

中学生

中考·会考·高考指导与测试

三考丛书
高中物理

张大同 编

华东师范大学出版社

中考·会考·高考指导与测试

三 考 丛 书

高中物理

(沪)新登字201号

中学生中考·会考·高考指导与测试

高中物理

张大同 编

华东师范大学出版社出版、发行

(上海中山北路 3663 号)

新华书店上海发行所经销 上海市印刷三厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 15.5 字数: 348 千字

1992年10月第一版

1992年10月第一次印刷

印数: 1—30,000 本

ISBN 7-5617-0945-5/G·412

定价: 5.80元

中学生中考·会考·高考指导与测试

“三考”丛书

编辑委员会名单

主 编: 王鸿仁

副主编: 傅伯华 周建英

委 员: 王鸿仁 叶佩玉 陆 诚 陈康煊 严鸿淇
周建英 周荣卿 张大同 姜东平 傅伯华
程午昌 戴德英

前 言

国家教委于1989年制订了《关于试行普通高中毕业会考制度的意见》和《关于改革普通高等学校招生考试及录取新生办法的意见》，提出在普通高中省级会考的基础上，改革普通高校招生考试科目设置及录取新生的办法，把高校招生和高中会考衔接起来。普通初中属于义务教育阶段，各地都在贯彻义务教育法，努力办好初中，提高全民族的素质。由于初中是高中的基础，相互之间有着密切的联系，不少地区为了提高初中的教学质量和办学水平，也在试行地方性初中会考和改革高中招生考试办法。上海在全国首先开创了高中会考的新路子，并在会考的基础上，改革高考制度。这些改革受到了国家教委和兄弟省市的肯定。与此同时，相应地改革中考的办法，把初中毕业考试和高中招生考试合并，减轻了学生的负担；有的学科如历史和地理，也组织全市性的会考。这些改革措施受到广大师生的欢迎，得到社会各界广泛的关注和支持。

高中会考是国家认可的省级水平考试。初中会考是地区性的水平考试。高考和中考都是选拔考试。我们把高中和初中学生的会考、初中毕业生参加的中考和高中毕业生参加的高考统称为“三考”。在普通中学里，如何对待和迎接“三考”，不仅是全体中学师生，而且也是广大学生家长十分关

心的事情。为了正确地指导中学生参加“三考”，帮助教师对学生学习水平进行有效的测试和评估，我们约请了以华东师大二附中和上海市普陀区教育学院为主的有丰富教学和研究经验的特级教师、高级教师和一级教师，根据他们多年指导“三考”的成功经验，编写了这套“三考”丛书。

“三考”丛书是根据国家教委颁发的全日制中学各科教学大纲和现行教材编写的，分十个学科，共16册。每册都分两大部分：第一部分是单元复习指导和测试。它按学科知识分成若干单元，每单元都有知识要点、学习方法或例题分析，并配有相应的测试题，以测定学生经过单元复习之后应达到的学业水平。第二部分是综合测试。这一部分是在学生复习各单元知识的基础上，进一步培养学生的基本技能的综合应用能力和应试技巧。编了若干套综合测试题，除供一般综合测试外，还可对学生进行查缺补漏，突出重点，使“三考”复习更有针对性。实践证明：通过多次综合测试和教师的重点讲评，学生不仅对“三考”充满信心，而且确实都能够比较全面地、比较扎实地掌握教学大纲所要求达到的知识和技能。

总之，“三考”丛书既是提高教师业务水平、帮助教师适应考试制度改革、指导学生温课迎考的辅助教材，又是广大中学生参加“三考”前进行自我测评的有效手段，同时，对广大社会青年自学中学课程也是一本很有实用价值的学习参考书。

“三考”丛书，成功的伙伴！

“三考”丛书编辑委员会

1992年6月

编者的话

《三考丛书》中的《高中物理》分册，是根据《全日制中学物理教学大纲》，为帮助广大高中毕业生全面、系统地复习高中物理基础知识和提高解决问题的能力而编写的。

本书着重对物理的基础知识进行归纳、分析、比较和综合概括，注意突出重点，揭示知识的内在联系，为此对高中物理知识进行适当的重新编排，将本质相似和密切相关的内容进行归并，将一些相对次要的内容进行拆散归口，使重点更加突出。

全书共分三篇：第一篇为单元复习。共有 11 个单元，每个单元的内容包含知识要点、例题解析和两套测试评估题，A 卷适应会考要求，B 卷适应高考要求。第二篇为会考综合测试和评估。共有 6 套会考综合测试卷，以高中物理的基础知识为主，是针对会考要求编写的。第三篇为高考综合测试和评估。共有 10 套高考综合测试卷，大部分题目综合性较强，有一定的难度，专供准备参加高考的同学用。书后附有参考答案，供学生查对。由于时间仓促，水平有限，不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

1992.7

目 录

第一篇 单元复习

第一单元	力、物体的平衡	(2)
第二单元	运动和力	(30)
第三单元	机械能和动量	(59)
第四单元	热学	(90)
第五单元	静电场和重力场	(115)
第六单元	电路	(145)
第七单元	磁场和电磁感应	(174)
第八单元	简谐振动和电磁振荡	(214)
第九单元	光学	(238)
第十单元	原子结构和原子核	(263)
第十一单元	物理实验	(272)

第二篇 会考综合测试与评估

会考综合测试一	(318)
会考综合测试二	(324)
会考综合测试三	(330)
会考综合测试四	(336)
会考综合测试五	(342)
会考综合测试六	(348)

第三篇 高考综合测试与评估

高考综合测试卷一	(355)
高考综合测试卷二	(366)
高考综合测试卷三	(376)
高考综合测试卷四	(387)
高考综合测试卷五	(398)
高考综合测试卷六	(410)
高考综合测试卷七	(420)
高考综合测试卷八	(430)
高考综合测试卷九	(441)
高考综合测试卷十	(452)

参考答案

单元复习答案	(464)
会考综合测试答案	(475)
高考综合测试答案	(477)

第一篇 单元复习

高中物理是一个完整的知识体系，各部分知识之间有密切的联系。高三同学已经基本学完了高中物理的全部内容，因此在总复习的时候，可以而且应该将一些关系密切的内容进行适当的归并。例如将简谐振动和电磁振荡归并在一个单元中复习，将万有引力定律与库仑定律归并在一个单元中复习，将交流电路知识和直流电路知识归并在一个单元中复习，将有关变压器的知识归并在电磁感应的单元中复习等。这样安排复习有利于学生加深对知识的理解，容易做到融会贯通。

本篇将高中物理内容分成以下 11 个单元进行复习：

第一单元 力、物体的平衡

第二单元 运动和力

第三单元 机械能和动量、

第四单元 热学

第五单元 静电场和重力场

第六单元 电路

第七单元 磁场和电磁感应

第八单元 简谐振动和电磁振荡

第九单元 光学

第十单元 原子结构和原子核

第十一单元 实验

每一单元都包括以下三个方面的内容:

(1) 知识要点: 简略地介绍该单元的基本概念、物理定律、物理公式以及部分难点剖析。

(2) 例题解析: 每单元精选 8 至 10 道典型的题目作为例题详细讲解, 力求使学生通过学习这些例题更好地掌握建立物理模型、分析物理过程、列出数学方程、最后解得正确的结果。

(3) 测试评估: 每个单元给出 A、B 两张测试卷 (A 卷根据会考要求命题, B 卷根据高考要求命题)。第二、三、七单元内容较多, 测试卷满分为 120 分, 其它单元测试卷满分都是 100 分。一般测试卷均应在 60 分钟内完成, 满分 120 分的卷子可延长到 80 分钟。因为有关实验的内容集中在第 11 单元复习, 所以前 10 个单元的测试卷中未含实验题。教师通过学生在规定时间内完成测试卷的情况, 可以较客观、全面地评估学生对本单元内容掌握的情况。

第一单元 力、物体的平衡

一、知识要点

1. 力的概念

力是贯穿整个物理学的一个重要概念, 例如万有引力 (包括重力)、弹力、摩擦力、库仑力、洛伦兹力 (包括安培力) 等都是中学里常见的力。应掌握好各种力的性质, 产生的条件, 能确定它的大小、方向、作用点。要深入体会:

(1) 力是物体间的相互作用。产生力的作用, 至少有一个施力物体和一个受力物体, 单个物体谈不上力。

(2) 有作用力必有反作用力，它们总是等值、反向、共线、同性质、同时，但作用在不同的物体上，不能互相平衡。

(3) 力的作用是改变受力物体的形状或运动状态。

(4) 力是矢量，力的合成和分解遵循平行四边形法则。

2. 力学范围中的三种力

(1) 重力：重力是由于地球的吸引而使物体受到的力，是万有引力的一个例子。重力的大小 $G = mg$ ，方向竖直向下。由于地球的自转及海拔高低不同，一个物体在地球上各处受到的重力略有不同。重力的作用点叫物体的重心。

(2) 弹力：弹力是由于物体发生形变而产生的力。产生弹力的条件有两个：两个物体互相接触并发生形变。物理学中常说的压力、支持力、拉力、气体的压力、液体的浮力等都属于弹力的范围。两个物体互相挤压时，弹力的方向总是垂直于它们的接触面，一个物体受到拉伸时，弹力沿拉力方向。弹力的大小遵循胡克定律，在弹性限度内与物体发生的形变 x 成正比，即弹力 $F = kx$ ，式中 k 叫做物体的倔强系数（或弹性系数）。

(3) 摩擦力：摩擦力可分为滑动摩擦力和静摩擦力两类。滑动摩擦力是由于两个物体发生相对运动而产生的力。它的方向总是平行于两个物体的接触面，与物体的相对运动方向相反。它的大小与两物体之间相互作用的弹力大小 N 成正比，与相对运动速度基本无关，即滑动摩擦力 $f_k = \mu_k N$ ，式中 μ_k 叫做滑动摩擦系数，取决于两个物体表面的性质。静摩擦力是由于两个物体有相对运动的趋势而产生的力。它的方向总是和物体的相对运动趋势方向相反。两个物体将要发生相对运动时的静摩擦力叫做它们之间的最大静

摩擦力 f_{sm} ，最大静摩擦力与两物体之间的弹力大小 N 成正比，即 $f_{sm} = \mu_s N$ ，式中 μ_s 叫做静摩擦系数。一般情况下，静摩擦力的大小可以为零到最大静摩擦力 f_{sm} 之间的任何一个值。

3. 矢量的合成与分解

物理学中的力、位移、速度、加速度、动量、电场强度、磁感应强度等都是矢量，它们的合成或分解都符合平行四边形法则。在计算合矢量或分矢量的大小和方向时，可用余弦定律或正弦定律将一矢量分解成两个互相垂直的分矢量，这一方法叫正交分解，是一种十分重要的方法。

4. 共点力作用下物体的平衡

作用线相交于一点的力叫共点力。物体处于静止或匀速直线运动状态叫平衡状态。物体在共点力作用下平衡的必要条件是物体所受的合外力等于零，即 $\sum \mathbf{F} = 0$ 。在解题过程中，常将这个矢量式分解成两个互相正交的分矢量式来用，即 $\sum F_x = 0$ 、 $\sum F_y = 0$ (x 与 y 方向互相垂直)。

5. 有固定转轴的物体的平衡

力矩是使物体的转动状态发生变化的原因，其大小等于力与力臂的乘积，即力矩 $M = FL$ 。在中学里，一般规定使物体逆时针旋转的力矩为正，使物体顺时针旋转的力矩为负。作用于转动物体上的几个力矩合成时可求它们的代数和。具有固定转轴的物体处于静止或匀速转动的状态叫平衡状态。平衡条件是它所受的合力矩为零，即 $\sum M = 0$ 。

二、例题精选

1. 一个物体与竖直墙面之间的摩擦系数 $\mu = 0.25$ (滑动摩擦系数与静摩擦系数相同)，当作用力 F 与竖直方向成的角度 $\alpha = 53^\circ$ 时， F 至少为 10 牛才能维持物体静止 (如图

1.1-1)。问:

(1) 在 α 不变的情况下, F 为多大时才能使物体沿墙面向上作匀速运动?

(2) 在 μ 已经确定的情况下, 要使物体向上作匀速运动, α 角有什么限制?

分析: 本题中物体的静止和匀速运动两种状态都属于平衡状态。第一种状态下由于是用最小的力维持物体静止, 因此, 此时物体应该受到一个向上的最大静摩擦力。物体的受力分析图如图 1.1-2 所示。第二种情况物体向上作匀速运动, 显然受到一个向下的滑动摩擦力, 受力分析图如图 1.1-3 所示。当摩擦系数 μ 已确定时, 要物体能向上运动, 对 α 是有一定的

限制的, 当 α 大于某一个值时, 将产生自锁现象: N 和 f 同步增大, 导致 f 和 F 同步增大,

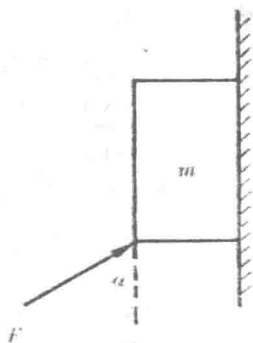


图 1.1-1

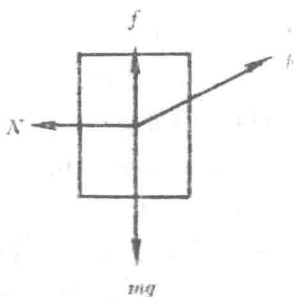


图 1.1-2

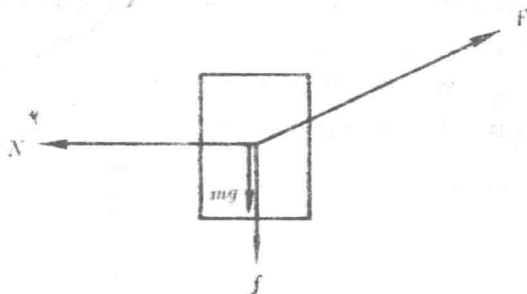


图 1.1-3

结果是不论 F 多么大, 也不能使物体向上作匀速运动。

解: (1) 在图1.1-2中, 因为 $\sum \mathbf{F} = 0$, 所以

$$\begin{cases} \sum F_x = 0, & N = F \cdot \sin \alpha, \\ \sum F_y = 0, & N \cdot \mu + F \cdot \cos \alpha = mg, \end{cases}$$

可解得 $m = 0.8\text{kg}$ 。

(2) 在图 1.1-3 中, 因为 $\sum \mathbf{F} = 0$, 所以

$$\begin{cases} \sum F_x = 0, & N = F \cdot \sin \alpha, \\ \sum F_y = 0, & F \cdot \cos \alpha = N \cdot \mu + mg, \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \text{可解得 } F &= \frac{mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha} \\ &= \frac{0.8 \times 10}{0.6 - 0.25 \times 0.8} \\ &= 20(\text{N}). \end{aligned}$$

(3) 由 F 的表达式可以看出

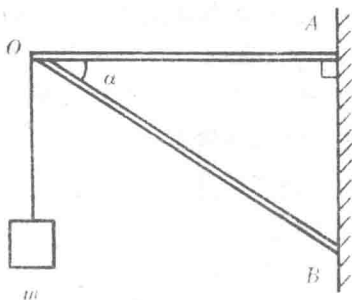
当 $\cos \alpha - \mu \sin \alpha = 0$,

即 $\alpha = \text{ctg}^{-1} \mu$

时, F 趋向无穷大。即当 $\alpha > \text{ctg}^{-1} \mu$ 时, 无论怎样增大 F , 也不能推动物体向上作匀速运动。

2. 一个三角支架如图 1.1-4 所示, OA 垂直于竖直墙面, OB 杆与 OA 杆成 α 角, 杆的质量均不计。 O 点悬挂着一块质量为 mg 的重物, 问:

(1) OA 杆和 OB 杆受力各是多少?



(2) 如果在 O 点装一个不计摩擦的轻滑轮，一根轻绳绕过滑轮以一个竖直向下的 F 拉住重物 (图 1.1-5)， OA 杆、 OB 杆上的力各是多少？

(3) 如果将 F 力变成水平方向的力 F' ，同样保持重物静止，那么 OA 杆、 OB 杆上的力又各是多少？

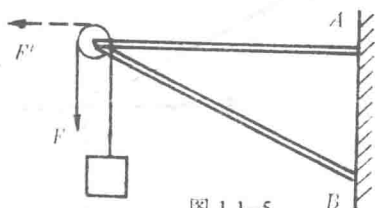


图 1.1-5

分析：这一类支架平衡的问题既可用力的分解观点来解，也可以用 O 点力的平衡观点来解。

解：(1) 用力的分解观点解：将竖直绳对 O 点的拉力 (大小为 mg) 分解成沿 OA 和 OB 方向的两个力 (图 1.1-6)：

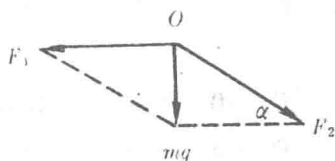


图 1.1-6

$F_1 = G \cdot \operatorname{ctg} \alpha$, $F_2 = G / \sin \alpha$,
 F_1 即 OA 杆受的拉力， F_2 即 OB 杆受的压力。

用 O 点力的平衡观点解： O 点受到三个力，即竖直绳的拉力 (大小为 mg)， OA 杆的拉力 F_1 和 OB 杆的推力 F_2 ，这三个力互相平衡 (图 1.1-7)。

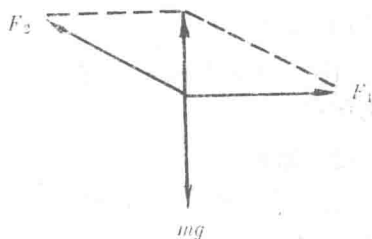


图 1.1-7

(2) 在 O 点装一个

滑轮后，滑轮两边两根绳上的拉力大小都等于 mg ，所以 O 点受到向下的拉力变为 $2mg$ ，其它解法同 (1)。

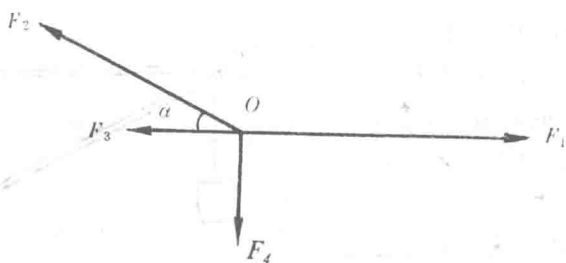


图 1.1-8

(3) 用一个水平拉力 F' 拉住重物时，可将 O 点看成在四个力作用下平衡 (图 1.1-8)， F_3 和 F_4 的大小都等于 mg ：

$$\begin{cases} \sum F_x = 0, & F_3 + F_2 \cdot \cos\alpha = F_1, \\ \sum F_y = 0, & F_2 \cdot \sin\alpha = F_4, \end{cases}$$

可解出 $F_1 = mg(1 + \operatorname{ctg}\alpha)$,

$$F_2 = mg / \sin\alpha.$$

3. 两根细绳 AO 和 BO 系一个质量 $m = 1\text{kg}$ 的重物， a 、 b 两个角都是 60° (如图 1.1-9)，问：

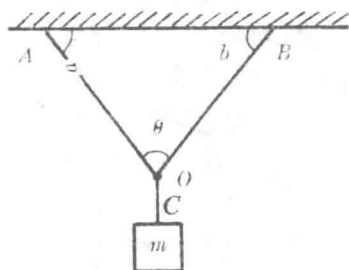


图 1.1-9

(1) AO 绳上的张力 T_A 是多少？

(2) 如果保持 AO 绳位置不变，将 B 点向右移 (OB 绳伸长)， AO 和 BO