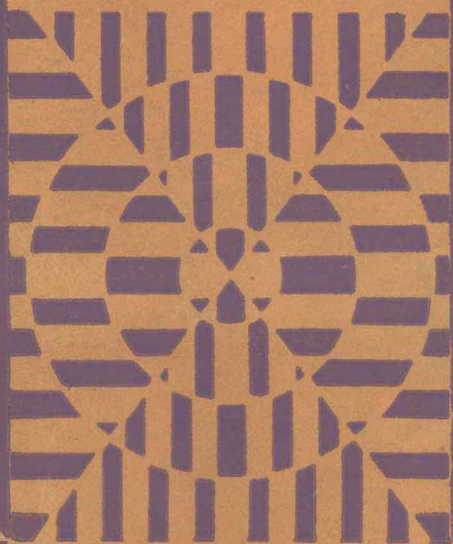


高中物理

名师学习方法指导丛书



天津科技翻译出版公司

名师学习方法指导丛书

高中物理

栗泉海 马胜魁 冯 仑
陈道漪 乔锦涛 戴正达

天津科技翻译出版公司

(津)新登字010号

责任编辑:李丕章

高中物理

(名师学习方法指导丛书)

栗泉海、马胜魁、冯 仑
陈道漪、乔锦铸、戴正达 编著

天津科技翻译出版公司出版
河北省邮电印刷厂印刷
新华书店天津发行所发行

× × ×

开本: 787×1092毫米 1/32 印张:17.125 字数:380千字

1994年10月第1版

1994年10月第1次印刷

印数: 1—6 000册

ISBN 7-5433-0433-3/G·50

定价: 10.00 元

前言

国际上激烈的经济竞争，归根结底是科学技术的竞争、人才的竞争。人才竞争的根本在于教育，造就成万上亿的高素质、高质量的智能型劳动大军，是国家经济腾飞的保证，跨世纪人才的培养落在教育部门的肩上，教育界的首要任务是将培养知识型人才观转变到智能型人才的轨道上来，这不仅是宏观体制上的改革，微观上的教与学也必须有根本的变革。

长期以来，特别是高中段的教学一直围着高考转，教师偏重于教的研究、应考的探讨，练习题的编写，而忽视了学生学习规律的研究，学生学习方法的指导。对学生如何学会这门功课之法授之更少。这对智能型人才的培养、“四有”人才国家的急需是不协调的。放开步子，大胆改革，顺应国家经济改革、社会主义市场经济之需，各学科的教与改势在必行，为帮助广大师生顺应时代的要求，加强学习方法的探究，名师学习方法指导丛书编委会特编著：包含《高中数学》、《高中物理》、《高中化学》、《高中语文》、《高中英语》一套（名师学习方法指导丛书）。

（丛书）遵循各科教学大纲，紧扣高考各科说明编撰的，目的在于使同学们以掌握教材中的基本知识、理论、启智于各学科的独立思考的能力，向跨世纪智能型人才迈步。

（丛书）设计巧妙，按各学科知识单元设置有“精要解疑”，分析了学生学习中易混易错的原因，“导思拓径”结合例题给出了本单元知识的学习方法和解题方法，每单元、每章之后，配有同步的A、B两套智能训练题，A卷适用于教学同步，B卷适用于毕业总复习。从而全面地锻炼和培养了自己的智力。

这套书的作者来自教学第一线或教研部门的特级和高级教师，他们对学生的学习心理都有相当深的研究，又有雄厚的理论修养，同时有丰富的教学经验，可以说是他们积教学一生之宝而成。这套书高中生阅读后可学之入法，会之深广，得之智能，考之应手，是高中师生

不可多得的“良师益友”。

本（丛书）得到国家教委及天津市教育局和天津市河北区教育局有关部门领导的关心和支持，在（丛书）出版之际，谨向曾经给予（丛书）以支持和帮助的领导和同志们深表谢意。

限于各方面条件，（丛书）中疏漏之处在所难免。敬祈读者批评指正。

编 者

内 容 提 要

本书是《名师学习方法指导丛书》高中物理分册，内容包括：力学、热学、电磁学、光学及原子物理五篇。每篇每章根据知识单元结构按“精要解疑”、“导思拓径”、“强化练习”框架编写，书中突出地点拨；重点知识应用中易混易错之处的成因和防范方法，同时阐明了学习各单元知识的科学方法及解题思维程序，并以充分的例证说明了物理思维方法的重要性。每章配有A、B两套检测题，供与教材同步练习和毕业总复习用。此书依据“必读”与“选读”教材编写，高一、高二、高三同学均可使用，您阅读此书会使您学之有法、练之有路、启之得智、考之应手，是您难得的良师益友。

本书有栗泉海同志设计框架和样章并担负全书审稿。

目 录

第一篇 力学	(1)
第一章 力 物体的平衡	(1)
第二章 直线运动	(35)
第三章 运动定律	(56)
第四章 曲线运动	(78)
第五章 功和能	(99)
第六章 动 量	(120)
第七章 机械振动与机械波	(142)
第八章 固体和液体的性质	(159)
第二篇 热学	(163)
第一章 分子运动论 热和功	(163)
第二章 气体的性质	(178)
第三篇 电磁学	(221)
第一章 电 场	(222)
第二章 恒定电流	(260)
第三章 磁 场	(289)
第四章 电磁感应	(331)
第五章 交流电	(369)
第六章 电磁振荡和电磁波	(440)
第四篇 光 学	(436)
第一章 几何光学	(436)
第二章 光的本性	(451)
第五篇 原子和原子核	(462)

附 录

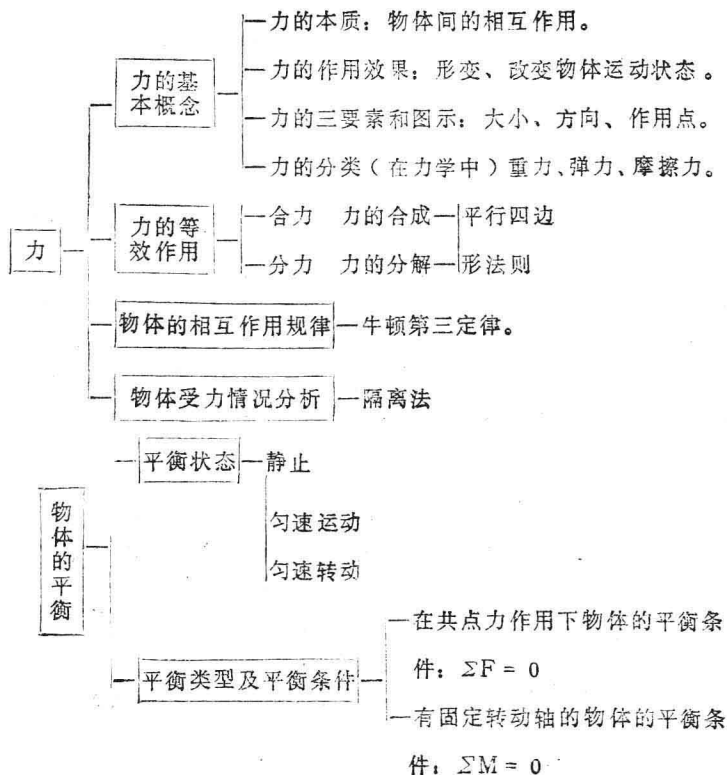
各篇各章节〔强化练习〕和各章检测题 A、B 卷答案

第一篇	力学	(509)
第二篇	热学	(519)
第三篇	电磁学	(522)
第四篇	光学	(530)
第五篇	原子和原子核	(534)

第一篇 力学

第一章 力 物体的平衡

知识结构



【精要解疑】

1. 关于力的图示,如图1-1-1,矢量的A端箭头所指是力的方向,0点表示力的作用点,0A的长表示力的大小。但有时将A点画在物体的受力处,如图1-1-2,但这种图示,不宜过多采用,特别是物体受较多共点力时,为了便于分析,应将各力的作用点画在同一点(如图1-1-3)。



图 1-1-1

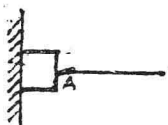


图 1-1-2

在物体受到的共点力中,如有两个大小和方向都相同的力,如图1-1-4(a),A、B是两个完全相同的小球,A球所受竖直向下的力是重力和B对它的拉力,这两个力大小、方向都相同。按照力的图示法,表示这两个力的矢量完全重合。于是发生了困难——看不出两个力。这种情况,可以将两个力的作用点分开,但很靠近,如图1-1-4(b)。象图1-1-4(c)那样画法,把力的方向画变了,这是绝对不能允许的。

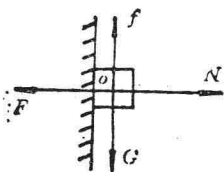


图 1-1-3

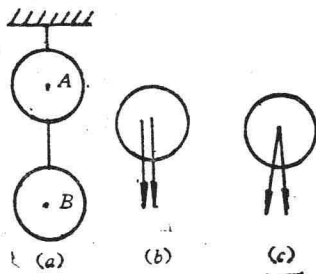


图 1-1-4

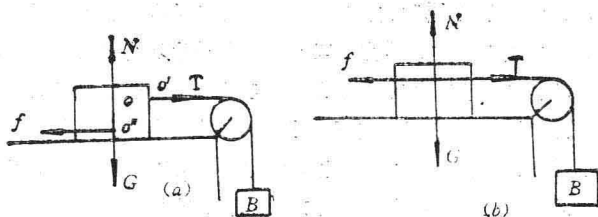


图 1-1-5

如图1-1-5(a)，物体A受重力 G 、桌面支持力 N ，这两力的作用点是 O 点。还受物体B的拉力 T ，作用点是 O' 点。还受桌面摩擦力 f ，作用点是 O'' 点。因为力的作用点顺着力的作用线移动，其效果不变，所以 T 的作用点可移至 O 点（如图1-1-5(b)）。 f 的作用点由 O'' 移至 O 点，严格地说的不行，但如果物体A体积很小，可以看成质点，就可以这样处理，这就把 G 、 N 、 T 、 f 看成共点力了。

2. 关于弹力产生的条件，是两物体不仅相互接触，并且发生弹性形变。如图1-1-6，图a中竖直墙、图b中斜墙对A无弹力，图c和d中的A、B彼此无弹力。

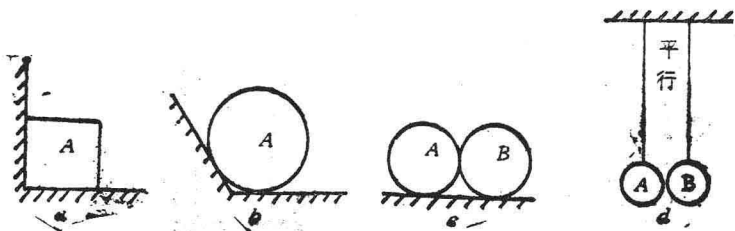


图 1-1-6

3. 关于弹力的方向，总的说来是与使物体发生形变的作用力方向相反，即指向形变恢复的方向。常见的具体情况有以下两种：（1）悬挂物体的软绳对物体的弹力，其作用线总是沿着绳的轴线；（2）相互接触的两物体相互弹力的作用线总是与两物体间过接触点的公共切面垂直，例如图1-1-7所示，直杆 AB 放在光滑的半球形容器内， A 点处接触面是球面，所以弹力方向垂直于球面指向球心 O ，在 C 点接触面不是球面，而是杆面，所以弹力方向垂直于杆面。

4. 张力的概念：张力是指绳子各部分的相互拉力，其性质就是弹力。如图1-1-8，绳子跨过滑轮，拉着质量相等的 A 、 B 两物体。绳中有 $a-f$ 等相互靠近的各点，则 b 点受 a 点向下的拉力 T ，同时受 c 点向上的拉力 T 。同样， c 点受 b 点和 d 点的向上和向下的拉力，其大小也是 T ，以此类推。如果不计绳子的质量，各点的相互拉力大小总是相等的。（为什么提出“不计绳子的质量”？在第三章讲解）

5. 关于摩擦力的产生条件，应该是两物体相接触，且接触面不

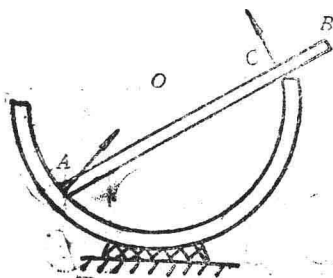


图 1-1-7

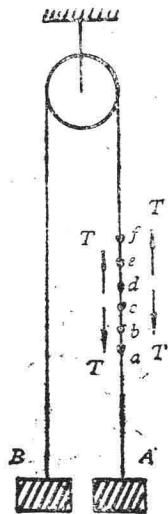


图 1-1-8

光滑，有相互的压力，有相对运动或相对运动趋势。

任何物体表面都是粗糙的。所谓光滑，是相对的。在一些具体问题中，如指明物体表面光滑，意思是摩擦系数太小，摩擦力可以略去不计。

图1-1-9(a)中物体A向上运动，B向下运动，绳子的左右两段平行，则A、B之间无摩擦力，因为它们之间无压力。b图中A、B一起向右匀速运动，它们之间也无摩擦，因为它们既未相对运动，也无相对运动趋势。

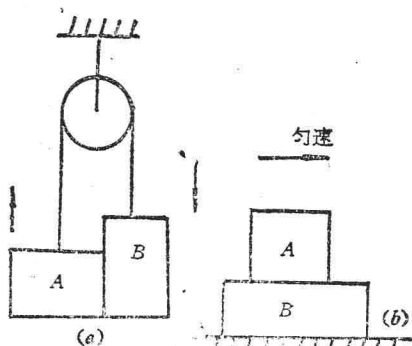


图 1-1-9

6. 关于摩擦力的方向，说摩擦力的方向与物体运动的方向相反，这种说法是错误的。(1)运动都是相对的，不确定相对于谁，就无法判断物体的运动状态。(2)习惯上人们常说某物体的运动，都是相对于地面的。但物体所受摩擦力的方向，不一定与这个运动方向相反。例如图1-1-9(b)中的A，如果它跟B一起由静止起动，或一起对地的速度越来越大，则它受到的静摩擦力向右，即与对地运动的方向相同，而跟与B相对运动的趋势方向相反。

7. 在进行力的正交分解时，要注意正确地选择坐标系，使尽可能多的力（特别是未知力）的作用线在坐标轴上。要根据正方向的规定正确地把矢量运算转化为代数运算。

例如，物体受重力为 G ，放在倾斜角为 θ 的斜面上，物体与斜面的滑动摩擦系数为 μ ，为使物体沿斜面向上匀速运动，应沿斜面在什么方向用多大的力？

如图1-1-10(a)，沿平行于斜面和垂直于斜面方向建立坐标，需要正交分解的只有 G ，在 y 轴上， $N - G \cos \theta = 0$ ， $\therefore N = G \cos \theta$
 ① 在 x 轴上， $F - G \sin \theta - f = 0$ ②

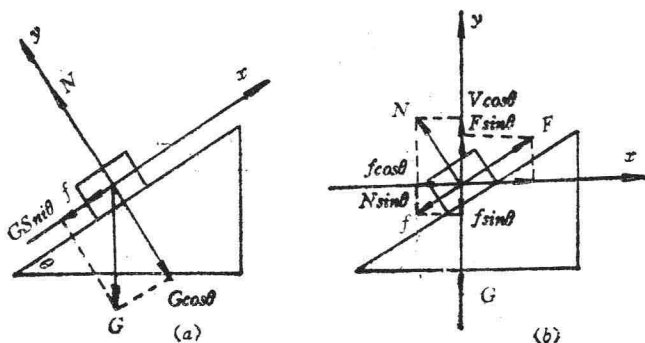


图 1-1-10

$$\text{而 } f = \mu N \text{ ③}$$

将①③代入②得 $F = G(\sin \theta + \mu \cos \theta)$

如果在水平和竖直方向建立坐标，如图1-1-10(b)，那么，需要正交分解的力是 N 和 F ，然后列出下列方程组求 F ：

$$F \cos \theta - f \cos \theta - N \sin \theta = 0 \text{ ①}$$

$$F \sin \theta + N \cos \theta - f \sin \theta - G = 0 \text{ ②}$$

$$f = \mu N \text{ ③}$$

显然，这样作图和解方程将麻烦得多。

8. 对物体作受力分析，是解决力学问题的重要过程。一般应注意以下几点：

(1)明确分析对象。如图1-1-11,是分析物体A的受力情况,还是分析物体B的受力情况?还是先后研究它们各自的受力情况?

(2)分析物体受力情况的基本依据是物体的运动状态和力的产生条件。设上图A沿斜面向上、B竖直向下匀速运动,则A所受的力是:

重力: G_A

斜面支持力: N

摩擦力: f

B的拉力 T

(如图1-1-12(a))

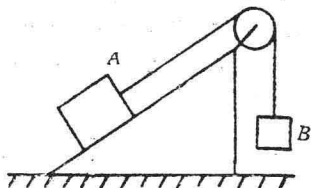


图 1-1-11

B所受的力是: 重力: G_B

A的拉力 T' (如图1-1-12(b))

(3)要分清平衡力、作用与反作用力和等效力。如图1-1-12, G_B 和 T' 是平衡力, $G_A \cos \theta$ 和 N 也是平衡力。 T 和 T' 是作用和反作用力。 $G_A \sin \theta$ 和 $G_A \cos \theta$ 是 G_A 的分力, 它们的共同作用与 G_A 等效。

(4)对物体所受各力分析的顺序, 一般是重力、弹力、摩擦力。一般物体都受重力, 但有的物体所受重力与其它力相比太小, 可以不计。如图1-1-13, 分析绳a和b的受力时, 即可不计它受到的重力。

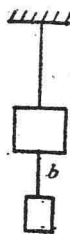
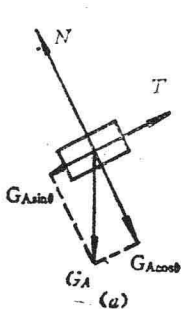


图 1-1-12

图 1-1-13

9. 关于物体的平衡条件, 一般应该是两条: ①物体所受力的合力为零, 即 $\Sigma F = 0$; ②对任一轴, 物体所受力矩的代数合为零; 即 $\Sigma M = 0$ 。但对受共点力作用的物体, 因为各力的作用线都交于一点, 以这一点 (即力的作用点) 为轴, 各力的力矩均为零, 所以已经满足了 $\Sigma F = 0$ 的条件, 只要满足 $\Sigma M = 0$ 就可以了。对于有固定转动轴的物体, 因为固定轴的作用, 物体不可能平动, 已经满足 $\Sigma F = 0$ 的条件, 只要满足 $\Sigma M = 0$ 就可以了。

【导思拓径】

【例1】 一人站在车中, 他用手向上推车顶, 那么人对车底的压力是否会发生变化? 车对地面的压力是否会发生变化?

本题的中心问题是对物体作受力分析。要分别讨论人不推车顶与推车顶人、车、地受到的力。

人不推车顶:

见图1-1-14。

人推车顶:

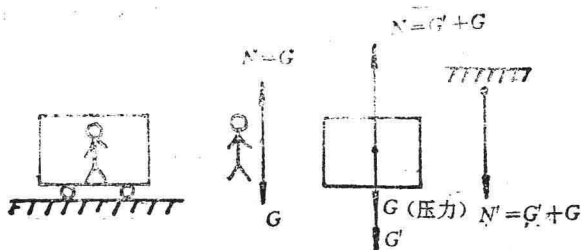


图 1-1-14

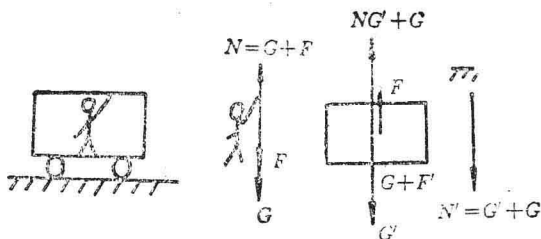


图 1-1-15

见图1-1-15。

从车和地的受力分析图可知，人对车底的压力增大了，车对地的压力没有变化。

例2：如图1-1-16，不均匀细杆 AB ，长1米重为 G ，把它用两根绳悬挂起来。当 AB 在水平方位平衡时，二绳与 AB 的夹角分别为 60° 和 30° ，求 AB 重心的位置及两绳拉力的大小。

解1：本题可把 AB 看成一般的平衡物体。受力情况如图1-1-17。现以 A 为轴，则：

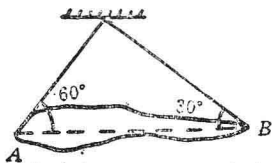


图 1-1-16

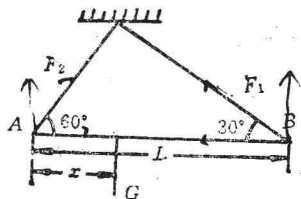


图 1-1-17