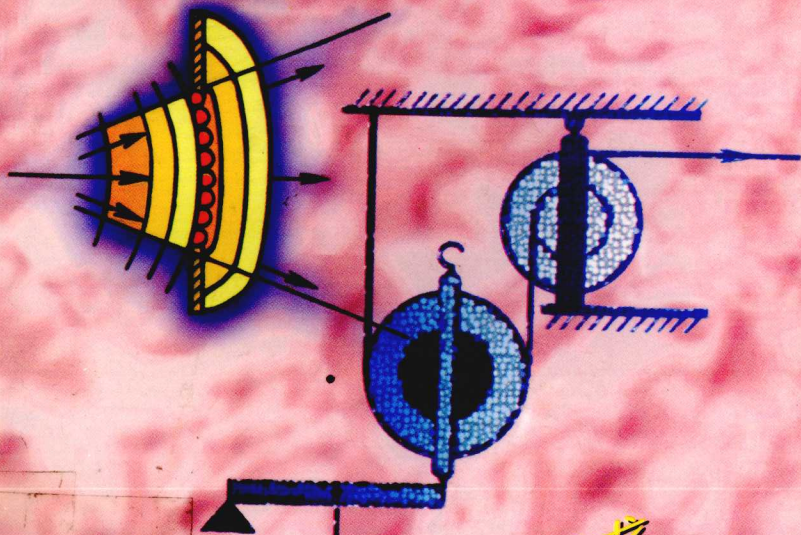


北京名校名师编著 高考应试对策丛书

高考 物理 应试对策

主编：陈立容 李新黔
邓 均 邱忠孝



瞄准高考要求
荟萃典型考题
训练解题能力
传授应试对策

● 高考应试对策

高考物理应试对策

主编 陈立容 李新黔 (人大附中)

邓 均 邱忠孝 (北大附中)

作者 陈立容 丁敬忠

姚伟峰 李晓军

冯爱琴 邢勇强

中国青年出版社

(京)新登字 083 号

责任编辑:郭 静

封面设计:刘茗茗

图书在版编目(CIP)数据

高考物理应试对策/陈立容,丁敬忠编. —北京:中国青年出版社,1997.1

(高考应试对策丛书)

ISBN 7-5006-2470-0

I. 高… II. ①陈…②丁… III. 物理课-高中-试题-升学参考资料 IV. G634.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 25773 号

社址:北京东四 12 条 21 号 邮政编码:100708

北京通县永乐印刷厂印刷 新华书店经销

*

787×1092 1/32 12 印张 220 千字

1997 年 1 月北京第 1 版 1997 年 2 月北京第 2 次印刷

定价:13.90 元

ISBN 7-5006-2470-0/G · 633

前 言

为高三同学编写出版一套有质量、有新意、有特色的高考辅导丛书,帮助他们有信心、有能力参加高考,走进高等学府的大门,走进令人向往的知识殿堂,是我们的一个夙愿。正缘于此,我们约请北京大学附中、清华大学附中、人民大学附中等北京市著名重点中学的十几位特级、高级教师,精心编写出版了这套《高考应试对策丛书》,奉献给准备高考的同学们。

高考这套书共有 5 册,即《高考数学应试对策》、《高考物理应试对策》、《高考化学应试对策》、《高考语文应试对策》、《高考英语应试对策》。为体现我们的编写出版宗旨,本丛书尽量突出五点:

第一,知识体系全面完整。即各科知识系按单元划分,进行全方位知识点扫描,力求做到全面、系统、完整、覆盖面大,不放过《教学大纲》的每一个角落,以帮助同学复习和巩固课堂知识,为高考应试打下扎实基础。

第二,广泛汲取典型试题。即精心选编了近年来尤其是 1993~1996 年全国及“三南”、六省市、上海市高考典型试题。这些试题基本体现了近年高考命题标准化、规范化的要求。并且通过对这些试题的透彻剖析,精当阐述,可使考生了解和掌握高考所要考的知识点、概念、题型和必须掌握的各种解题方法。对于高考试题不能体现而又可能考到的知识点和解题方法,则配备了相应的例题,以求完善,使考生有备无虞。

第三,突出高考重点难点。即按“照顾全面,突出重点难点”的原则,通过多角度、多侧面、多层次,着重介绍高考试题中的重点和难点。并且通过对相应试题的详细解析,灵活多变的解题方法,给考生以启迪,放开思路,灵活运用所学知识,掌握不同题型的解题方法。

第四,立足传授应试对策。本丛书不搞题海战术,防止考生疲于解题而不得要领。只在每道例题或每组例题后面介绍应试对策,通过对其总结归纳,揭示解答某种题型的规律、方法、技巧和奥妙,起到举一反三的作用,以培养考生面对各类题型能触类旁通,游刃有余,提高应变能力,在高考中发挥最佳水平。

第五,精选适量模拟练习。即在各科每一单元之后提供一定数量的配套练习。这些练习都是从各地高考模拟练习中精选出来的,既有一定的代表性和典型性,又有一定的深度和难度,可进一步巩固所学知识,加强应试训练,提高应试能力。

这里还应指出,这套书的主编和作者,多是具有多年教学和高考辅导经验的老教师,他们中有的参加过全国各种教材和教学参考书的编写工作,有的参与过高考命题和阅卷工作,他们所教过的高三毕业班级,几乎达到百分之百的升学率,在师生和家长中享有盛誉。可以说,本丛书是他们多年教学和指导学生参加高考经验的总结,他们的出色教学成绩也为本丛书增添了光彩。在此,我们谨向参与编写这套书的老师们表示真挚的敬意和谢意。

衷心祝愿广大高三同学高考取得好成绩。

编辑出版者

1996年12月

目 录

第一单元 力和物体的平衡	1
一、例题解析与应试对策	1
二、单元模拟练习	13
三、单元练习答案	19
第二单元 运动学	21
一、例题解析与应试对策	21
二、单元模拟练习	39
三、单元练习答案	46
第三单元 动力学	47
一、例题解析与应试对策	47
二、单元模拟练习	63
三、单元练习答案	69
第四单元 动量、机械能	71
一、例题解析与应试对策	71
二、单元模拟练习	91
三、单元练习答案	99
第五单元 振动和波	101
一、例题解析与应试对策	101
二、单元模拟练习	112
三、单元练习答案	117
第六单元 热学	118

一、例题解析与应试对策	118
二、单元模拟练习	132
三、单元练习答案	138
第七单元 电场	139
一、例题解析与应试对策	139
二、单元模拟练习	159
三、单元练习答案	164
第八单元 稳恒电流	166
一、例题解析与应试对策	166
二、单元模拟练习	192
三、单元练习答案	205
第九单元 磁场	207
一、例题解析与应试对策	207
二、单元模拟练习	230
三、单元练习答案	242
第十单元 电磁感应	244
一、例题解析与应试对策	244
二、单元模拟练习	266
三、单元练习答案	279
第十一单元 交流电、电磁振荡和电磁波	281
一、例题解析与应试对策	281
二、单元模拟练习	293
三、单元练习答案	299
第十二单元 光的反射和折射	300
一、例题解析与应试对策	300
二、单元模拟练习	319
三、单元练习答案	326

第十三单元 光的本性、原子和原子核	31
一、例题解析与应试对策	328
二、单元模拟练习	344
三、单元练习答案	349
第十四单元 模拟试题.....	350
模拟试题(一).....	350
答案与提示.....	361
模拟试题(二).....	362
答案与提示.....	372

第一单元 力和物体的平衡

【知识要点】

这一单元主要是围绕着力和力矩两个概念、共点力的平衡和具有固定转轴的平衡以及牛顿第三定律展开。

在明确力的概念的基础上,应进一步掌握力学中的重力、弹力和摩擦力的产生、特点以及决定它们大小的因素,掌握物体受力分析的方法,共点力的合成与力的分解方法。

在明确力矩概念的基础上,应掌握力矩的计算方法。

在明确物体的平衡概念的基础上,应进一步掌握物体的平衡条件。物体在平衡力作用下的平衡条件是合力为零,有固定转动轴的物体平衡条件是合力矩为零,即使物体向顺时针方向转动的力矩之和,等于使物体向反时针方向转动的力矩之和。

一、例题解析与应试对策

例题 1 如图 1-1 甲所示,质量 $M=10$ 千克的木楔 ABC 静置于粗糙水平地面上,滑动摩擦系数 $\mu=0.02$ 。在木楔的倾角 θ 为 30° 的斜面上,有一质量 $m=1.0$ 千克的物块由静止开始沿斜面下滑。当滑行路程 $S=1.4$ 米时,其速度 $v=1.4$ 米/秒。在这过程中木楔没有动。求地面对木楔的摩擦力的大小和方向。(重力加速度取 $g=10$ 米/秒²) (1994 年全国试题)

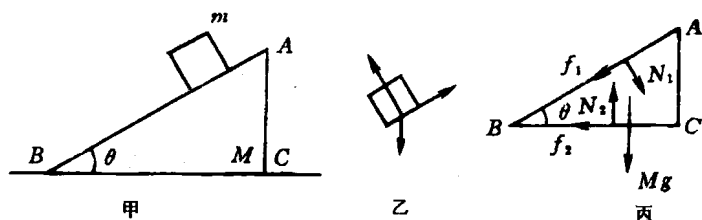


图 1-1

【分析与题解】 由匀加速运动的分式 $v^2 = v_0^2 + 2as$, 得物块沿斜面下滑的加速度为

$$a = \frac{v^2}{2S} = \frac{1.4^2}{2 \times 1.4} = 0.7 (\text{米/秒}^2) \quad (1)$$

由于 $a < g \sin \theta = 5 \text{ 米/秒}^2$, 可知物块受到摩擦力作用。

分析物块受力, 它受三个力; 摩擦力 f_1 、支持力 N_1 、重力 mg 。如图 1-1 乙所示。对于沿斜面的方向和垂直于斜面的方向, 由牛顿第二定律, 有

$$mg \sin \theta - f_1 = ma \quad (2)$$

$$mg \cos \theta - N_1 = 0 \quad (3)$$

分析木楔受力。它受五个力作用: 重力 Mg 、支持力 N_2 、压力 N_1 、物块对斜面摩擦力 f_1 和地面对斜面摩擦力 f_2 , 如图 1-1 丙所示。对于水平方向, 由牛顿定律, 有

$$f_2 + f_1 \cos \theta - N_1 \sin \theta = 0 \quad (4)$$

由此可解得地面作用于木楔的摩擦力

$$\begin{aligned} f_2 &= N_1 \sin \theta - f_1 \cos \theta \\ &= mg \cos \theta \sin \theta - (mg \sin \theta - ma) \cos \theta \\ &= ma \cos \theta \\ &= 1 \times 0.7 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.61 (\text{牛顿}) \end{aligned}$$

此力的方向与图中所设的一致（由 C 向 B 的方向）。

【应试对策】

1. 对物体进行受力分析是解题的关键，分析一个物体受到哪些力作用，首先要看这物体与周围哪些物体发生相互作用，在中学教学要求内，除电磁力和万有引力都是通过引力场相互作用外，都是接触产生。因此分析某个物体受几个力的作用时，除上述二个力外就要看这个物体与哪些物体接触，就有可能有力的作用。对物体进行受力分析顺序是“先重力，后弹力，再摩擦力”。

2. 力是物体对物体的相互作用，力一定是成对出现，有作用力必有反作用力，本题物块和斜面之间就有二对力，斜面对物块的摩擦力是沿斜面向上的，物块对斜面的摩擦力方向是沿斜面向下的，此外一对是斜面对物块的支持力和物块对斜面的压力。

3. 在对物体进行受力分析时，应将所研究对象隔离出来，作出受力示意图。

例题 2 如图 1-2 所示，位于斜面上的物块 M ，在沿斜面向上的力 F 作用下，处于静止状态，则斜面作用于物块的静摩擦力为：

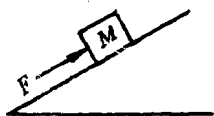


图 1-2

- A 方向可能沿斜面向上；
- B 方向可能沿斜面向下；
- C 大小可能等于零；
- D 大小可能等于 F 。

(1992 年全国试题)

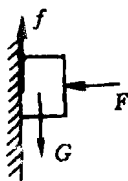
【分析与题解】 静止于斜面上的物块 M 受重力 G 、支持力 N 、外力 F 以及静摩擦力 f 这四个力作用。其中重力可分解为沿斜面分力 F_1 和垂直斜面分力 F_2 。当外力 F 小于重力

沿斜面分力 F_1 时, 物块 M 有沿斜面向下的运动趋势, 因此斜面作用于物块的静摩擦力方向沿斜面向上, 当外力 F 等于重力沿斜面分力 F_1 时, 物块沿斜面方向处于平衡状态, 此时摩擦力为零, 当外力 F 大于重力沿斜面分力 F_1 时, 物块 M 有沿斜面向上的运动趋势, 因此斜面作用于物块的静摩擦力方向沿斜面向下, 当 $F_1 = 2F$ 时, 物块受到静摩擦方向沿斜面向上、大小等于 F 。答案 A、B、C、D 都正确。

【应试对策】

1. 静摩擦力是一个变力, 其方向与物体的相对运动的趋势方向相反、其大小当物体处于平衡状态时, 等于物体在静摩擦力方向上除静摩擦力外其他外力的合力大小。

2. 静摩擦力有一个最大值, 称作最大静摩擦力, 其大小 $f_m = \mu N$ 。它与接触面的粗糙程度有关, 还与物体间的正压力成正比。在具体问题时要区分静摩擦力和最大静摩擦力。



如图 1-3 所示, 重力为 G 的物体, 受到水平外力 F 作用而静止在竖直墙面上。随着外力 F 的增大, 墙给物体的静摩擦大小不变, 等于重力的大小。但物体受到的最大静摩擦力大小 $f_m = \mu N = \mu F$, 随 F 的增大而增大。

3. 在确定物体相对运动趋势时, 必须选择与物体相摩擦的另一物体为参照系。也就是参照物的选择不是任意的。

4. 分析两个接触的物体间是否存在静摩擦力的方法:

- (1) 判断两物体间有无相对运动趋势;
- (2) 可从物体的平衡条件来分析。

如图 1-4 所示, 在外力 F 作用下, A 、 B 相对静止, 一起以 v 的速度向右作匀速直线运动。要分析 A 、 B 两物体之间是

否存在静摩擦力，可以先假设它们之间不存在静摩擦力。隔离 A 物， A 在外力 F 作用下， B 相对于地面是静止的，与题意不符。说明 A 物必受一个与外力 F 大小相等、方向相反的力，这个力只可能是 A 、 B 间的静摩擦力，所以假设不对。

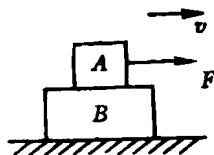


图 1-4

若这题中，外力 F 是加在 B 物体上的，其他条件不变。分析 A 、 B 间是否存在静摩擦力时，可以假设 A 、 B 间存在静摩擦力。隔离 A 物， A 物在水平方向受到 B 给它的静摩擦力作用，一定做状态改变的运动，而与运动的实际情况不符，因此只能假设有误，即 A 、 B 间不存在摩擦力。

(3) 对于处于变速运动状态的物体系统，可通过牛顿第二定律来判断物体间静摩擦力的存在，以及大小和方向。

如图 1-5 所示，物块 A 、 B 相对静止并一起沿斜面向下，以 1 米/秒^2 的加速度运动。

要分析 A 、 B 间是否存在摩擦力，可以隔离物块 A 。物块 A 受重力 $m_A g$ 、 B 对 A 的支持力 N 。若假设 A 、 B 间不存在摩擦力，物块 A 沿斜面方向与 B 物一起加速下滑，如图 1-6 所示。

$$F_1 = m_A a_A, \therefore F_1 = m_A g \sin 30^\circ$$

$$\therefore a_A = \frac{m_A g \sin 30^\circ}{m_A} = g \sin 30^\circ = \frac{1}{2} g$$

而事实上是 A 、 B 一起以 1 米/秒^2 的加速度下滑。上述计算结果与实际不符，说明 A 、 B 间不存在摩擦力的假设有误，即 A 、 B 间有静摩擦力。物块 A 是在重力沿斜面分力 F_1 与 B 对 A 的沿斜面向上的摩擦力 f 共同作用下，以 1 米/秒^2

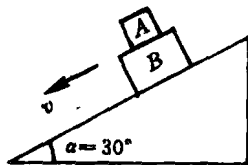


图 1-5

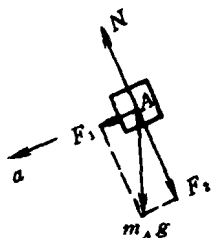


图 1-6

的加速度下滑。由此可以列出：

$$F_1 - f = m_A a$$

$$m_A g \sin 30^\circ - f = m_A \times 1,$$

$$\therefore f = m_A \left(\frac{1}{2}g - 1 \right), \text{沿斜面向上.}$$

【应试对策】

1. 物体受三个力作用而处于平衡状态。那么任意二个力的合力一定和第三个力的大小相等，方向相反。

2. 在一条直线上，求几个力的合力，可以先规定一个正方向，再求几个力的代数和即可。求两个互成角度的共点力的合力，可用平行四边形法则（以及它的变形三角形法）。合力的大小为 $|F_1 - F_2| \leq F_{\text{合}} \leq F_1 + F_2$ 。

若两个分力大小不变，则合力大小随两个分力夹角的增大而减小。若合力大小不变，求两个分力大小的变化，可通过平行四边形作图法解得。

如图 1-7 所示，小球重 G ，静止在斜面上。问挡板 AB 由竖直放置旋转到水平位置 $A'B'$ 时，斜面和挡板对小球的支持力大小如何变化？

小球在受重力 G 、斜面支持力 N_2 和挡板支持力 N_1 作用

下处于静止状态，三个力的合力为零。即 N_1 、 N_2 二个力的合力与重力 G 的大小相等，方向相反。小球重力不变，则 N_1 、 N_2 的合力大小也不变。已知 N_2 的方向不随挡板位置的改变而改变。可以从 O 点向 PN_1 作垂线 OE ，可知挡板 AB 对小球的的支持力 N_1 在 OE 的下方，随挡板向 $A'B'$ 水平位置旋转的

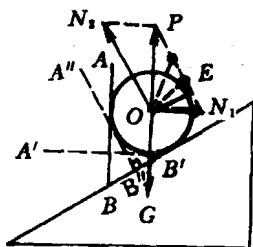


图 1-7

过程中向 E 点靠近。当挡板转到垂直斜面的位置 $A'B'$ 时，支持力 N_1 沿 OE 方向，大小为 OE 线段的长度，以后又沿 PE 方向向 P 点移动。当转到 $A'B'$ 位置时，支持力 N_1 沿 OP 方向，大小为 OP 线段长短。

由图可知，挡板对小球的支持力 N_1 由大逐渐变小，在挡板与斜面垂直位置时支持力 N_1 最小，以后又逐渐变大。而斜面对小球的支持力一直变小。

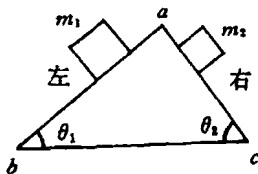


图 1-8

例题 3 在粗糙水平面上有一个三角形木块 abc 。在它的两个粗糙斜面上分别放两个质量 m_1 和 m_2 的木块， $m_1 > m_2$ ，如图 1-8 所示。已知三角形木块和两物体都是静止的，则粗糙水平面对三角形木块：

- A 有摩擦力的作用，摩擦力的方向水平向右；
- B 有摩擦力的作用，摩擦力的方向水平向左；
- C 有摩擦力的作用，但摩擦力的方向不能确定，因为 m_1 、 m_2 、 θ_1 、 θ_2 的数值并未给出；

D 以上结论都不对。

(1988 年全国试题)

【分析与题解】 木块 m_1 、 m_2 静止在三角形木块上，可把三者看成一个整体。这一整体在水平方向上无外力的作用。由静止状态平衡条件可知，系统所受合外力为零。因此不存在摩擦阻力的作用。答案 D 正确。

【应试对策】

1. 不要误认为物体放在粗糙地面上就存在摩擦力。

又如质量 m 的物体放在水平粗糙地面，物体受到一个与水平方向成 θ 角的斜向上的拉力 F 作用，如图 1-9 所示、物体沿着水平地面运动。当外力 $F\sin\theta=mg$ 时，物体 m 沿水平粗糙地面运动但不受摩擦力的作用。

2. 物体间的滑动摩擦力不能认为只要接触面的材料不变，就意味着摩擦力的大小不变。

如图 1-10 所示，物块 m 受斜向上与水平方向成 α 角的外力 F_1 作用下，沿水平地面匀速向右运动。若去掉 F_1 后，要使物体继续保持向右匀速直线运动，就不能认为只要加一个 $F_1\cos\alpha$ 大小的水平外力即可。

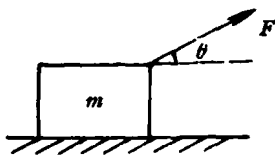


图 1-9

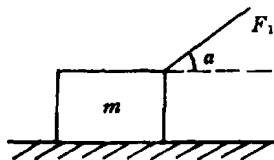


图 1-10

由于去掉 F_1 后，地面与物块间的支持力大小有变化，所以必须抓住摩擦系数不变的条件求解。由已知条件得

$$F_1\cos\alpha - f = 0,$$

$$f = \mu N = \mu(mg - F_1 \sin \alpha),$$

$$\text{得} \quad F_1 \cos \alpha = \mu(mg - F_1 \sin \alpha),$$

$$\therefore \quad \mu = \frac{F_1 \cos \alpha}{mg - F_1 \sin \alpha},$$

$$\text{即} \quad \text{水平外力 } F_2 = \mu mg = \frac{F_1 mg \cos \alpha}{mg - F_1 \sin \alpha}.$$

3. 摩擦力大小与接触面的大小无关。

如图 1-11 所示，一根质量为 m ，长度为 l 的均匀的长方木料放在水平桌面上，木料与桌面间的摩擦系数为 μ 。现用水平力 F 推木料，当木料经过图示位置时，桌面对它的摩擦力多大。

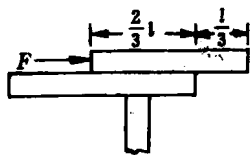


图 1-11

滑动摩擦力 $f = \mu N = \mu mg$ 。

有些同学见到图示的木料有 $\frac{1}{3}$ 长度伸出在桌面外，就认为这 $\frac{1}{3}$ 长的木料与桌面无关，把滑动摩擦力去掉 $\frac{1}{3}$ 长度重力写成 $f = \frac{2}{3} \mu mg$ 。这是错误的。

4. 两个物体相互接触不一定存在弹力。

如图 1-12 所示，重量为 G 的金属球用一根绳子拴在天花板上，球的下侧面与一光滑斜面相依，绳子沿竖直方向。金属球只受到两个力的作用，即重力和绳子的拉力（图 1-13）。重力 G 方向竖直向下，拉力 T 方向竖直向上，斜面对金属球不施加作用力。若斜面对金属球有支持力，该力必垂直斜面，从而在水平方向有一个分力，这个分力的存在，必然使悬挂球的绳子不在竖直方向，与题意不符，故该力不存在。