1			2010年7月	
		1			2010年4月	
		1			2010年1月	
		1			2009年10月	
		2			2009年7月	
		2			2009年1月	
21	填空题	3分	2011年7月			
21			2011年1月			
21			2009年10月			
22			2009年10月			

续表

序号	考点	题号	题型	分值	年份	再考率(用★表示)		
3	法向加速度,切向加速度, 角速度,角加速度	1	选择题	2分	2013年4月	★★★★★		
		2			2013年1月			
		2			2012年10月			
		2			2012年7月			
		2			2012年4月			
		1			2012年1月			
		2,3			2011年7月			
		2			2011年4月			
		2,3			2011年1月			
		1			2010年10月			
		2			2010年4月			
		2,3			2009年10月			
		1			2009年1月			
		21			填空题		3分	2012年7月
		21	2012年1月					
21	2010年10月							
22	2010年4月							
21	2009年1月							
4	力的合成与分解	1	选择题	2分	2012年7月	★★		
		3			2012年7月			
		4			2012年4月			
		21	填空题	3分	2010年4月			
		21			2010年1月			
5	牛顿第一定律、牛顿第二定 律、牛顿第三定律的应用	4	选择题	2分	2014年4月	★★★★★		
		3			2013年1月			
		3			2012年4月			
		2			2012年1月			
		2			2010年10月			
		2			2010年7月			
		3			2010年4月			
		2			2010年1月			
		1,2			2009年4月			
		21			填空题		3分	2014年4月
		21						2013年1月
		21						2012年10月
		21						2012年4月
		21						2011年10月
		21	2011年4月					
21	2010年10月							
21	2009年7月							
22			2009年4月					
27	计算题	10分	2014年4月					

2. 瞬时速度和瞬时加速度, 平均速度和平均速率

瞬时速度: 反映质点在某一时刻的运动快慢和方向, 简称速度, 用 v 表示, 即 $v = \frac{dr}{dt}$ 或 $v =$

$\frac{dx}{dt}i + \frac{dy}{dt}j + \frac{dz}{dt}k = v_x i + v_y j + v_z k$, 它具有矢量性、瞬时性、相对性的特点。

瞬时加速度: 质点在某一时刻速度对时间的变化率, 简称加速度, 用 a 表示, 即 $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2r}{dt^2}$

或 $a = \frac{dv_x}{dt}i + \frac{dv_y}{dt}j + \frac{dv_z}{dt}k = a_x i + a_y j + a_z k$, 和瞬时速度具有相同的特征。

真 题 链 接

1. (2013) 有两个质点沿 Ox 轴运动, 第一个质点的运动方程为 $x_1 = t^2$, 第二个质点的运动方程为 $x_2 = t^2 + 2t$, 则在任意 t 时刻, 它们的 ()

- A. 速度相同, 加速度也相同
 B. 速度相同, 但加速度不同
 C. 速度不相同, 加速度相同
 D. 速度不相同, 加速度也不相同

【答案】 C

【解析】 分别对质点运动方程求一阶导数和二阶导数即可得到速度和加速度。

2. (2011) 质点沿直线运动的运动学方程为 $x = 2 + 6t - t^2$ (SI), 则质点速度为零时 x 等于 ()

- A. 11 m
 B. 10 m
 C. 9 m
 D. 8 m

【答案】 A

【解析】 对运动方程求一阶导数得出, 当 $v = 0$ 时, $t = 3$ s, 则 $x = 11$ m。

3. (2011) 一质点沿 x 轴运动, 任意 t 时刻质点的速度为 $v = 6 + 4t^2$ (SI), 则在 $t = 3$ s 时质点加速度 $a =$ ()

- A. 6 m/s² B. 12 m/s² C. 24 m/s² D. 48 m/s²

【答案】 C

【解析】 对速度公式求一阶导数得出加速度运算公式, 将时间代入即得答案。

4. (2011) 一个质点在 Oxy 平面内运动, 其速度分量分别是 $v_x = 3t$ (SI), $v_y = 3 + t$ (SI), 则 $t = 1$ s 时, 速度的大小为 _____ m/s。

【答案】 5

【解析】 两分速度的矢量和即速度大小。

5. (2009) 质点沿 x 轴运动, 运动方程为 $x = 2t^2 + 6$ (SI), 则质点的加速度大小为 ()

- A. 2 m/s² B. 4 m/s² C. 6 m/s² D. 8 m/s²

【答案】 B

【解析】 对运动方程求二阶导数得 B。

6. (2009) 质点从 $t = 0$ s 时刻开始由静止沿 x 轴运动, 其加速度 $a = 2t$ (SI), 则当 $t = 2$ s 时该质点的速度大小为 _____ m/s。

【答案】 4

【解析】 $v = \int 2t dt = t^2 + v_0$, 由初始条件知 $v_0 = 0$, 所以 $v = 4$ m/s。

3. 圆周运动

(1) 法向加速度: 描述速度方向变化的加速度, 用 a_n 表示, $a_n = \frac{v^2}{R}$ 。

真题链接

1. (2011) 有两个质点 A、B 分别作匀速圆周运动, 速度大小之比为 $v_A : v_B = 1 : 2$, 圆周的半径之比为 $R_A : R_B = 1 : 3$, 则它们的法向加速度之比 $a_{nA} : a_{nB} =$ ()

A. 1 : 12

B. 1 : 6

C. 3 : 4

D. 4 : 3

【答案】 C

【解析】 $a_n = \frac{v^2}{R}$, 代入即可得出答案。

2. (2011) 有两个质点 A、B 分别作匀速圆周运动, 角速度之比为 $\omega_A : \omega_B = 1 : 2$, 圆周的半径之比为 $R_A : R_B = 1 : 3$, 则它们的法向加速度之比 $a_{nA} : a_{nB} =$ ()

A. 1 : 12

B. 1 : 6

C. 3 : 4

D. 4 : 3

【答案】 A

【解析】 $a_n = \omega^2 R$, 代入即可得出答案。

(2) 切向加速度: 描述速度大小变化的加速度, 用 a_τ 表示, $a_\tau = \frac{dv}{dt}$ 。

真题链接

1. (2012) 质点作圆周运动的速率随时间变化的关系为 $v = 3 + 2t^2$ (SI), 则 $t = 2$ s 时, 切向加速度大小为 _____ m/s²。

【答案】 8

【解析】 对速度方程求一阶导数, 代入时间即可得出切向加速度大小。

2. (2010) 质点沿圆周运动, 其路程 S 随时间的变化规律为 $S = v_0 t + \frac{1}{2} b t^2$, 其中 v_0 和 b 都是正的常量, 则 t 时刻质点切向加速度大小为 _____。

【答案】 b

【解析】 对运动方程求二阶导数即可得出答案。