

向四十五分钟要效益



高中物理精讲精练 (一)

南京师范大学出版社

向 45 分钟要效益

(系列丛书)

高中物理精讲精练(一)

南京师范大学出版社

向 45 分钟要效益
高中物理精讲精练(一)
(《向 45 分钟要效益》丛书编委会编著
本册主编 朱建康

*

南京师范大学出版社出版发行
(江苏省南京市宁海路 122 号 邮编 210097)
江苏省新华书店经销 常熟高专印刷厂印刷

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 12.125 字数 304 千字

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 11 月第 3 次印刷

印数 80001~130000

ISBN7-81047-095-7/G·51

定价:12.00 元

(南京师大版图书若有印、装错误可向承印厂退换)

系列丛书

向 45 分钟要效益

(高中部分)

丛书编委会主任 张留芳

编 委 (以姓氏笔画为序)

王仁元	王政红	王欲祥	白 莉
许可正	孙宏杰	陈志裕	张留芳
张德钧	庞 宏	金立建	周叔范
周海忠	岳燕宁	喻旭初	高朝俊
黄 允			

高中物理精讲精练(一)

主 编 朱建廉

出版说明

“向四十五分钟要效益!”1995年春天我国教育界大声疾呼的一个口号。

“向四十五分钟要效益”,是提高课堂教学的效率,从而提高教学质量的另一种说法。无论是“素质教育”还是“应试教育”(把这两种说法对立起来是否科学姑且不论),提高课堂教学的质量毕竟是提高教学质量的无可替代的重要环节。所以,我们顺应教育界同仁的呼声,编写了这套《向四十五分钟要效益》丛书(高中部分)。

课堂教学理论中有“教师是主导,学生是主体,训练是主线”一说,此说不无道理。“主导”作用首先在于对教材的把握。高中教材正在随着时代进程而变换内容,教师对教材的把握在课堂教学中通过“精讲”而传递给学生。把教材的要点、重点、难点讲透了,再辅之以“精练”,学生理解和消化起来就比较容易。理解了,消化了,把教材内容和教师的学问转变成学生的知识、能力和人格营养,教育目的大致上就达到了。所以,我们约请一批有教学经验的名师按“精讲精练”的思路共同编写这套丛书。

本套丛书共5种:语文、数学、外语、物理、化学。每种3—4册不等,与教材同步。

作为师范大学出版社,我们试图编出一套有自己特色、有较高水平和实用价值的读物,在汗牛充栋的同类书籍中独树一帜。“千虑一得”和“千虑一失”都不无可能,且由读者来评鉴吧。

前 言

本书内容以全日制高级中学物理教学大纲为依据,与“人教版”高中物理教材同步,旨在帮助高中学生更好地掌握物理基础知识和基本技能,顺利通过高中阶段的物理会考以及高校入学考试。

全书分精讲、精练、参考答案三部分。精讲部分包括:“教材简析”、“重点精讲”、“综合题例”三个栏目。“教材简析”安排在章首,概述全章的知识要点、重点和难点,提出学习要求;“重点精讲”以节为单位,逐节对教材中的教学重点、难点以及容易混淆的内容进行梳理、分析,并通过典型例题进行具体指导;章后的“综合题例”选择一些综合性较强的题目进行剖析,帮助全面掌握并熟练运用物理概念和规律解决物理问题,学习解题技巧。精练部分有“习题精练”、“阶段测试”、“期终综合测试”三方面内容。“习题精练”按节编排,题量及难度适中,供45分钟内所学知识的同步消化;“阶段测试”为每章之后的综合训练,分A、B两个层次:A组题适应于会考要求,B组题适应于高考要求。参考答案放在全书最后,供学习时参考。

全书紧扣教学大纲和教材,突出重点,抓住难点,以精讲精练为主线贯穿每一个知识点。另外,结合目前中学物理教学的实际,将选修内容结合到相关章节中(打“*”者为选修内容),我们力图通过这种讲练结合的编排,能使本书为高中物理教学“向45分钟要效益”提供有益的参考。

本书由朱建廉主编。

参加编写:朱建廉、李琳、张玉元、张政宗、金红兵、邱会明、章晴晖、戴苾芬。

由于编者水平有限,书中错误和疏漏之处在所难免,期望广大师生指正。

编者 1997.5

目 录

第一章 力	1
一、力	1
二、重力	4
三、弹力	6
四、摩擦力	7
五、力的合成	10
六、力的分解	14
七、力矩	16
阶段测试 A	21
阶段测试 B	26
第二章 物体的平衡	31
一、物体受力情况分析	31
二、物体平衡及平衡条件	36
三、平衡条件的推论及其应用	43
阶段测试 A	50
阶段测试 B	55
第三章 直线运动	61
一、机械运动	61
二、质点	61
三、位置和位移	63

四、匀速直线运动 速度	66
五、匀速直线运动的图像	66
六、变速直线运动 平均速度 即时速度	66
七、匀变速直线运动 加速度	72
八、匀变速直线运动的速度	75
九、匀变速直线运动的位移	78
十、匀变速运动规律的应用	81
十一、自由落体运动	86
十二、竖直上抛运动	87
阶段测试 A	94
阶段测试 B	97
第四章 牛顿运动定律	102
一、牛顿第一定律	102
二、牛顿第二定律	104
三、牛顿第三定律	107
四、物体的受力分析	110
五、牛顿第二定律的运用	113
六、连接体问题	117
七、临界问题	121
八、假设法在物体受力分析中的应用	126
九、超重与失重	129
阶段测试 A	135
阶段测试 B	140
第五章 曲线运动* 万有引力	147

一、曲线运动* 运动的合成和分解	147
二、平抛物体运动	151
三、匀速圆周运动	157
四、向心力及向心力公式的应用	161
五、万有引力定律及应用	167
阶段测试 A	179
阶段测试 B	182
第六章 动量	187
一、冲量与动量	187
二、动量定理	191
三、系统内部分物体动量变化问题	198
四、动量守恒定律	200
五、碰撞与反冲	206
阶段测试 A	214
阶段测试 B	218
高一上学期期终测试卷	223
第七章 机械能	229
一、功	229
二、功率	232
三、功和能 动能 势能	236
四、动能定理	240
五、机械能守恒定律	245
六、能的转化和守恒定律	251

阶段测试 A	261
阶段测试 B	265
第八章 机械振动和机械波	269
一、机械振动 简谐振动	269
二、单摆	273
三、简谐振动的图像 简谐振动的能量 受迫振动 共振	277
四、波 波动图像 波长、频率和波速的关系	282
五、波的干涉和衍射 声波	289
阶段测试 A	296
阶段测试 B	299
第九章 分子运动论 热和功 固体和液体的性质	303
一、物质是由大量分子组成的	303
二、分子的热运动	306
三、分子间的相互作用力	308
四、分子的功能和势能 物体的内能	311
五、物体内能的变化 热和功	313
六、能的转化和守恒定律	315
七、能量的利用和能源开发	315
八、晶体和非晶体	317
九、液体的表面张力	319
十、选讲内容	320
阶段测试 A	323
阶段测试 B	325

第十章 气体的性质	328
一、气体的状态和状态参量	328
二、气体的等温变化 玻意耳—马略特定律	332
三、气体的等容变化 查理定律	336
四、热力学温标	336
五、理想气体的状态方程	339
六、选讲内容	345
阶段测试 A	350
阶段测试 B	354
高一下学期期终测试卷	359
参考答案	366

第一章 力

【教材简析】

本章教材着重介绍了物理学的力学分支中最为重要的一个概念:力。要求掌握的知识点有:力的概念,重力,弹力及胡克定律,摩擦力及滑动摩擦系数,力的合成与分解及力的平行四边形法则,力矩概念等。重点应放在理解力的概念,搞清三种常见力的产生条件、方向特征、大小计算上,应掌握力的合成与分解的法则,学会分析分力的作用效果。教材的难点则主要是对力的矢量性特征、摩擦力(特别是静摩擦力)的理解和平行四边形法则的运用。

为了保证知识的连贯性,本书将选修教材中“同一直线上的矢量运算”的部分内容插入第一章,同时把“万有引力”这一部分放在后面单独成章。

一、力

● 重点精讲

1. 力的定义。

从“力是物体对物体的作用”这一定义中便可看出:每提到一个力,它必然涉及到两个物体。定义中的第一个“物体”,是这个力的施力物体;定义中的第二个“物体”,是这个力的受力物体。因此,在力现象的完整描述中,往往采用这样的词组结构:名词(代词)+动词+名词(代词)。这里的动词,表示着某个具体的力的作用,而动词前后的名词(代词),分别表示着施力物体和受力物体。比如我们说“书压桌子”,这里的动词“压”,描述的是一个具体的压力,而施出和受到该压力的物体,则分别是书与桌子;再比如说“我推

你”，这里的动词“推”，反映的是一个具体的推力，而施出与受到该推力的物体，则分别是“我”和“你”。由此可见，只要我们能够把一个力现象用上述词组结构描述出来，就不难找到相应的力与相应的施力物体和受力物体。当然，有时我们描述力现象时并不一定按照上述的词组结构方式，比如说“重物被提升”，这里的“提升”，描述的就是一种作用，一个力，而重物则是该力的受力物体。尽管这样的力现象的描述中没有指明施力物体，但提升力的施力物体却一定是存在的。

2. 力的作用效果与力的三要素。

关于力，实际上人们最注重和最关心的应该是其作用效果。通常情况下力的作用效果是指使受力物体形状发生变化或运动状态发生变化，而影响力的作用效果的是所谓力的大小、力的方向和力的作用点这三个因素。因此，我们把影响力的作用效果的这三个因素称为“力的三要素”。容易想象出 10 牛顿的力或是 1000 牛顿的力作用于同一物体上所产生的效果的差别；同样也容易想象站在悬崖边的人受到一个向前的推力或是受到一个向后的拉力所引起的不同效果；当然也不难体会到同样大小的力施于物体不同位置所产生的效果差别。

3. 关于力的图示的几个问题。

(1) 作为物体对物体的作用的力，是一个极其抽象的概念。为了帮助理解和把握力的概念，也为了便于对力进行分析研究，常用图来表示力；

(2) 我们所关心的是力的作用效果，而影响力的作用效果的是力的大小、方向、作用点这三要素，因此，力的图示就要把力的大小、方向和作用点这三要素明确、简洁、形象地表示出来；

(3) 一般我们用有向线段来图示一个力；有向线段的长短表示力的大小，有向线段箭头的指向表示力的方向，有向线段的始(或终)点表示力的作用点；

(4)定量图示一个力时,必须配以适当的标度。

4. 关于力的分类的两种标准。

力的分类,通常有两种划分标准:性质与效果。所谓不同性质的力,实际上就是指由于不同的原因,或是在不同的条件下产生的力;而所谓不同效果的力,则是指不同的力作用于物体上将产生不同类型的效果。力的这两种划分标准是互相交叉的,也就是说:不同性质的力可能产生同种类型的效果;同种性质的力也可能产生不同类型的效果。

例 1 如图 1-1 所示,物体 A、B 叠放在水平面 C 上,A 受到的支持力的施力物体是_____ ; B 受到的重力的施力物体是_____ ; C 将对_____ 施以支持力的作用。

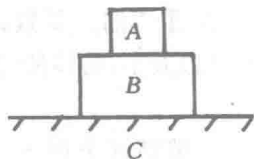


图 1-1

分析与解:这是一个判断施力物体和受力物体的练习。由图 1-1 中可见: B 支持着 A, C 支持着 B。另外注意到任何物体所受到的重力的施力物体都是地球,所以不难得到此例应顺序填充“B、地球、B”。

小结:对于任何一个力来说,都有施力物与受力物与之相对应。

● 习题精练

1. 关于力的下列说法中正确的是 ()

A. 有的力有施力的物体,有的力没有受力物体; B. 任何物体受到力的作用后形状都将发生改变; C. 任何物体受到力的作用后运动状态都将发生改变; D. 影响力的作用效果的因素有力的大小、方向和作用点。

2. 对力进行分类时通常按性质或按效果来划分,在下列各组力中,哪些组是按同一种划分标准划分而命名的力 ()

A. 重力、压力、摩擦力; B. 支持力、拉力、阻力; C.

弹力、分子力、电力； D. 浮力、弹力、动力。

3. 重 20 牛顿的木块漂浮于水面上时受到的力有_____；其施力物分别为_____；用图示的方法把这些力表示出来。

二、重力

● 重点精讲

1. 重力的产生原因、产生条件。

(1)原因：由于地球的吸引。

(2)条件：物体处在地面上或地球附近。

2. 重力的三要素。

(1)大小：物体所受重力的大小与其质量成正比

$$G=mg$$

一般情况下取 $g=9.8$ 牛顿/千克，应注意的是：地球上不同位置处的 g 的取值略有不同。

(2)方向：重力的方向总是竖直向下的。

(3)作用点：物体所受到的重力的作用点称作重心。关于重心，有如下几点应引起注意：第一，规则均匀的物体的重心就在其几何中心上；第二，物体的重心位置将随着物体的形状变化和质量分布变化而发生改变；第三，物体的重心不一定在物体上。

3. 重力大小的测量及测量依据。

正因为物体在静止时拉紧竖直悬绳的力或压在水平支持物上的力的大小与物体重力的大小相等，所以我们通常是用物体静止时对弹簧秤的拉力或对弹簧台秤托盘的压力来测量物体的重力的。

例 2 关于重力，下列说法中正确的是

A. 确定的物体所受的重力大小是确定的； B. 重力的方向总是垂直于地面的； C. 重力的作用点必然在物体上最重的

一点处； D. 重力的作用点有可能并不在物体上。

分析与解：重力指的是地球对物体的吸引作用，当然应该与物体和地球的相对位置有关。事实上重力大小 $G=mg$ ，对确定的物体来说，其质量 m （所含物质的多少）是确定的，但 g 却随位置变化而变化，因此选项 A 是错误的。当然，如果某物体只是在地面上小范围内运动，则 g 随位置的变化可以忽略，这种情况下我们可认为重力大小恒定，重力的方向总是竖直向下，于是总是与水平地面垂直，但如果地面不水平，重力就与地面不垂直了，因此选项 B 也是错误的。重力的作用点就是所谓的重心，而物体的重心有时在物体上，有时并不在物体上。如图 1-2(a) 所示的均匀直金属丝，其重心就在金属丝上的中点 C，而当把金属丝做成金属环如图 1-2(b) 所示时，其重心就在金属环的环心 O 处了。因此选项 C 错误而选项 D 正确，此例应选 D。

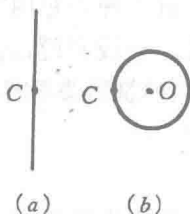


图 1-2

小结：关于重力，除了要熟知其产生原因及产生条件外，对其大小的确定、方向的特征、作用点（重心）的性质等也要了解。

● 习题精练

4. 在下列关于重力的大小的说法中，正确的有 ()
- A. 粗略地讲，地面上物体如质量为 1 千克，其重力大小为 9.8 牛顿； B. 精确地说，物体的重力大小随地点的变化略有不同； C. 两物体在同一处，质量大的物体其重力大； D. 两物体不在同一处，如质量相同，则重力大小一定相等。
5. 在下列关于空心的各种说法中，正确的有 ()
- A. 重心就是物体上最重的点； B. 重心就在物体的几何中心； C. 重心可能并不在几何中心； D. 重心会随物体形状的变化而改变。

三、弹力

● 重点精讲

1. 弹力的产生原因及产生条件。

(1)原因:电磁作用。(弹力产生原因较为复杂,一般对中学生不作要求)

(2)条件:弹力产生的条件有两个,可以简单地概括为接触和形变(指的是弹性形变)。

2. 弹力大小的确定。

由于弹力是因“形变”引起的,因此弹力的大小与形变的大小有关。一般来说,对确定的弹性物体,形变越大,引起的弹力就越大,像弹簧这类弹性物体,形变量与所引起的弹力大小间遵从胡克定律

$$f=kx。$$

应指出的是,大多数弹性物体,其形变量与所引起的弹力大小并不成正比。

3. 弹力方向特征。

由于弹力产生的条件是“接触和弹性形变”,所以在这样的条件下引起的弹力其方向具备如下特征:(1)总与接触面(或切面)垂直;(2)总与引起弹力的弹性形变方向相反。

● 习题精练

6. 关于弹力的下列说法中,正确的有 ()

A. 相互接触的物体间必有弹力的作用; B. 通常所说的压力、支持力、拉力等都是弹力; C. 弹力的方向总与接触面垂直; D. 所有弹力的大小都与引起该弹力产生的弹性形变的大小成正比。

7. 一根轻质弹簧,在 300 牛顿的拉力作用下,总长度为 0.65