

★各类成人高考复习指导丛书(第五版)

物 理

解 题 指 导



高等教育出版社

各类成人高考复习指导丛书（第五版）

物理解题指导

屠庆铭 主编

高等教育出版社

(京) 112号

各类成人高考复习指导丛书(第五版)

物理解题指导

屠庆铭 主编

•
高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

中国科学院印刷厂印装

•
开本787×1092 1/32 印张13 字数270 000

1986年5月第1版 1992年5月第5版 1993年8月第5次印刷

印数152 405—169 812

ISBN7-04-003385-2/O·1034

定价4.40元

第五版前言

本丛书自1986年问世以来,深受读者欢迎。为了更加符合国家教委对各科目成人高考所提出的基本要求,充分体现便于成人自学的特点,本丛书曾多次进行了修订,并自第三版起编辑、出版了与各科目复习教材相配套的解题指导,借以加强对考生掌握基本理论、运用基本知识进行解题的指导,有助于提高考生的应考能力。

1989年7月,国家教委成人教育司与国家教委考试管理中心共同审订颁布了《1990年全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》。为此,我社于1989年修订出版了本丛书的第四版。由于当时修订时间仓促,因此修订只是局部性的。考虑到在没有修订颁布新大纲以前,《1990年全国各类成人高等学校招生复习考试大纲》将既对考生复习起指导作用,又是成人高考统一命题的依据,我社决定再次对本丛书进行全面修订,以求在知识范围、能力层次要求、题型结构等诸方面更加符合复习考试大纲的基本要求,并从科学性、文字叙述等诸方面消除疏漏,进一步提高质量。

为了保留本丛书原有的便于成人自学的特点,本次修订我们仍请原主编人担任修订者,并要求他们在事前尽可能试教一遍。原丛书各版均附有历年全国成人高等学校招生统一考试各科目的考试题目及参考答案,本次修订亦准备保留这一作法。今后在本丛书每次重印时,均将附有近三年的全国成人高等学校招生统一考试各科目的考试题目及参考答案。

本丛书(第五版)包括:

《政治》(上、下册);

《政治解题指导》

《语文》(上、下册);

《语文解题指导》

《数学》(文史财经类用);

《数学解题指导》

(文史财经类用);

《数学》(理工农医类用);

《数学解题指导》

(理工农医类用);

《物理》

《物理解题指导》

《化学》

《化学解题指导》

《历史》

《历史解题指导》

《地理》

《地理解题指导》

《英语》;

共 17 种 19 册。

这本《物理解题指导》是与本丛书《物理》(第五版)一书相配套的。全书包括力学、热学、电磁学、光学、原子物理和物理实验等六篇,共十七章。全书共有三百余题。其中大量习题是考生必须掌握的基本题,另外还有一些具有一定难度的综合题,以训练考生灵活应用知识分析问题、解决问题的能力。

本书介绍了物理试题中常见题型及其基本的解题方法,力图对考生解题起到引路的作用。每章习题前都有“解题指导”,指出了该章解题时需要注意的一些问题。为了进一步提高考生的应考能力,书中大部分习题都有解题分析,以帮助考生掌握解各种物理问题的正确思路。有些习题在解题后还附有讨论。在讨论中,或指出了一些其它的解题方法,或对习题内容作适当的扩展和提高。

本书各章列出了最基本的公式,这些公式都是考生应当

熟练掌握的。

本书除供准备报考各类成人高校的考生复习自学外，也可供有关学校、补习班作辅助教材使用。

本书主编为屠庆铭(《全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》起草人)，参加编写的还有张礼士、汪初仁。

本修订版由屠庆铭修订并请严导淦负责审订。

高等教育出版社

1990.11.9

目 录

基本题型和解题方法.....	1
第一篇 力学.....	15
第一章 力 物体的平衡.....	15
第二章 物体的运动.....	38
第三章 牛顿运动定律.....	65
第四章 功和能.....	86
第五章 冲量和动量.....	114
第六章 振动和波.....	146
第二篇 热学.....	162
第七章 分子运动论 热和功.....	162
第八章 理想气体状态方程.....	167
第三篇 电磁学.....	189
第九章 静电场.....	189
第十章 直流电.....	210
第十一章 磁场.....	240
第十二章 电磁感应.....	269
第十三章 交流电.....	294
第四篇 光学.....	311
第十四章 几何光学.....	312
第十五章 光的本性.....	328
第五篇 原子物理.....	341
第十六章 原子物理.....	341

第六篇 物理实验.....	353
第十七章 物理实验.....	353
近几年全国成人高等学校招生统一考试物理题目 及题解.....	367
附录一 国际单位制 (SI)	406
附录二 常用的物理恒量.....	409

基本题型和解题方法

本书的题型有三种：选择题、填空题和计算题。这些题型是全国各类成人高等学校招生“复习考试大纲”中所规定的物理试题的题型。下面简单地介绍解这几种类型物理试题的基本思路和方法。

一、选择题

选择题有单解选择题和多解选择题两类。单解选择题所列出的备选项中只有一项是正确的，其余几项都是不正确的，解单解选择题时只要把其中一个正确的备选项选出即可。但是，为了确保所选的答案正确无误，在选好正确的答案后还有必要逐一分析其它备选项的错误所在。在解多解选择题时，务必把所有正确的备选项无一遗漏地全部选上。

本书中的选择题全部是单解选择题。历年来，各届成人高考物理试题中的选择题也都是单解选择题。

对于比较简单的选择题可以运用基本概念和基本规律直接判断而选择正确的答案。例如：

〔例题 1〕 从上升的气球上脱落一物体，则该物体作

(A) 匀速直线运动。

(B) 自由落体运动。

(C) 平抛运动。

(D) 竖直上抛运动。

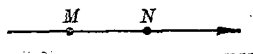
解：根据物理概念就可直接作出判断。当物体从气球上

脱落时有向上的初速度，由于受重力的作用物体还有向下的重力加速度，因此它作竖直上抛运动，应选(D)。在上述的分析判断过程中也弄清了其它几个备选项的错误所在：因为物体有向上的初速度，所以(B)、(C)不正确；又因物体有向下的重力加速度，所以(A)不正确。

答：(D)

〔例题 2〕 如图所示， M 、 N 为电场中某一根电力线上的两点，由此可知：

(A) M 点的电场强度大于 N 点的电场强度。



例题 2 图

(B) M 点的电势高于 N 点的电势。

(C) 正电荷在 M 点所受到的电场力一定比在 N 点所受到的电场力大。

(D) 点电荷在 M 点的电势能比在 N 点的电势能大。

解：本题是关于电场强度、电力线、电势和电势能等基本概念的选择題。因为静电场中同一根电力线上电势沿电力线的方向降低，所以 M 点的电势一定比 N 点高，(B) 正确。由于电场强度、电场力与电势之间没有直接的关系，因此(A)、(C) 不正确。正电荷在 M 点的电势能比在 N 点的电势能大，但负电荷在 M 点的电势能却比在 N 点的电势能小，所以(D) 也不正确。

答：(B)

有些选择题的备选项是几个数字答案(或文字答案)。解这类选择题时一般可用有关公式进行简单的计算，然后根据计算结果选择正确的答案。例如：

〔例题 3〕 如图所示，质量为 m 的物体用两根长度相等

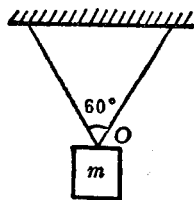
的细绳系在中点 O 而挂在天花板上,两根绳子间的夹角为 60° 则绳子的张力为

(A) $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$.

(B) $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$.

(C) $\frac{1}{2}mg$.

(D) $\frac{2\sqrt{3}}{3}mg$.



例题 3 图

解: 以物体 m 为研究对象, 它受到三个作用力: 重力, 方向竖直向下; 每根绳子的拉力 T , 方向各沿绳子向上. T 在数值上等于绳子的张力. 因为物体处于静止状态, 所以有

$$2T \cos 30^\circ = mg$$

由此得

$$T = \frac{mg}{2 \cos 30^\circ} = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$$

答: (D)

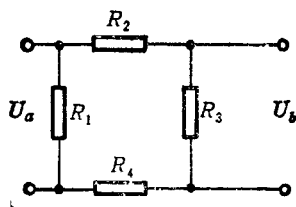
〔例题 4〕 如图所示, $R_1 = R_3 = 4$ 欧, $R_2 = R_4 = 2$ 欧, 当输入电压 $U_a = 10$ 伏时, 输出的空载电压是

(A) $3\frac{1}{3}$ 伏.

(B) 5 伏.

(C) 10 伏.

(D) 0.



例题 4 图

解：空载电压是指输出端不接负载时的电压值。显然，空载时 U_b 两端的电路是电阻 R_2 、 R_3 、 R_4 串联后再与电阻 R_1 并联，因此输出电压 U_b 为

$$U_b = \frac{R_3 U_a}{R_2 + R_3 + R_4} = \frac{4 \times 10}{2 + 4 + 2} \text{ 伏} = 5 \text{ 伏}$$

答：(B)

排除法也是解单解选择题的一种常用的方法。这种方法思路简捷，决断迅速。用排除法解题是在分析题意的同时，根据有关的基本规律逐一排除不合理的备选项，于是就可以得到正确的答案。例如：

〔例题 5〕 电梯里放有一个弹簧秤，秤上挂着一个质量为 1 千克的物体。电梯以 2 米/秒²的加速度上升，则弹簧秤的读数是

(A) 9.8 牛。

(B) 7.8 牛。

(C) 11.8 牛。

(D) 0。

解：按题意物体的加速度向上，根据牛顿第二定律，它所受的合外力向上，因此弹簧秤对物体的拉力必大于物体的重力，即

$$T > mg = 9.8 \text{ 牛。}$$

由此可以排除(A)、(B)、(D)，选(C)。

答：(C)

〔例题 6〕 如图所示，两电灯A、B的电阻相同，当滑动变阻器的滑动触头C向下滑动时，

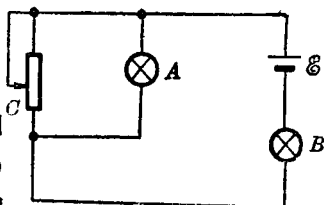
(A) A灯变亮，B灯变亮。

(B) A灯变暗, B灯变亮.

(C) A灯变暗, B灯变暗.

(D) A灯变亮, B灯变暗.

解: 因为A、B两灯的电阻相同, 所以它们的电功率(即亮度)与它们电压的平方成正比。由图



例题 6 图

可知, 闭合电路的外电路是滑变电阻与A灯并联后再同B灯串联。设 $R_A = R_B = R_1$, 滑变电阻为 R_2 , 电源的内电阻为 r 。根据闭合电路的欧姆定律, 闭合电路的电流强度为

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + R_1 + r}$$

式中 $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ 是滑变电阻与A灯的并联电阻。再根据欧姆定律, A上的电压为

$$U_A = IR = \frac{\mathcal{E} R}{R + R_1 + r} \quad (1)$$

B上的电压为

$$U_B = IR_1 = \frac{\mathcal{E} R_1}{R + R_1 + r} \quad (2)$$

当滑动变阻器的触头C向下滑动时, R_2 减小, R' 随着减小, 由式(1)知 U_A 也减小, 所以A灯变暗, 于是排除(A)、(D), 当 R' 减小时, 由式(2)知 U_B 增大, 所以B灯变亮, 于是排除(C)、(D)。因此, 应选(B)。

答: (B)

二、填空题

填空题中给出一个或几个空格, 要求考生填入正确的答

案(一个数值、一个物理量或一个表达式等)。填空题就其内容而言有基本概念填空题、计算填空题、现象判断的填空题等。

解基本概念填空题时应正确分析题意,根据有关的基本概念把答案直接填入空格中。例如:

〔例题 7〕 气体的状态用_____、_____和_____描述;一定量理想气体的内能决定于气体的_____。

解:根据气体的状态参量和理想气体的内能等概念可在空格中直接填入:压强、体积,温度、温度。

答: 压强, 体积, 温度, 温度。

〔例题 8〕 物体从某一点出发沿半径为 0.5 米的圆周作圆周运动,当它运动一周回到出发点时物体的位移是_____米,路程是_____米。

解:本题是区别位移和路程两个不同概念的填空题。物体位移的大小是物体运动的起始点与终止点之间的直线距离,而路程则是物体运动路径的长度。因此当物体沿圆周运动一周时位移为零,而路程为圆周长,即

$$s = 2\pi R = 2\pi \times 0.5 \text{ 米} = 3.14 \text{ 米}$$

答: 0, 3.14。

对于计算型的填空题可以根据有关的物理规律,运用适当的公式直接进行简单的计算而求得答案。例如:

〔例题 9〕 如图所示,重量为 30 牛的物体放置在地面上,另一个重量为 20 牛的物体用细绳绕过滑轮后再经过弹簧秤与 30 牛的物体连接。弹簧秤的读数为_____。设弹簧秤的倔强系数 $k = 200$ 牛/米,则弹簧秤伸长_____。

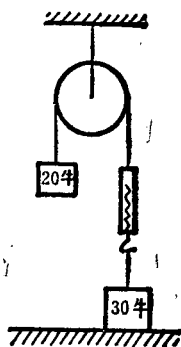
解:以弹簧秤为研究对象,它受到两个作用力;上面绳子

对它向上的拉力 T_1 和下面绳子对它向下的拉力 T_2 ; 因为弹簧秤静止不动, 所以 $T_1 = T_2$, T_1 在数值上等于绳子对 20 牛物体的拉力, T_2 在数值上等于弹簧秤的读数. 因为 20 牛的物体也静止, 所以 $T_1 = T_2 = 20$ 牛. 因此弹簧秤的读数为

$$f = 20 \text{ 牛.}$$

根据虎克定律, 弹簧秤伸长为

$$x = \frac{f}{k} = \frac{20}{200} \text{ 米} = 0.1 \text{ 米.}$$



例题 9 图

答: 20 牛, 0.1 米.

〔例题 10〕三个相同的金属小球 A 、 B 、 C , 其中 A 、 B 带等量同种电荷, C 不带电. A 、 B 之间的距离固定, 它们的作用力的数值为 F . 用手把小球 C 先和 A 接触, 再与 B 接触后移去, 则 A 、 B 的作用力为____; 如果 A 、 B 原来带等量异种电荷, 它们相继与 C 接触后的作用力为_____.

解: 本题是有关库仑定律的计算型填空题. A 、 B 带等量同种电荷 q , 它们相距为 r , 由库仑定律得它们的作用力为

$$F = \frac{kq^2}{r^2}$$

把 C 与 A 接触后, A 、 C 的电量为

$$q'_A = q_C = \frac{q}{2}$$

再把 C 与 B 接触, B 、 C 的电量为

$$q'_B = q'_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{q + \frac{q}{2}}{2} = \frac{3q}{4}$$

按照库仑定律, A 、 C 的库仑力为

$$F' = \frac{k q_A q_B}{r^2} = k \cdot \frac{3 q^2}{8 r^2} = \frac{3 F}{8}$$

如果 A 、 B 带等量异种电荷, C 与 B 接触后 B 、 C 的电量为

$$q'_B = q'_C = \frac{q_B + q_C}{2} = \frac{-q + \frac{q}{2}}{2} = -\frac{q}{4}$$

因此, A 、 B 的库仑力为

$$F = k \cdot \frac{\frac{q}{2} \cdot \frac{q}{4}}{r^2} = \frac{k q^2}{8 r^2} = \frac{F}{8}$$

$$\text{答: } \frac{3 F}{8}, \frac{F}{8}.$$

有些填空题叙述一些现象, 要求考生分析判断后把答案填入空格。特别是一些有关实验的填空题, 经常是这种现象判断的填空题。解这类填空题时, 必须分析题意, 弄清物理过程, 然后根据有关的基本规律进行判断, 把正确的答案填上。

例如:

〔例题 11〕 如图所示, 在球形烧瓶上连一根水平玻璃管, 管中装有一小段水银柱, 玻璃管的另一端开口。先把烧瓶放在盛冰水混合物的容器



例题11图

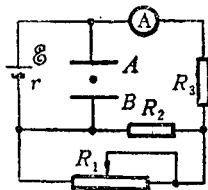
里, 经过一段时间后再把烧瓶放在热水中, 则烧瓶中空气的压强____, 温度____, 体积____; 玻璃管中的水银柱将向____移动。

解: 因为玻璃管的一端开口, 所以瓶中的气体达到平衡

状态后它的压强始终不变，等于大气压强。烧瓶最初放在冰水混合物中，温度为 0°C 。再把它放在热水中，瓶中空气的温度升高。由盖·吕萨克定律知气体的体积增大，因此水银柱将向右移动。

答：不变，升高，增大，右。

〔例题 12〕 如图所示，电源电动势为 $\mathcal{E}$ ，内电阻为 r ， A 、 B 间的带电油滴静止不动，带电油滴电荷的电性是____。当滑动变阻器的滑动触头向右移动时，安培计的示数____，带电油滴____。



例题 12 图

解：因为带电油滴在电容器中静止，重力与电场力平衡，所以电场力向上，由此可见油滴带负电。由图可见，外电路为 R_1 、 R_2 并联后再与 R_3 串联。当滑动变阻器的滑动触头向右移动时， R_1 增大， R_1 、 R_2 的并联电阻 $\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ 随着增大，因此电流将减小，安培计的示数减小。

由闭合电路的欧姆定律得 A 、 B 上的电压为

$$U = \mathcal{E} - Ir$$

显然，当 I 减小时， U 增大。电容器中的电场强度 $E = \frac{U}{d}$ 随 U 增大而增大，因此油滴所受的电场力大于重力，它受的合外力向上，于是将向上运动。

答：负电，变小，向上运动。

三、计算题

计算题用来检查考生运用基本概念、基本规律分析问题、