

《全国成人高考导学丛书》

物理

重点·难点·考点 及测试

丛书主编	张盛如
副主编	周长生
	查道元
本册主编	董连生

4

中国出版社

1020
D564
全国成人高考导学丛书

物 理

丛书主编 张盛如 周长生

分册主编:董连生

编 著:董连生 陶 澄

李 捷 赵素梅

赵 青 王惠玲

仇璟涛 庞 华

中 国 社 会 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

全国成人高考导学丛书:物理/董连生编. —北京:中国
社会出版社,1997.4

ISBN 7-80088-904-1

I.全… II.董… III.物理课-成人教育:高等教育-入
学考试-自学参考资料 IV.G723.48

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 02500 号

全国成人高考导学丛书

物 理

丛书主编 张盛如

本册主编 董连生

中国社会出版社出版发行

北京西黄城根南街 9 号 邮政编码 100032

河北衡水冀峰印刷股份有限公司印刷

新华书店经销

*

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:9.75 字数:210 千字

1997 年 4 月第一版 1997 年 4 月第一次印刷

印数:1—6,000 册 定价:13.00 元

ISBN 7-80088-904-1/G · 254

前 言

《全国成人高考导学导考练习》顾名思义，本书应是既能指导成人考生平时复习，又能指导考生如何应试的拟考练习。

正因如此，在编写此书时，我们注意了以下问题：

一、以成人高考大纲为纲。编写练习时，明确以考纲的知识能力要求为指针进行编写，并把考纲的要求列于篇首，便于考生查对、理解考纲要求，加强复习针对性。

二、以成人高考考试教材的内容为依据。为使复习既不超纲、离本，又能体现知识的系统性、综合性的特点，练习编写一律按教材的单元顺序或知识体系顺序循序编写。单元练习的编写，注意基本知识、基本技能的训练；综合练习的编写，注意知识的变形和综合性能力的培养以突破考试的重点、难点，使练习能落在能力培养的实处。

三、以历届成人高考试题为参照。编委会强调，无论是基础练习和综合练习的编写，都要紧扣成人高考命题的思路，命题的方法，命题的内容，命题的题型，乃至命题的题量编写，以突出考点增强练习的实战性。

直接以大纲的能力要求结合教材内容和考试实际，有机地、系统地编写“导学导考练习”，在目前公开出版的书中未见过，或说可能没有，但我们深信这一新的尝试会较好地解决复习与考试脱节的问题，提高考生上金榜率。

既属首创，难免“无缺”，我们希望在专家、同仁、读者的帮助下，使本书更加完美，把更多的考生引向成功之路。

张盛如

1996年9月于北京阳照寓所

目 录

第一编 近年试题评析

第二编 基础练习类编

第一部分 力 学	36
练习 (一) 力 物体的平衡	37
练习 (二) 直线运动	52
练习 (三) 牛顿运动定律	65
练习 (四) 曲线运动	80
练习 (五) 机械能	92
练习 (六) 动量	106
练习 (七) 振动和波	122
第二部分 热 学	137
练习 (八) 热学	137
第三部分 电磁学	154
练习 (九) 电场	154
练习 (十) 稳恒电流	166
练习 (十一) 磁场	177
练习 (十二) 电磁感应	190
练习 (十三) 电学综合训练	203
第四部分 光 学	219
练习 (十四) 光学	219

第五部分 原子物理	232
练习 (十五) 原子物理.....	232

第三编 模拟试题编

模拟试题 (一)	241
模拟试题 (二)	248
模拟试题 (三)	257
模拟试题 (四)	265
模拟试题 (五)	273
模拟试题 (六)	282
1996 年全国成人高考物理试题	291
1996 年全国成人高考物理参考答案及评分标准	300

第一编 近年试题评析

一、近三年来成人高考物理试题的总体评价

近三年来成人高考物理试题，很好地体现复习考试大纲的要求。例如1995年和1996年试题除少数内容略有调整外，在限定的知识范围内，依照既定的题型、题量、难易程度和各部分知识所占比例设计考题，充分体现物理学科对基础知识和能力的全面考查，并且几年来一直稳定不变。试题立意深刻、灵活，意图明确，叙述简洁明确，逻辑严密，试题质量达到较高水平。

试卷中有很多试题都要求考生对所涉及的研究对象的物理状态和物理过程必须有清晰的认识和分析才能正确进行解题，巧妙地考查了考生对物理基础知识的掌握程度。试卷中有不少题目是属于常见题，甚至是成题，根据考试大纲的要求加以重新改编、组合、引申而成为新题，而又不同于常见题。不能用死记硬背的方法来解决问题，从而达到有效地考查物理基础知识和能力的目的。试卷中能力考查的层次分明、逐渐提高，主要考查理解能力、推理和判断能力，分析和综合能力，而应用数学工具处理物理问题的能力和实验能力也有所体现。这都是今后在复习和应考中要给予充分的重视。

二、近三年成人高考物理试题归类评析

近几年来成人高考的物理试卷一直是由单项选择题、填

空题和计算题三种题型构成，并且题量稳定：总题量 26 道，其中选择题 16 道，填空题 8 道，计算题 2 道。两道计算题中总是一个力学综合题，一个电学综合题，且难度较大，26 个考题中力学、电学内容各占总题量（或总分）的 40% 左右。今后成人高考物理命题在这方面也不会有变化。下面主要就力学、电学两个重点部分按题型和知识的内在联系归类分析，强化对基础知识的理解、掌握物理解题的思维方法、解题方法、增强抗干扰能力和应变能力以期有助提高学习成绩。

1. 力学试题

历年物理试卷中力学都是重点考查内容，从较容易的基本题，到较难的综合性较强的计算题，多题型、多角度、多层次既考查对物理基础知识的理解掌握程度，又注重考查能力，每年试卷中力学部分编设十个左右的考题。近三年考卷中包含 28 道力学考题（另有少量力电综合题未计），分布在三个题型中，体现了不同的考查功能。

(1) 选择题：近三年考卷中有 13 道力学选择题。选择题的题干围绕一个中心，各个选项与题干关系密切，例如这 13 道力学选择题中设计的 39 个选项里，绝大多数是根据学习过程中容易出现的典型错误、相似易混淆的概念而编制的干扰因素。这既有利于考查考生的真实水平，又能启发考生今后在学习过程中要注意加深理解物理概念和规律的含义及它们的适用条件，加强培养和提高推理、判断、分析、综合能力。

例 1. (1993 年成人高考物理试卷第 3 题——后面简称 $\times$ 年高考第 $\times$ 题) 质量为 m 的小车，以相同的速度分别通过凸桥的最高点和凹桥的最低点时，对桥面的压力分别为 N_1 和 N_2 ，则

A. $N_1 > mg, N_2 > mg$

B. $N_1 < mg, N_2 < mg$

C. $N_1 < mg, N_2 > mg$

D. $N_1 > mg, N_2 < mg$

评析:此题正确选择为 C. 该题主要考查物体作圆周运动的有关知识, 实质是考查对牛顿第二定律的理解和应用. 首先会分析物体在两个不同运动状态时的受力情况, 再寻求二者间的区别和联系. 车在凸桥顶部时受重力和支持力 N_1 , 二者的合力是车过凸桥最高点所需的向心力, 向心加速度用 a_n 表示, 根据牛顿第二定律可得 (而 $a_n = v^2/R$)

$$mg - N_1 = ma_n = mv^2/R$$

$$\therefore N_1 = (mg - ma_n) < mg$$

当小车过凹桥最低点时, 是车受支持力 N_2 减去 mg 作为车在此时作圆周运动的向心力, 同理可得

$$N_2 - mg = ma_n = mv^2/R$$

$$\therefore N_2 = (mg + ma_n) > mg$$

综合上两式可知只有选项 C 是正确的, 题干中也含有两个干扰因素, 速度相同没指出是多大, 另外也没指明凸、凹桥的半径 R 是多大, 是否相等, 这对解答此题无影响. 过去常见题是同一辆车过凸桥最高点和凹桥最低点时对桥面的压力 N_1 和 N_2 谁大于谁的问题 ($N_1 < N_2$), 以及小球沿竖直圆环轨道运动能通过最高点而作完整圆周运动, 球在最低点时的速度至少多大, 等等. 这些问题有相同之处, 但设问的角度和干扰因素不同, 不能死记硬背某个结论, 要具体问题具体分析.

例 2. (94 年高考第 6 题) 有两颗人造地球卫星 A 和 B, 它们的轨道半径分别为 r_A 和 r_B , 且 $r_A < r_B$. 设它们的速度大

小分别为 v_A 和 v_B ，它们的周期分别为 T_A 和 T_B ，则有

A. $v_A > v_B$, $T_A > T_B$.

B. $v_A > v_B$, $T_A < T_B$.

C. $v_A < v_B$, $T_A > T_B$.

D. $v_A < v_B$, $T_A < T_B$.

(正确选项为 B)

例 3. (95 年高考第 5 题) 一质点作半径 $R=1$ 米的匀速圆周运动. 转过一周所需时间为 1 秒. 则该质点的速度、加速度的大小分别为

A. 2π 米/秒, $4\pi^2$ 米/秒²

B. 2 米/秒, 4π 米/秒²

C. 2π 米/秒, 0

D. 2 米/秒, 0

(正确选项为 A)

评析: 例 2 和例 3 仍属于考查圆周运动基础知识的基本题型, 难度并不大, 例 2 人造卫星绕地球做匀速圆周运动, 总是万有引力提供作向心力, 轨道半径越小, 受到的万有引力越大, 则向心加速度越大, 则线速度越大, 周期越短, 由此得到正确选项 B. 若不从万有引力提供向心力来考虑, 仅凭套公式 $a=v^2/R$, $T=2\pi R/v$ 很容易造成误选. 例题 3 题意明确指出质点作匀速圆周运动, 容易和质点作匀速直线运动相混, 匀速运动的加速度为零, 起到了干扰作用, 在确认作匀速圆周运动质点有加速度 (即向心加速度) 之后, 再由圆周运动有关的公式不难求出质点的速度和加速度的值了: 已知轨道半径 R 和周期 T , 由公式 $v=2\pi R/T$ 和 $a=v^2/R=4\pi^2 R/T^2$ 很容易算出 $v=2\pi$ 米/秒和 $a=4\pi^2$ 米/秒².

以上三个题都是考查圆周运动的基础考题, 难度都不大,

这三个题是属于常见题，连续三年都进行考查，可见它对应的知识点或试题，可以看作是常考题或说是必考题。

例 4. (93 年高考第 10 题) 如图 A-1 所示, 小球 A 用细线悬挂于 O 点, 并静止在倾角为 $\alpha = 30^\circ$ 的光滑斜面上, 悬线与竖直方向的夹角也是 α , 已知球的质量为 m 则

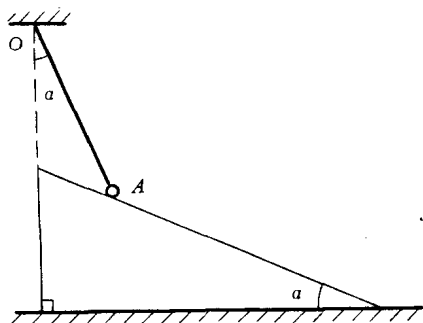


图 A-1

A. 悬线对球的拉力大于球对斜面的压力

B. 悬线对球的拉力小于球对斜面的压力

C. 悬线对球的拉力与球对斜面的压力相等, 且大于 mg

D. 悬线对球的拉力与球对斜面的压力相等, 且小于 mg

(正确选项为 D)

例 5. (94 年高考第 8 题) 如图 A-2 所示, 在平直轨道上有一车厢, 车厢内有一光滑平台, 平台上放一小球, 用一端固定在车厢上的弹簧系住, 当车厢以速度 v 向右匀速行驶时, 弹簧保持原长. 后来发现弹簧缩短了一定长度, 这说明后来

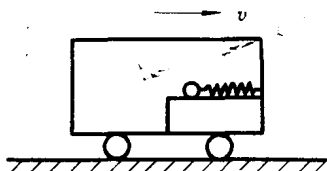


图 A-2

A. 车厢向右作匀加速运动

B. 车厢向右作匀减速运动

- C. 车厢作速度比 v 大的匀速运动
 D. 车厢作速度比 v 小的匀速运动
 (正确选项为 B)

例 6. (95 年高考第 10 题) 如图 A-3 所示, 一滑梯一端靠在墙上, 一端放在地上, 一物体从顶点自静止滑至底端, 当滑梯的倾角 $\theta = \theta_1$ 时, 下滑过程中物体克服摩擦力做功为 W_1 , 到达底端时它的动能为 E_1 ; 当滑梯的倾角 $\theta = \theta_2 < \theta_1$ 时, 物体克服摩擦力做功变为 W_2 , 到达底端时的动能变为 E_2 . 则

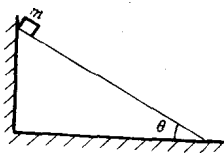


图 A-3

则

- A. $W_1 = W_2, E_1 > E_2$
 B. $W_1 < W_2, E_1 > E_2$
 C. $W_1 > W_2, E_1 = E_2$
 D. $W_1 > W_2, E_1 < E_2$

(正确选项为 B)

评析: 这三道题都属于中等难度的考题, 在知识和能力的考查上有一些相同相似的地方. 例 4 研究小球受三个力作用处于平衡状态的问题, 画出它的受力图, 然后用平衡条件即可求解; 比较简便的方法是作出力矢量图, 线拉力 T 和斜面对小球支持力 N 的合力大小跟 mg 相等, 方向为竖直向上. 再由平行四边形的边角关系的比较很快能作出正确判断: $T = N < mg$. 例题 5 主要考查运动和力的关系, 即牛顿第二定律. 平台上小球随车一起运动. 当发现弹簧缩短时, 表明小球除受重力 mg 和竖直向上的支持力 N 以外, 还受到弹簧给小球沿水平向左的弹力 F . 至止很容易判断小球一定有向左的加速度, 随车一起运动的速度是向右的, 于是得到结论是车厢向右作匀减速运动. 例 6 中物体从滑梯顶部下滑过程中

仍然是受三个力的问题，题意从力做功和物体动能的变化描述下滑过程，两次下滑过程中物体的重力一样，准确分析下滑过程中所受的滑梯的支持力 N 和滑动摩擦力 f 与倾角 θ 的关系式，即 $N = mg \cos \theta$, $f = \mu N = \mu mg \cos \theta$. 滑梯的长度 L 一定，那么物体克服摩擦力做功的大小 $W = f \cdot L = \mu mg L \cos \theta$ ，可见倾角较小时（为 θ_2 时）克服摩擦力作的功较多，所以 $W_1 < W_2$ ；而倾角较小时，顶点的高度较小，下滑过程中重力对物体作的功也较少，最后据动能定理可作出判断 $E_1 > E_2$ ，得出正确选项 B.

这三个题求解时分析受力发现都受三个力，然后从不同角度研究之。不妨可以这样概括一下：“三力”问题是每年必考的一类考题，复习中要给予足够的重视。例如 1993 年还考过类似的一道题，如图 A-4 所示：质量相同的物体分别自斜面 AC 和 BC 的顶端由静止下滑，物体与斜面间的摩擦系数相同。物体滑至斜面底部 C 点时的动能分别为 E_A 和 E_B ，下滑过程中克服摩擦力所作的功分别为 W_A 和 W_B （选项略），比较它们的大小关系（是 $E_A > E_B$, $W_A = W_B$ ）。这仍然是个“三力”问题，与

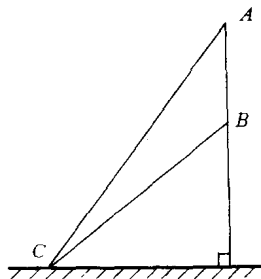


图 A-4

例 6 不同的是一个“斜面等长，不等高不等底”，另一个是“斜面等底，不等高不等长，所考查的知识相同，解题的思路和方法也相同，仅变换了一下形式。俗话说：以不变的知识，应付千变万化的考题是有一定道理的（通常又简称为以不变应万变）。

(2) 填空题：近三年的考卷中有 12 道力学填空题。填空

题相对于选择题而言干扰因素少一点,答案的唯一性较强,绝大多数是些中等难度的题,考查的知识和能力的层次较高一些。下面仅选取涉及重点知识块的几个典型考题略加分析。

例 7. (93 年高考第 23

题) 如图 A-5 所示,在小车 B 上放一木块 A , A 上固定一支架,支架上用细线悬挂一小球,小球、支架和木块的总质量为 m 。用水平力拉小车 B ,使 A 随 B 一起以某一加速度 a 向右运动时,悬线与竖直方向的夹角为 θ ,可知加速度 $a = \underline{\hspace{2cm}}$,木块和车之间的摩擦力 $f = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

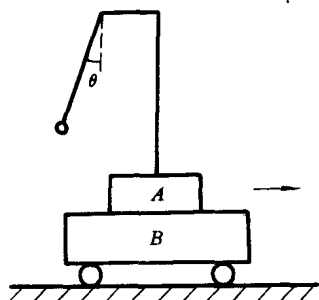


图 A-5

评析:这是一道综合性较强,难度较大的连接体问题。球、木块和支架,还有小车,研究对象似乎不好确定。凡遇到复杂题往往先要从已知条件最多处和受力较简单的那个物体处入手。这道题应先分析小球受力,球受重力(设球质量为 m_0) m_0g 和细对球的拉力 T 二者的合力是使球获得加速度 a 的原因,合力大小 $m_0g \tan \theta$,依牛顿第二定律可得 $a = m_0g \tan \theta / m_0 = g \tan \theta$ 。 A 与 B 间的摩擦力整体看,是内力(系统内各部分之间的作用力),欲求内力,必须隔离——将小球、支架和木块 A 看作一个物体,它的运动状态确定了,使之产生向右方向加速度 a 的力不可能是重力 mg 或者 B 对它竖直向上的支持力 N ,这力只能是 B 对 A 的摩擦力 f ,根据牛顿第二定律可知摩擦力大小为 $f = ma = mgt \tan \theta$ 。这道题主要考查的知识点是牛顿第二定律,但要有较强的理解能力:整体和局部

的关系如何区分才合理, 再通过类比和推理、判断才能确定解题的方案. 这对于提高分析问题和解决问题的能力是个很好的训练.

例 8. (94 年高考第

22 题) 如图 A-6 所示, 在

水平面上有一个三角形滑

块 ABC, 在滑块的光滑斜

面 AB 上放置一个小球,

小球用平行于斜面的细绳

系着, 绳的上端固定在滑

块上. 小球的质量为 m , 斜面的倾角为 θ . 滑块在水平面上向

右作匀加速运动, 在小球刚好要脱离斜面的情况下, 绳对小

球的拉力为 _____, 小球对斜面的压力为 _____.

(答案: 绳对球拉力 $T = mg/\sin\theta$, 球对斜面压力 $N = 0$).

例 9. (95 年高考第 21 题) 如图 A-

7 所示, 质量 $m = 2$ 千克的物体置于水

平桌面上, 物体和桌面间的滑动摩擦系

数 $\mu = 0.3$. 现以 $F = 20\sqrt{2}$ 牛顿的力

拉此物体, 已知 F 和水平方向夹角 $\theta =$

45° , 则此物体在水平方向上的加速度

等于 _____, 在竖直方向上的加速度等于 _____. ($g = 10$ 米/秒²)

(答案: 加速度 $a_1 = 10$ 米/秒², $a_2 = 0$).

评析: 这两道题主要考查对牛顿第二定律的理解和掌握情况, 分析求解时, 首先要找准题目所给的隐含条件及其物理意义. 如在例 8 中, 一般容易犯的错误是小球在斜面上随斜面一起向右运动时, 小球受三个力: 重力 mg , 绳拉力 T ,

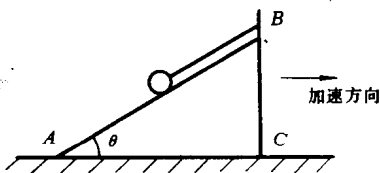


图 A-6

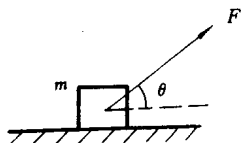


图 A-7

斜面支持力 N ，三个力的合力使球获得沿水平向右的加速度。似乎这样分析合情合理。错在没有发掘出题中的隐含条件：题中明确指出“小球刚要脱离斜面的情况下”，它的确切含义是球和斜面有接触，但无挤压作用，此时球对斜面压力为零，另外也暗含球此时只受两个力（重力 mg 和绳的拉力 T ），并且还隐含绳的拉力方向和水平成 θ 角（即沿斜面向上）。只有在这样的情况下才能用牛顿第二定律求得正确的结果 $T=mg/\sin\theta$ 。例 9 的关键是准确分析水平面上的物体受力情况：受几个力？各力的方向如何？几个力的大小关系是否能使物体沿水平面向右匀加速运动？还是已能离开地面在空中斜向右上方加速？只有做出准确判断后才能用牛顿第二定律求解。如果分析物体受力时认为它受到重力 mg ，拉力 F ，地面支持力 N 、摩擦力 f 等四个力的作用，这会给解题增加了困难，且易出错解。这个题的隐含条件设计得非常巧妙，在已知重力 $mg=20$ 牛顿，拉力 $F=20\sqrt{2}$ 牛顿的条件下，首先判断一下物体是否被提离地面？拉力 F 的竖直分力 $F_1=F\sin\theta=20\sqrt{2}\times\sqrt{2}/2=20$ 牛顿，恰好等于物体所受重力的大小，暗含着物体在 F 作用下刚好要离开地面，和地面有接触但与地面间无挤压，即地面对物体没有支持力 N ，由此得到物体沿地面向右匀加速度运动，也不受摩擦力，实际上物体只受两个力 mg 和 F 的作用，拉力 F 的水平分力 F_2 就是使物体获得加速度的合力，即 $F_2=F\cos\theta=ma$ ，所以 $a=F\cos\theta/m=10$ 米/秒²。物体在竖直方向上受力平衡，即拉力的竖直分力 $F_1=F\cos\theta=mg$ ，所以竖直方向上加速度为零。这两道题的隐含条件对于正确求解关系极大，忽略这点将导致各种错解。

例 7 至 9 三道题，主要考核的知识点相同，即牛顿第二

定律,虽然每道题的设问方式不同,设计的干扰因素也不同,但都要求考生有较强的理解能力,推理和分析综合能力.此外也可以看出:考试大纲对知识内容要求程度最高的C级(牛顿第二定律即是),是每年必考的.上述三个例题可以称为必考题.在复习中要高度重视掌握这类题的解题方法和思维方法.下面再选取四个考题,都属于这种情况的典型试题.

例 10. (93 年高考第 19 题) 气球上挂一质量为 m 的重物,以速度 v_0 从地面竖直匀速上升,当重物升到某一高度 h 时,重物与气球分离,则重物落至地面时的动能 $E_K =$ _____. (不计重物所受的空气阻力)

(答案: $E_K = mgh + \frac{1}{2}mv_0^2$).

例 11. (93 年高考第 24 题) 一卫星在轨道上作圆周运动,轨道半径为 R . 卫星质量为 m , 轨道处重力加速度为 g' . 在卫星绕行半周的过程中,地球吸引力对它作的功为 ____; 它的动量改变的大小为 _____.

(答案: $W = 0$, $\Delta p = 2m \sqrt{Rg'}$).

例 12. (94 年高考第 17 题) 一运动员将质量为 1 千克的静止的球踢出,所作功为 1800 焦耳,则踢出时球的速度为 _____ 米/秒.

(答案: $v = 60$ 米/秒).

例 13. (95 年高考第 24 题) 质量为 m 的物体自某一高度从静止开始下落,与地面碰撞后弹回到原来高度. 在开始下落到弹回到原高度所需时间 t 内,物体所受重力的冲量大小为 _____, 在它与地面碰撞过程中,地面对它的冲量大小为 _____.

(答案: $I_1 = mgt$; $I_2 = \Delta p = (mv_t - mv_0) = mgt$).