

高中物理会考 专题训练

吕忠绪 等编著



西北工业大学出版社

高中物理会考专题训练

吕忠绪 惠兴科 编著
刘虎生 邓继武

西北工业大学出版社

1993年4月 西安

(陕)新登字 009 号

【内容简介】 会考作为一种水平考试，其难度和要求虽然低于高考，但对能力、智力和速度的要求却并不亚于高考。特别是试题技巧性强，方法要求灵活多变，若方法不当，将会陷入困境。作者根据长期教学经验和会考命题特点，对高中物理重点难点 20 处，设立了 20 个专题，以图对参加会考的考生有较大帮助。

高中物理会考专题训练

吕忠绪 等编著

责任编辑 郑永安

©1993 西北工业大学出版社出版发行

(西安市友谊西路 127 号 邮编 710072)

陕西省新华书店经销

ISBN 7-5612-0467-1/O. 60

*

开本 787×1092 毫米 1/32 10. 375 印张 216 千字

1993 年 1 月第 1 版 1993 年 4 月第 2 次印刷

印数：5 001—10 000 册 定价：4. 50 元

前 言

作为一年一度的会考，虽然试题不超出教学大纲所涉及的范围，但从能力、智力水平和速度等方面已超出了一个合格中学生的要求，因此，研究会考，分析会考的命题特点，有的放矢地进行训练，开发学生智力，提高应试能力是很有必要的。

高中会考试题，以其精而活，能力和速度要求较高而表现出其共性，重点知识内容每年必考。试题技巧性强，方法要求灵活，若处理方法不当，往往绕了弯路或陷入困境，或铸成解答失误。作者根据长期教学研究和积累的教学经验，结合学生实际，既考虑到会考命题特点，又考虑到必修课和选修课的新要求，对高中物理重点难点知识 20 处，设立了 20 个专题，编写了《高中物理会考专题训练》一书。

该书旨在帮助学生深入理解重要的物理概念和规律，提高学生分析问题解决问题的能力。设立的专题，根据不同内容，介绍了具体的方法和解题技巧。有些专题，针对学生容易出错和颇感迷惑的问题进行总结、归纳，对于难点知识及应用，从多角度、多侧面介绍了思维方式和方法，给出了解答办法，有些有代表性的问题，又总结了一些一般性结论，以图达到解一题，通百题，举一反三，触类旁通之目的。对于相似易混的概念，深入浅出，正反对比，采用比喻、类比等手段附示例加以剖析说明，以使达到真正弄通弄懂，正确区

分，熟练掌握，运用自如的境地。

《高中物理会考专题训练》立足课本，重在介绍方法。对设立的每一专题，根据教学中积累的第一手资料进行编写，吸收了最新最优的方法，渗透了最新的教学研究成果，运用通俗的语言，力求使学生通俗易懂，便于自学，易于接受、理解和掌握。书中阐述透彻，方法全面，若能融会贯通，无疑对学生智力水平、应试能力会有较大幅度的提高。

本书主要供高中学生会考综合复习之用，也可配合选修课同步学习作为辅导书籍，是会考及高考不可多得的一本良书。

由于作者水平有限，编写过程错误疏漏在所难免，恳请读者不吝指正。

编著者

1993年4月

目 录

第一讲 怎样对物体进行受力分析	1
一、隔离法分析物体受力情况	1
二、程序法分析物体受力情况	3
三、消力法分析弹力和静摩擦力	4
第二讲 共点力作用下物体平衡的计算方法	7
一、正交分解法	7
二、拉密原理	9
三、三力汇交法	11
四、相似三角形法	14
第三讲 转动物体的平衡及转轴的巧妙选取	15
一、固定转轴问题	15
二、瞬时转轴问题	17
三、选取转轴问题	20
练习一	23
第四讲 合理应用牛顿第二定律解决物理问题	32
一、牛顿第二定律的深理解	32
二、运用牛顿第二定律解题的方法	34

三、牛顿第二定律的瞬时性在变加速运动中的应用	42
练习二	44
第五讲 向心力的本质例析	52
练习三	61
第六讲 动量守恒定律及在应用中应注意的几个问题	67
第七讲 功的深化理解及动能定理的应用	79
一、深化理解, 掌握实质, 打破思维定势的影响	79
二、巧妙转化, 开辟蹊径, 解决变力做功问题	83
三、灵活掌握公式, 弄清含意, 巧算摩擦力和阻力 做功的“位移”问题	87
四、慎重选择, 区别对待, 合理处理位移 S 的两重性	89
五、寻求相关性, 运用等效思想, 实现模型的转化与 移植	91
第八讲 机械能守恒定律的应用	96
练习四	105
第九讲 单摆的等效周期	117
第十讲 从简谐波的图像判断波的传播方向	122
一、振动图像与波动图像的意义及区别	122
二、波的传播方向的判断方法	123
练习五	129

第十一讲 气态方程应用中的难点剖析	134
一、突破压强是解决问题的关键	135
二、找准体积, 保证计算的正确性	138
三、寻找压强与体积间的联系, 由二次方程 解未知量	142
四、巧妙选取研究对象, 实现变质量向 定质量的转化	144
五、运动系统的理想气体, 注意与系统运动 状态的相关性	148
六、合理统一单位, 使计算简单化	151
练习六	153
第十二讲 匀强电场及带电粒子在其中的偏转特性	159
一、平行板电容器间产生的匀强电场	160
二、带电粒子在匀强电场中的偏转特性	163
练习七	170
第十三讲 直流电路测量中的误差分析	177
一、伏安法测电阻的误差分析	177
二、半偏法测量电流表内阻的误差分析	179
三、电源电动势和内阻测量的误差分析	181
四、欧姆表测电阻的误差分析	184
第十四讲 稳恒电流功率计算及工作状态 定性分析	186

一、功率的计算方法	186
二、外阻上获得最大功率的条件	191
三、稳恒电路工作状态定性分析方法	193
练习八	198
第十五讲 三个定则的应用及区别	204
一、安培定则（右手螺旋定则）	204
二、左手定则	205
三、右手定则及与左手定则的区别	209
四、楞次定律与右手定则的统一和区别	215
练习九	217
第十六讲 圆的知识——解答带电粒子在匀强磁场运动问题中的应用	223
第十七讲 带电粒子在电磁场中的运动	230
一、非匀强电场中的带电粒子	230
二、匀强电场中的带电粒子	232
三、磁场中的带电粒子	236
四、电磁场中的带电粒子	241
练习十	248
第十八讲 电磁感应定律两个公式的选用及习题解法分类	258

一、两个公式的选用·····	258
二、综合习题解法分类·····	263
三、磁学公式中的 θ 角·····	271
练习十一·····	273
第十九讲 光具成像作图法·····	284
一、物像法完成光路·····	284
二、特殊光线分析像的动态特征·····	288
三、寻找光具方位及焦点·····	290
第二十讲 透镜成像公式应用中的几个问题·····	292
一、透镜成像中的隐含条件·····	292
二、透镜成像计算中需注意的问题·····	293
练习十二·····	300
附 录 中学物理应知应会 90 条·····	305
参考答案·····	314

第一讲 怎样对物体进行 受力分析

在对物体进行受力分析时，常见的错误是漏掉某些力或多了某些力，对于受力情况较为复杂的物体，对其进行受力分析后，往往不知分析完了没有，自己也不敢加以肯定，直到经过反复考察，多次重复分析以后才能得以确认。为了解决以上问题，兹介绍以下三种方法。

一、隔离法分析物体受力情况

把要研究的物体从周围物体中隔离开来，只分析周围物体对该研究物体的作用，不分析该研究物体对周围物体的作用，并将该物体的受力情况画在受力图上的方法为隔离法。

例1 如图1—1所示，长木块C的质量为 M ，置于水平地面上，上边放一质量不计的型轻框架，木块上面放着磁铁A，框架上悬挂着另一磁铁B，A、B质量均为 m 。设木块对地面的压力为 N_1 ，A磁铁对木块的压力为 N_2 ，悬线的拉力为 T ，则

$$A \quad N_1 = Mg + 2mg; \quad B \quad N_2 = mg;$$

$$C \quad T = mg; \quad D \quad \text{全不对。}$$

隔离法分析A、B、C三物体的受力情况如图1—2所示，

则

$$N_1 = Mg + N_2 \quad \text{①}$$

$$T = mg + f_{\text{要}} \quad \text{②}$$

$$mg = N_2 + f_{\text{要}} \quad \text{③}$$

①②③ 联立解之知答案 D 正确。

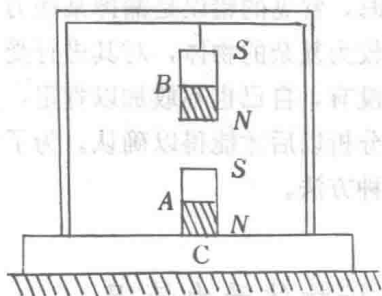


图 1-1

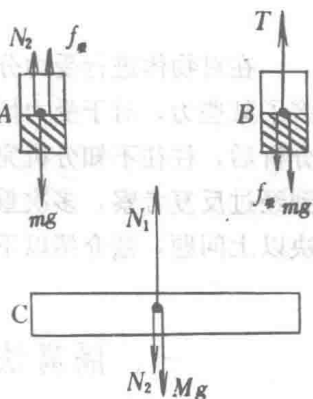


图 1-2

以上用隔离法对 C 木块的受力分析中漏掉了轻框架对 C 的压力,其大小为 T ,导致 ① 式错误,① 式应为

$$N_1 = Mg + N_2 + T \quad \text{④}$$

②③④ 联立解知答案 A 正确。

隔离法是受力分析最基本、最常用的方法之一,但掌握了它还不能解决漏力、添力的问题,为了避免以上情况的发生,兹介绍程序法分析物体受力情况。

二、程序法分析物体受力情况

在中学阶段,学习了重力、弹力、摩擦力、电场力、磁场力和浮力。按中学阶段涉及的问题,可将可能出现的力按一定的顺序排列起来,诸如重力、弹力、摩擦力、牵引力(推力或拉力)、电场力、浮力。这里把牵引力(推力或拉力)作为一种力列出,是考虑虽然牵引力、拉力等从性质上分属于弹力,但毕竟不是典型的弹力,为了避免漏掉,故单独列出,在隔离物体后对物体进行受力分析时,可按照这个顺序逐一寻找分析,凡有的力按力的图示画在受力图上,这种从重力 → 弹力 → 摩擦力(阻力) → 牵引力(推力或拉力) → 电场力 → 磁场力 → 浮力逐个进行受力分析的方法为程序法。利用程序法对物体进行受力分析可以避免漏力或添力的错误,同时也解决了分析后不能肯定是否分析完整、全面的问题。利用该方法进行受力分析,会使你胸有成竹。

例 2 某一带正电的金属环,在外力 F 的作用下,沿绝缘斜面向上运动,如图 1-3 所示,已知绝缘斜面处在绝缘油之中,在加有图示方向的电磁场中,试分析小球的受力情况。

按程序法分析则小球受有重力 mg ,斜面给小球的弹力 N ,斜面给小球的摩擦力 f_s ,液体给小球的阻力 $f_{阻}$,拉力 F ,电场力 $F_{电}$,磁场力 $F_{磁}$,液体给小球的浮力 $f_{浮}$,共八个力,受力图如图 1-3 所示。

例 3 如图 1-4 所示,已知物体 A 的质量为 m ,它与水平面间的摩擦系数为 μ ,现用水平力 F 向左推物体 A 在水平地面与墙壁之间而静止,求物体 A 对墙壁的压力。

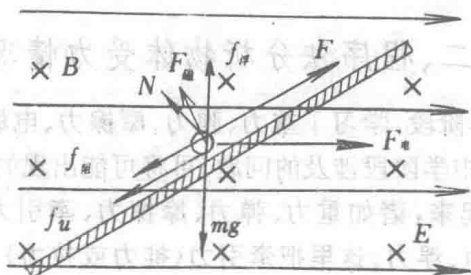


图 1-3

用隔离法结合程序法对 A 物体进行受力分析, 物体 A 受重力 mg , 平面支持力 N_0 和推力 F , 这时 A 与平面间有无摩擦力? 物体 A 对墙壁有无压力? 这两个问题

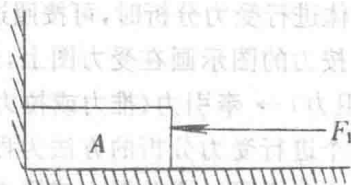


图 1-4

一时较难做出准确判定。可见掌握了隔离法和程序法, 并不是解决了物体受力分析的所有问题, 特别是弹力和摩擦力的有无? 它们的方向如何等问题往往是较难确定的, 为此介绍分析弹力和摩擦力的方法——消力法。

三、消力法分析弹力和静摩擦力

当弹力和静摩擦力一时较难确定时, 我们可以假设此力不存在, 也就是取消这个力, 根据取消这个力后物体的运动状态是否改变或变化趋势分析弹力和静摩擦力及方向, 这种方法称之为消力法。

例 3 中, 墙壁到底有无弹力较难确定, 为此先假定墙壁不存在, 即取消弹力, 物体 A 的受力情况如图 1-5 所示, 物体受重力 mg , 平面支持力 N_0 , 摩擦力 f 和推力 F 四力作用而保持静止。这时我们设想当外力 F 不超过物体 A 与地面间的最大静摩擦时, 外力 F 与静摩擦力足以使物体平衡, 这时即便墙壁存在, 物体对墙壁作用力也为零, $N = 0$; 当外力 F 大于物体所受最大静摩擦时, 物体必受墙壁 $N = F - \mu mg$ 大小的力方能平衡, 综上分析物体对墙壁的力可表示为:

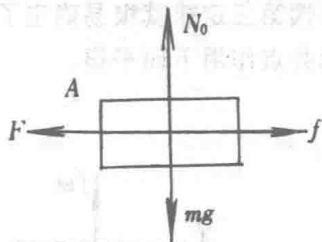


图 1-5

当 $0 \leq F \leq f_m (= \mu mg)$ 时, $N = 0$

当 $F > f_m$ 时, $N = F - \mu mg$ 。

例 4 A、B 两物体叠放, 被一水平力 F 推在竖直的墙壁上而静止, 如图 1-6 所示, 试分析 A、B 两物体的受力情况。

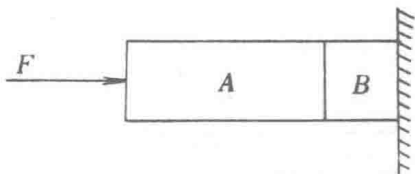


图 1-6

B 物体受重力 $m_B g$, A 给它的压力 N_{AB} , 墙面的支持力 N_B 和墙面及 A 给它的静摩擦力, 但摩擦力的方向如何? 为此利用消力法分析如下: 若设墙面光滑, 无论 F 多大, A、B 系统也无法平衡在墙面, 要沿墙面下滑, 则知墙面给 B 物体的摩擦力 f_B 方向向上; 同理

若 A 、 B 间接触面光滑， A 物将沿 B 侧面下滑， A 对 B 的摩擦力 f_{AB} 的方向向下，其 B 物体的受力图如图 1-7(b) 所示。明确了 B 物体的受力情况， A 物体的受力情况尤其是摩擦力方向由牛顿第三定律就极易确定了。如图 1-7(a) 所示， A 物体在四力共点作用下而平衡。

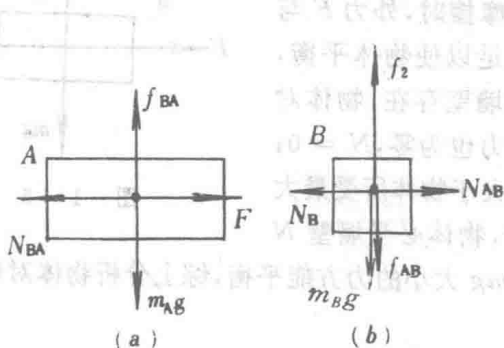


图 1-7



第二讲 共点力作用下物体平衡的计算方法

物体处于静止、匀速直线运动或匀角速转动状态叫物体的平衡状态。处于平衡状态的物体满足的第一平衡条件是作用在其上的合外力为零，即

$$\sum_{i=1}^n F_i = 0$$

物体处于平衡状态时，计算某些未知力的大小和方向的方法，常有以下四种。

一、正交分解法

如果物体在二维平面上受共点力作用而处于平衡状态，我们以共点力的该点为坐标原点，根据具体题目合理选取坐标轴的方向建立直角坐标系，物体的平衡条件可写成

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n F_{xi} = 0 \\ \sum_{i=1}^n F_{yi} = 0 \end{cases}$$

例1 如图2-1所示，一人以与竖直方向成 60° 角的拉力拉动细绳使重物A匀速上升，若重物A的重量为 G_1 ，滑轮的重量为 G_2 ，绳子的重量及滑轮轴上摩擦不计，则绳子OM上张力是多大？已知滑轮的圆心C为滑轮重心，且OMC在一条