

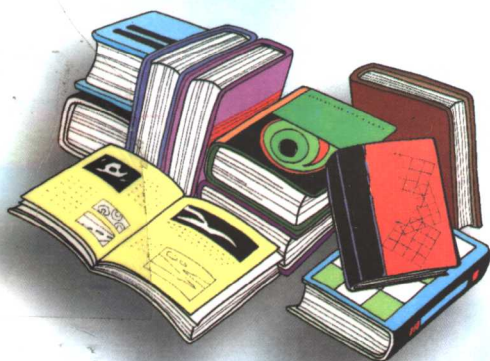


G114

陈育林 主编

特级教师 讲 物理

高中一年级



科学普及出版社

中学生家教丛书

特级教师讲物理

(高中一年级)

期 限 表

图书在版编目(CIP)数据

特级教师讲物理:高中一年级/陈育林主编. —北京:
科学普及出版社, 1999. 1
(中学生家教丛书)
ISBN 7-110-04583-8

I. 特… II. 陈… III. 物理课-初中-教学参考资料
IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 37735 号

科学普及出版社出版

北京海淀区白石桥路 32 号 邮政编码:100081

电话:62179148 62173865

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经营

中国文联印刷厂印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:9.75 字数:271 千字

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—10 000 册 定价:12.50 元

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

《中学生家教丛书》编委会

主 编	陈育林					
编 委	陈育林	林生香	李裕德	刘振贵	王建民	
	董世奎	郭颖琪				
编 者	张继达	迟永昌	陈育林			

责任编辑	许 英
封面设计	方 芳
正文设计	郑 靛
责任校对	孟华英
责任印制	李春利

出版说明

随着我国教育改革的深入发展,根据教育部有关教育改革的最新精神,我社特邀请部分北京市著名特级教师编写了《中学生家教丛书》。

《中学生家教丛书》是一套涵盖中学主要课程的自学自测导向教程。其主要特点是:

1. 注重素质教育,内容新颖 充分体现教育改革的精神,按照素质教育的要求,注重对学生学习能力的培养和学习方法的指导,帮助学生扎扎实实学好基础知识,拓宽学习思路,掌握学习方法,提高分析问题和解决问题的能力。

2. 与现行教材同步,实用性强 在编写中根据各年级、各学科的特点,按照教育部最新教学大纲和考试大纲的要求,与最新现行教材同步,由浅入深地帮助学生更好地理解 and 掌握书本知识,顺利地通过各科考试。

3. 突出学习重点,针对性强 各学科有的放矢地抓重点、难点进行通俗讲解,精辟分析和精要习题训练,以帮助学生达到举一反三、触类旁通的目的。

4. 编写队伍强,权威性高 本丛书各学科全部由北京市著名特级教师担任主编,参加编写工作的都是学科带头人、优秀教师。他们不仅具有丰富的教学经验,同时善于指点迷津,使学生在学习中少走弯路,取得事半功倍的效果。

本套丛书的编写是在总结和吸收众多成功指导学生学习的经验的基础上编写的,是编写者在长期的教学实践中不断研究和工作经验的结晶。

我们衷心地希望读者通过本套丛书的学习,进一步激发学习兴趣,切实有效地达到素质教育的目的。并殷切期盼本套丛书出版面世后,能得到更多读者的关注和听到更多读者的意见,以便我们改进不足之处,使之不断完善。

前 言

本书是依据教育部制定的《全日制高级中学物理教学大纲》，按照现行的高中教材的内容和要求，按照教育部 1998 年提出的物理学科教学内容调整意见编写而成。本书按年级分册编写。每一册中章节内容的安排均参照现行教材顺序，同时考虑到高中阶段对物理知识学习的系统性和同步性，力图体现本书同步辅导的特点。

本书每一章均包括三部分内容：

学习指导·重点剖析 这一部分讲述本章各节的基本概念和基本规律，剖析本章重点内容。通过对上述内容分析，使读者对本章各节知识有较清晰的认识。

难点释疑·深入思考 高中物理教学不仅仅要求掌握一定的物理知识，同时还要求培养运用所学物理知识，提高分析问题和解决问题的能力。本部分内容就是通过具体例题的分析，针对本章各节重点、难点进行讲解和释疑，引导读者对概念、规律深入理解和认识，同时使读者学习分析问题和解决问题的方法。

精要练习 这部分分为 A、B 两组习题，题目既考虑了覆盖本章的知识，也注意对读者能力的测试和培养。通过单元练习，可以巩固所学知识，提高学习能力，同时它还是读者自我检测学习效果的有效手段之一。

本书编写过程中，在突出同步辅导的同时还尽力注意了以下几方面问题：一是内容全面，高中物理知识尽量到位，尤其重视对基本概念、基本规律和基本方法的讲解、分析；二是在打好基础的同时，突出对重点、难点知识的剖析，注意对分析问题和解决问题能力的训练和培养；三是本书章节的安排按高中物理教学要求，以学科知识的系统性和多数学校的实际教学安排为主考虑，并未受教材中必修与选修内容的约束。在考虑到大多数读者能够理解和接受的前提条件下，本书个别章节为选学内容（打有 * 号）。对这部分内容读者可根据自己的

实际情况酌情处理。

本书中配有一定量的练习题，使用本书时读者应独立完成这些习题，以达到加深理解、巩固知识、提高能力和自我检测的目的。要学好物理，适当地做练习是必不可少的环节，但应该明确，学习物理的目的并不是为了做习题，做习题是为了更好地学习物理。通过做物理习题加深对概念和规律的理解、认识，提高自己分析问题和解决问题的能力，才是最重要的目的。

对于书中不妥之处，敬请读者指正。

编 者

1999 年 1 月

目 录

第一章 力

学习指导 重点剖析

一、力——重力、弹力、摩擦力·····	(1)
习题(一)·····	(6)
二、力的合成和分解·····	(6)
习题(二)·····	(8)
* 三、物体受力分析·····	(9)
习题(三)·····	(11)
* 四、物体的平衡·····	(11)
习题(四)·····	(13)

难点释疑 深入思考

一、分析判断摩擦力·····	(14)
二、三力共点平衡的三角形法则·····	(17)
三、共点力平衡解题的方法·····	(18)
* 四、力矩和物体平衡的分析·····	(25)

精要练习

(A 组) ·····	(26)
(B 组) ·····	(30)

答案与提示

第二章 物体的运动

学习指导 重点剖析

一、机械运动·····	(41)
习题(一)·····	(45)

* 二、运动的合成和分解	(46)
习题(二)	(47)
* 三、重力作用下物体的运动	(48)
习题(三)	(52)
四、匀速圆周运动	(53)
习题(四)	(54)

难点释疑 深入思考

一、注意总结规律 丰富解题技巧	(55)
习题(一)	(59)
二、两个物体运动问题的分析	(60)
习题(二)	(63)
* 三、运动合成与分解的应用	(64)
习题(三)	(66)
四、运动图像的应用	(67)
习题(四)	(70)

精要练习

(A 组)	(71)
(B 组)	(74)

答案与提示

第三章 牛顿运动定律 万有引力

学习指导 重点剖析

一、牛顿第一定律	(84)
二、牛顿第二定律	(85)
习题(一)	(88)
三、牛顿第三定律	(88)
习题(二)	(90)
四、动力学的两类问题	(91)
习题(三)	(92)

五、圆周运动中的向心力	(92)
习题(四)	(94)
六、天体运行与万有引力定律	(95)
习题(五)	(99)
七、人造地球卫星 宇宙速度	(100)
习题(六)	(101)
八、物体受力与物体运动情况的关系	(102)
习题(七)	(103)

难点释疑 深入思考

一、牛顿运动定律解决的基本问题和应用牛顿运动定律分析、 解决问题的基本方法	(104)
二、应用牛顿第二定律的分量式处理问题	(109)
三、物体之间的相互作用问题	(114)
四、圆周运动中的动力学问题	(117)
五、超重与失重的问题	(119)
六、牛顿运动定律及万有引力定律在天体运行中的应用	(123)
七、根据物体受力及初始运动状态分析、判断物体的运动情况	(125)

精要练习

(A 组)	(127)
(B 组)	(130)

答案与提示

第四章 机械能

学习指导 重点剖析

一、功和功率	(141)
习题(一)	(144)
二、动能 动能定理	(145)
习题(二)	(147)

三、机械能守恒定律	(147)
习题(三)	(150)
难点释疑 深入思考	
* 一、动能定理的应用	(151)
习题(一)	(155)
二、机械能守恒定律的应用	(156)
习题(二)	(159)
精要练习	
(A组)	(160)
(B组)	(163)
答案与提示	

第五章 机械振动和机械波

学习指导 重点剖析

一、简谐振动	(173)
习题(一)	(176)
二、单摆	(177)
习题(二)	(179)
三、简谐振动图像	(180)
习题(三)	(181)
四、振动的能量 受迫振动	(182)
习题(四)	(184)
五、机械波	(184)
习题(五)	(187)
六、波的图像	(188)
习题(六)	(190)
七、波的干涉 波的衍射	(191)
习题(七)	(192)

难点释疑 深入思考

- 一、对简谐振动过程的分析 (192)
- 二、单摆周期公式与摆钟走时快慢的调整 (194)
- 三、根据图像分析振动和波 (196)

精要练习

- (A 组) (199)
- (B 组) (202)

答案与提示

第六章 动量 动量守恒

学习指导 重点剖析

- 一、动量和冲量 动量定理 (210)
 - 习题(一) (212)
- 二、动量守恒定律 (213)
 - 习题(二) (215)
- * 三、碰撞 (216)
 - 习题(三) (219)

难点释疑 深入思考

- 一、动量守恒定律的应用 (220)
- 二、碰撞问题的解析 (228)

精要练习

- (A 组) (237)
- (B 组) (241)

答案与提示

第七章 热学

学习指导 重点剖析

- 一、分子动理论 (252)
 - 习题(一) (253)

二、物体的内能	(254)
习题(二)	(256)
三、气体的状态参量	(257)
习题(三)	(260)
四、气体实验定律	(260)
习题(四)	(264)
五、理想气体的状态方程	(265)
习题(五)	(267)

难点释疑 深入思考

一、微观量的计算	(268)
习题(一)	(269)
* 二、克拉珀龙方程	(270)
习题(二)	(271)
三、理想气体状态方程的应用(一)	(271)
习题(三)	(275)
四、理想气体状态方程的应用(二)	(276)
习题(四)	(279)
五、气体状态变化图像的应用	(280)
习题(五)	(283)

精要练习

(A 组)	(285)
(B 组)	(288)

答案与提示

第一章 力

物理学是在力学研究的基础上发展起来的,即建筑于牛顿力学的基础上的。力的概念是力学也是全部物理学的最基本的和最重要概念之一。了解力的本质,学会对物体的受力分析,掌握力的合成和分解方法,是本章的重点内容。

【学习指导 重点剖析】

一、力——重力、弹力、摩擦力

1. 力的概念和本质 用脚踢球,球由静止而突然射出;用脚踏车,自行车的轮子会快速转动;用手拉弹簧时,弹簧会伸长。这些过程中,我们都使用了“力”。其特点是一物体对另一物体的作用,其效果是物体(球,轮子,弹簧)的运动状态和形状发生了改变。

力是一种作用,而不是一种实体,是抽象的,又是实在的。只能通过相互作用的特点及其效果来认识力的性质和大小。

实践表明,任何一个力均发生在两个物体之间,施力者和受力者总是同时存在的。所以是一种相互作用,这是对力本质的一种重要认识。

须注意的是,用脚踢球,球由静止至发生运动,是球的状态变化而测知作用力的存在,力只发生在脚踢球这一相互作用瞬时,球一离开脚,就不存在相互作用,也就是踢力不存在了,球以后的运动只是球的惯性。

离开相互作用就离开了力,分析力就着重于分析物体间可能存在的相互作用。力学中物体相互作用有三种类型,(其本质是两种,万有引力和电磁力)即重力、弹力、摩擦力。

在分析重力、弹力、摩擦力之前,就其共性(即其特征)及图示须先了解和掌握的。

力对物体的作用效果取决于称之为力的特征或力的三要素的以下三方面:大小、方向和作用点。并可用图表示。

力的图示是一带箭头的线段,其端点表示力的作用点,线段的标度划分表示力的大小,箭头表示力的方向。有了直观而形象的表示法对于抽象的力的分析起到简易明了的作用。

2. 力学中常见的三种力

(1)重力:重力是由于地球的吸引而使物体受到的力。地面上及地面上空的一切物体,无论其大小和形状千差万别,无论是静止或运动,甚至如人造卫星的环绕运动,都受到地球对它的引力作用(重力的作用)。

重力的大小可以用弹簧秤来称量,处于静止状态时弹簧秤对悬挂物的拉力或弹簧秤盘对物体的弹力在数值上等于物体重力的大小。在习惯上人们称为重量。注意重量不是重力,是一种弹力的俗称。

质量为 m 的物体在地面上受到的重力与当地的重力加速度 g 值的大小有关,它们的关系是: $G=mg$ 。

重力的方向竖直向下,一般不指向地心,而垂直地面。

重力的作用点可认为作用于物体的重心上。

(2)弹力:用手拉伸弹簧时会感受到弹簧对手的拉力,这种力称为弹力。弹力就是发生弹性形变的物体,要恢复原状时而对使它产生的形变的物体施加的作用力。

弹力由物体形变产生,在微观上物体的结构、形态由分子力决定,所以弹力是分子力在宏观上的具体表现。其本质为电磁力。

弹力的产生必须具备两个条件:一是两物体要接触,二是在接触处有形变产生。

不同物体产生的弹性形变有很大的差异,如弹簧、橡皮筋、发条等形变很明显,属良好的弹性体。在弹性范围内,弹力的大小遵从胡克定律, $f=kx$, 式中 k 为弹簧的劲度系数, x 为弹簧的形变量。

对于一般物体如金属、石块、木材等形变很不明显,很难由形变公式来计算,但作用力的本质是一样的。名称各异,如拉力、推力、压力、支

持力、张力等，均由物体形变产生，都可称作弹力。

弹力的方向与引起形变的外力方向相反。压力、支持力的方向与接触面垂直，绳对物体拉力的方向沿绳并指向绳的收缩方向。对于略去质量的轻杆（理想化杆件）弹力的方向沿着杆伸长或压缩的方向。

例 一根轻弹簧，一端固定，另一端悬挂 40N 的重物时，总长度为 0.25m；当悬挂 120N 的重物时，总长度为 0.35m。则弹簧在不悬挂重物时的自然长度是多少？

解 设弹簧的自然长度为 L ，应用胡克定律

$$\text{悬挂 } 40\text{N 时} \quad f_1 = k(L_1 - L)$$

$$\text{悬挂 } 120\text{N 时} \quad f_2 = k(L_2 - L)。$$

$$\frac{L_1 - L}{L_2 - L} = \frac{f_1}{f_2}$$

$$\frac{0.25 - L}{0.35 - L} = \frac{40}{120} = \frac{1}{3}$$

得弹簧自然长度 $L = 0.20\text{m}$

例 如图 1-1(1)、1-1(2)所示，木块静置于斜面上，若木块与斜面的摩擦足够大，试分析挡板对木块是否存在弹力作用。

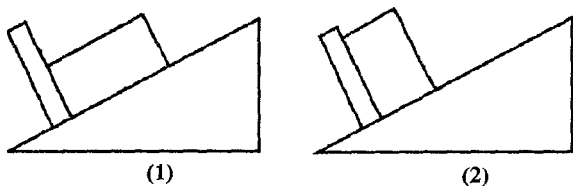


图 1-1

解 木块与挡板接触，是否存在形变，是不易判断的，只能由木块在斜面上所处的状态由力学的平衡规律去分析。图(1)当挡板除去后因摩擦足够大，木块可保持静止，状态不变。挡板与木块有接触，但无形变，不受力。图(2)挡板除去后，木块将倾倒，静止状态破坏，表明挡板与木块间存在作用力，有形变存在弹力。

(3)摩擦力:行驶的汽车,发动机关闭后会停下,表明地面对前进的车轮有阻力作用,静止在地面上的重大水泥板,使很大的力也难以推动,说明地面对静止的物体,若要改变其静止状态也会受到地面对它的阻力。我们对这些阻力称为摩擦力,由于摩擦形式不同,前一种称为动摩擦,后一种为静摩擦。动摩擦可分为滑动摩擦和滚动摩擦。

仅研究物体的平动时(视为质点运动),涉及的仅是滑动摩擦和静摩擦两种情况。

产生摩擦力的条件是:接触物间存在弹力作用;接触面是粗糙的;接触物体间有相对运动或相对运动趋势。

摩擦力的性质也是由接触物体表面的分子力所决定的,本质上也属于电磁力。

摩擦力的方向沿着接触面的切面,与物体相对运动方向或与相对运动趋势方向相反。

滑动摩擦力大小的计算公式是

$$f = \mu N$$

式中 μ 为动摩擦因数,在通常情况下,为简化对问题的解析,可认为动摩擦因数与物体相对运动的速度无关,也与接触面的大小无关。

静摩擦力大小不能用一个简单的公式进行计算。它与接触面的正压力不存在正比关系。通常由物体在静平衡状态时的相关条件下求得。静摩擦力取值范围是 $f_m \geq f > 0$, f_m 是最大的静摩擦力,比滑动摩擦力要大一些。也与压力成正比。

须注意的是:摩擦力的方向和物体的相对运动或相对运动趋势的方向相反。当以地面为参照系时,物体所受摩擦力方向可能与物体运动方向相同,也可能相反,摩擦力可能是动力,也可能是阻力。相对运动方向与运动方向两者的含义是不同的,不要产生混淆。

如一皮带轮顺时针转动时,皮带水平地向右加速运动,一物体 M 置放在水平运行的皮带面上时,我们将看到物体 M 相对于皮带向左运动,因此物体 M 所受的滑动摩擦力与物体 M 相对运动方向相反,即向右。在地面观察者看来,物体 M 在皮带摩擦力带动下,与皮带一起向右