

中国教育电视台 **同步** 讲座用书

学 导 点 四

高一物理

最新版

方妍
解巨钊

编著

名师精编 ■ 专家主讲

依据新教材新大纲

素质教

书

中国少年儿童出版社



四点导学

物 理

(高一)

方 妍 解巨钊 编著

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

《四点导学》丛书:高一物理/方妍,解巨钊编著. - 北京:中国少年儿童出版社,1998.7

ISBN 7-5007-4323-8

I. 四… II. ①方… ②解… III. 物理课-高中-教学参考资料 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 16851 号

《四点导学》丛书 高一物理

*

中国少年儿童出版社 出版发行

廊坊人民印刷厂印刷 新华书店经销

*

850 × 1168 1/32 印张:8.25 字数:263 千字

本次印数:20000 册

2000 年 7 月北京第 3 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-5007-4323-8/G·3090 定价:9.80 元

凡有印装问题,可向承印厂调换

《四点导学》丛书中学编委会名单

主 编 王文琪 首都师大附中 高级教师
全国知名中学科研联合体秘书长

编 委 (以姓氏笔画为序)

马成瑞 北师大实验中学 特级教师

王文琪 首都师大附中 高级教师

王家琪 北京和平门中学 高级教师

王燕谋 北京十一中学 高级教师

李海峰 北京 101 中学 高级教师

何国贵 北京海淀教师进修学校
高级教师

林晓东 北京海淀教师进修学校
高级教师

胡新懿 清华附中 高级教师

沈德才 天津一中 高级教师

本册编著 方 妍 解巨钊

与九年义务教育最新统编教材滚动同步配套

再 版 前 言

《四点导学》丛书面世以来，深受广大师生和发行业同仁的厚爱，好评如潮。赞誉之词使我们深受鞭策，中肯建议使我们受益匪浅。根据今明两年初、高中教学及考试的变化及读者建议，我们对本套书进行了全面的修订和修改。

本书依旧是全国一流的作者阵容；全新的教与学同步的编写体例；方便的双轮循环的编写内容；全真、更新、无差的编校及编排。

为帮助读者更好地掌握本丛书内容，同步讲座已在中国教育电视台开播，并将制成 VCD 盘和录像带在全国发行。

本丛书虽经修订和修改，但肯定还有不足之处，敬请广大专家学者不咎指教。

编写说明

为帮助广大中学学生掌握课文知识，培养提高自学能力，我们根据自己在各重点学校的多年教学实践经验，依据人教社 2000 年新教材，紧扣最新颁布的教学大纲，编写了这套《四点导学》丛书，希望这套丛书能使广大中学生收到事半功倍之效，促进“从知识型向能力型转变”。同时也希望为广大同行在指导学生进行素质教育中提供一些参考。

“四点导学”丛书是由北京市海淀区教师进修学校、北师大附属实验中学、人大附中、北大附中、清华附中、首都师大附中、101 中学等名校的部分特、高级教师，深入研究了现代教育理论，并结合他们多年教学经验精心编写而成。本套丛书有以下几个鲜明的特点：

一、紧扣新大纲、新教材

本丛书编排上反映了学科体系，紧扣国家教育部颁布的新大纲和人教社的新教材，其中，相关学科均按新教材内容进行了全面修改和调整。

二、权威性高

参加本丛书编写的教师来自全国最为有名的重点学校，他们

多数一直在教学第一线，所编写内容则是他们所在学校的教育佳品，集中反映了各校师资力量和他们的教学水平。因此，极具有参考价值。

三、实用性强

在取材上考虑到问题的典型性、实用性、代表性、题型多样性和新颖性，不但满足广大学生理解课内知识的需要，而且在教材基础上作合理延伸，丰富本套书的知识面，为广大学生提高素质能力打下坚实的基础。

四、指导性强

本丛书力求系统地理顺各知识点。努力做到突出重点、疑点、难点，结合重点知识给方法、给思路，重视对学生的双基训练，重视知识的综合运用及知识向能力的转化，重视学生创新能力的培养。

五、无师自通

本丛书讲解细致详尽，配合电视讲座，学生通过自学就能迅速更好地掌握课文知识，跳出题海，同时，也是教师、学生家长指导学生的最佳参考用书。

本书在体例上分成以下几部分：第一部分是“知识点及其网络”，用图表、网络的形式对各学科的知识点进行科学的系统整理，努力把握各知识点；第二部分是“重点概述及例题解析”，把每门学科所应掌握的知识要点，以举例子的形式集中归纳分析，既达到让学生系统化学习，又起到“重点突出”的作用；第三部分是“难点简述及突破”，对部分内容繁杂的“重点”内容，

注重解题思路的整理和提炼，做到举一反三，触类旁通；第四部分是“误点分析与指正”，在这里，编者匠心独具，通过病例剖析，进行“到位训练”；第五部分是“单元测试和期中、期末试卷”，每个单元均配有一个单元测试，以便检验学生对该单元知识和技能的掌握程度；每个学科还配有期中、期末试卷；第六部分为参考答案，对一些典型试题作较为详尽的解答。

本丛书的编写，融入了众多教师的汗水和心血，也是现代教育成果的集中展示。我们由衷地盼望这套丛书对广大学生有所助益，由于时间仓促，书中不妥之处在所难免，欢迎广大中小学教师及社会各界朋友不吝赐教。

编 者

目 录

第一章 力 物体的平衡	(1)
第一节 力的分析	(1)
第二节 物体的平衡	(15)
本章测试	(24)
第二章 质点运动学	(31)
第一节 直线运动	(31)
第二节 曲线运动	(42)
本章测试	(52)
第三章 牛顿运动定律	(56)
第一节 牛顿运动定律	(56)
阶段测试	(67)
第二节 动力学解题步骤	(73)
本章测试	(87)
第四章 功和能	(93)
第一节 功和功率	(94)
第二节 功是能量转化的量度	(104)
阶段测试	(114)
本章测试	(120)
第五章 动量	(125)
第六章 机械振动和机械波	(139)
第一节 简谐运动	(139)
第二节 机械波	(151)
本章测试	(166)
阶段测试	(175)

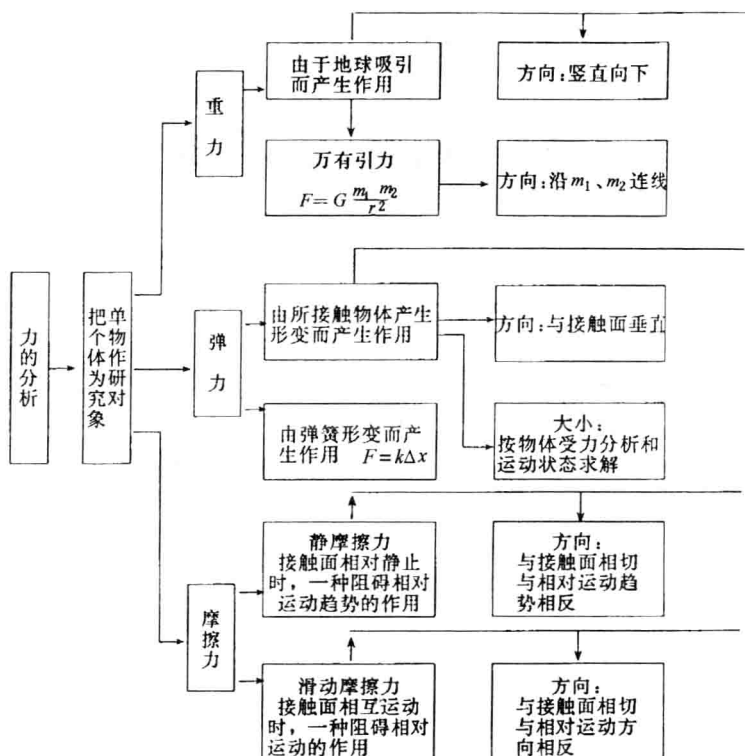
第七章 分子动理论	(181)
第八章 气体状态方程	(191)
阶段测试	(221)
参考答案.....	(227)

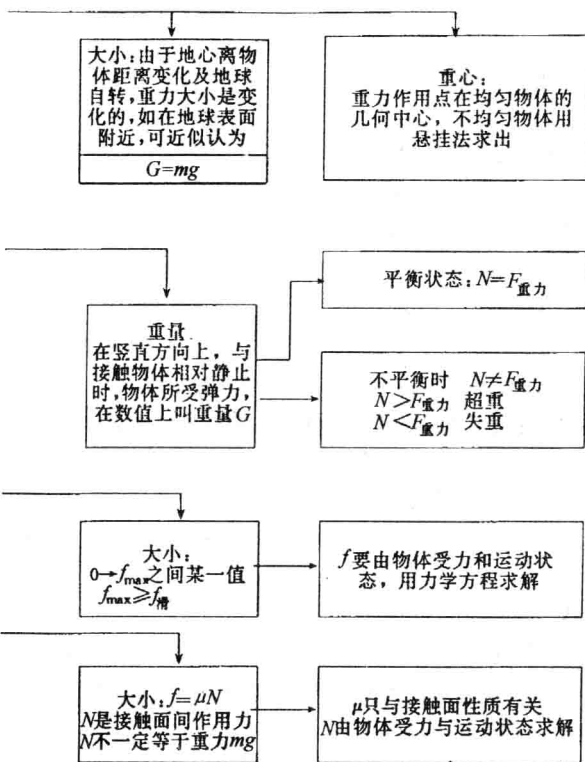
第一章

力 物体的平衡

第一节 力的分析

一、知识网络





二、重点提示与例析

1. 弹力

是由相互接触的物体间发生弹性形变而产生的,它的大小由物体弹性形变的大小来决定。对弹簧来讲,在伸长或压缩形变时,弹力和形变的大小之间的关系可用公式: $F = kx$ 来表示。

2. 摩擦力

是由于相互接触的物体,其接触面凹凸不平处的分子间的引力而产生的阻碍物体作相对运动的力,摩擦力可分两种:

(1)静摩擦力:相互接触的物体,在外力作用下,或由于惯性使它们有相对运动的趋势而又保持相对静止时,在接触面间产生的摩擦力,叫做静摩擦力,它的方向与运动趋势的方向相反。

静摩擦力的大小等于平行于接触面的外力,外力增大,它随之增大,当外力增大到使物体开始运动时的静摩擦力,叫做最大静摩擦力。

(2)滑动摩擦力:当相互接触的物体间发生相对滑动时,接触面间所产生的摩擦力,叫做滑动摩擦力。所谓滑动摩擦力,无论是匀速滑动,加速滑动或是减速滑动,其大小都是不变的。

滑动摩擦力的大小等于动摩擦因数(滑动摩擦系数)与正压力的乘积,即: $f = \mu N$

3. 力的合成

一个物体通常是受几个力的作用,但只产生一个效果,也就是和一个力所产生的效果相同,这一个力可以代替那几个力的作用,因此,这一个力就叫做那几个力的合力。

求已知力的合力叫做力的合成,力的合成遵守平行四边形法则,共点力的合成方法有两种,第一种:按平行四边形法则,以两分力为邻边作平行四边形,则其对角线即表示这两个力的合力。这种方法适合于求两个力的合力。求三个力或三个以上的力的合力,最好用正交分解法来求。(正交分解法将单独详细介绍)

4. 力的分解

一个力作用在物体上,常常同时产生两种效果,也就是说可以用两个力来代替这一个力,这两个力就叫做这一个力的分力。例如:在斜面上的物体所受的重力,一方面产生使斜面发生形变的效果,另一方面又产生使物体有沿斜面

下滑或下滑趋势的效果。因此,这时的重力可以用一个垂直于斜面的力和一个平行于斜面而又向下的力来代替。这两个力就是重力在斜面上的分力。

求已知力的分力,叫做力的分解。力的分解是力的合成的逆运算。但有一个原则,就是必须根据力所产生的实际效果来确定两个分力的方向和作用点(正交分解除外),不能随意把一个力分解。因此,力的分解方法也是利用平行四边形法则,能否正确地做出合力和分力的平行四边形是解决问题的关键。

5. 正交分解法

把力沿两个垂直方向分解,叫做力的正交分解法。这是一种很有用的方法,尤其适用于求物体受三个或三个以上的共点力的作用。

正交分解法的步骤:

(1)以力的作用点为原点作直角坐标系,标出 x 轴和 y 轴,如果这时物体处于平衡状态,则两轴的方向可根据方便自己选择,如果力不平衡而产生加速度,则 x 轴(或 y 轴)一定要和加速度的方向重合。

(2)将与坐标成角度的力分解成 x 轴方向和 y 轴方向的分力,并在图上标明,用符号 F_x 和 F_y 表示。

(3)在图上标出力与 x 轴或力与 y 轴的夹角,然后列出 F_x 、 F_y 的数学表达式。如: F 与 x 轴夹角为 θ , 则 $F_x = F\cos\theta$, $F_y = F\sin\theta$ 。与两轴重合的力就不需要分解了。

(4)列出 x 轴方向上的各分力的合力和 y 轴方向上的各分力的合力的两个方程,然后再求解。

例:如图 1-1,用绳 AC 和 BC 吊起一个重 136.6 牛顿的物体,两绳 AC 、 BC 与竖直方向的夹角分别为 30° 和 45° 。求:绳 AC 和 BC 对物体的拉力。

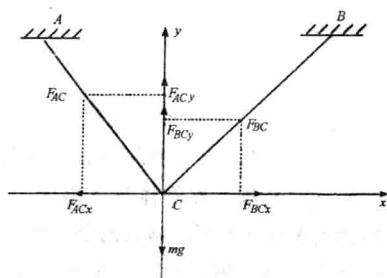


图 1-1

解:此题可以用平行四边形法则求解,但因其夹角不是特殊角,计算麻烦,如果改用正交分解法计算则简便得多。先以 C 为原点作直角坐标系,设 x 轴, y 轴,再在图上标出 F_{AC} 和 F_{BC} 在 x 轴和 y 轴上的分力。即:

$$F_{ACx} = F_{AC} \sin 30^\circ = \frac{1}{2} F_{AC}$$

$$F_{ACy} = F_{AC} \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} F_{AC}$$

$$F_{BCx} = F_{BC} \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} F_{BC}$$

$$F_{BCy} = F_{BC} \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} F_{BC}$$

因为物体处于平衡状态,故 x 轴和 y 轴上的合力都为零。即:

$$\sum F_x = 0, \therefore F_{ACx} = F_{BCx}$$

$$\frac{1}{2} F_{AC} = \frac{\sqrt{2}}{2} F_{BC} \quad (1)$$

$$\text{又, } \sum F_y = 0, \therefore F_{ACy} + F_{BCy} = mg$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} F_{AC} + \frac{\sqrt{2}}{2} F_{BC} = 133.6 \quad (2)$$

将(1)式代入(2)式,得:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} F_{AC} + \frac{1}{2} F_{AC} = 136.6$$

$$\therefore F_{AC} = 100(\text{牛顿})$$

$$F_{BC} = 71(\text{牛顿})$$

答:绳 AC 和 BC 对物体的拉力分别是 100 牛顿和 71 牛顿。

三、难点说明与突破

1. 正确地分析弹力

(1)首先应注意弹力是否存在。当物体的接触面上与其它物体有相互挤压时,发生了弹性形变,才会有弹力产生。特别应注意的是,有相互接触并不一定有弹力。这一点从正面分析即判断物体有无形变是不易得出正确结论的。分析时往往是从物体的平衡状态所应满足的条件出发,反向推证。

例:如图 1-2 所示,物体 A 处于静止状态。在分析 A 的受力时就应注意到,绳 L_1 为竖直状态, L_1 上的弹力与 A 的重力在一条直线上,这两个力可以使 A 处于平衡状态。所以 A 虽与 L_2 有接触,但是不受 L_2 的力。若 L_2 对 A 有

作用力 A 就不平衡了。

(2) 弹力的大小只有弹簧的弹力可以从公式 $F = kx$ 求得, 其它情况下的弹力都要根据物体的运动状态, 由力的平衡、力矩的平衡、牛顿第二定律等规律推出, 弹力是被动分析力。

(3) 弹力的方向与弹性形变的方向相反, 在具体问题中, 接触面上的弹力如支持力、压力等垂直于接触面, 而绳上的弹力沿绳。

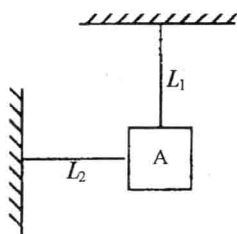


图 1-2

对杆上的弹力, 如果杆上只有两点受力使杆处于平衡时, 称为二力杆。此时杆的作用力是沿杆方向的。但杆上有三个点或更多的点受力作用时, 称为多力杆, 这时杆的作用力不一定沿杆的方向。

2. 怎样判断静摩擦力的方向

相互接触的物体有相对运动趋势时, 物体间产生静摩擦力, 与相对运动趋势相反。在另一些情况中, 物体的相对运动趋势就不太好判断。如图 1-3 中所示的情况中, (1) 中, A 、 B 叠放, 水平力作用于 B , 使 A 、 B 一起在水平桌面上向右匀速运动。(2) 中, A 随传送带向右加速运动, A 是否有相对运动趋势? A 是否受静摩擦力? 是什么方向的?

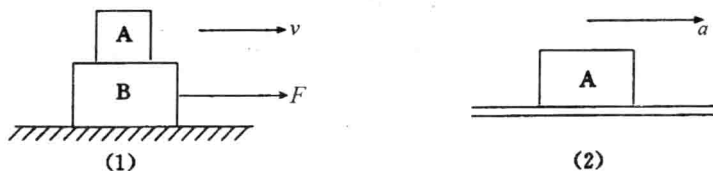


图 1-3

在分析这些问题时, 应紧紧抓住物体当时所处的状态。在(1)中, A 在水平方向上只可能受到 B 的静摩擦力, A 为平衡状态, 根据平衡条件, 此时 B 对 A 无静摩擦力, 否则 A 就不可能平衡。(2) 中, A 正加速运动, 在水平方向上, 能为其提供加速度的只可能是传送带对 A 的向右的静摩擦力, A 有向左的运动趋势, 以上的分析中包含着这样一个思想: 若假设去掉静摩擦力, 物体的运动状态不会发生变化, 那么物体就没有相对运动趋势; 若假设去掉了静摩擦