

初中各科知识精解丛书

物 理

Wuli

李隆顺 乔根惠 主编

气象出版社

初中各科知识精解丛书

物 理

Wuli

李洪恩 吕敬东 丁建

上海教育出版社

初中各科知识精解丛书

物 理

李隆顺 乔根惠 主编

(京) 新登字046号

内 容 提 要

本书是《初中各科知识精解丛书》中的一个分册。它以国家教委新颁布的《中学物理〈教学大纲〉》和《考试说明》为纲,以新编通用教材为依据编写而成。

本书共分14章和综合练习。第1—14章分章阐述初中物理各部分内容。每章由“知识精要”、“重点、难点、考点精解”、“习题精练”组成。在“知识精要”中,主要针对本章的重点知识,作极其精当的提示、介绍。在“重点、难点、考点精解”中,主要结合《教学大纲》和《考试说明》规定的知识能力要求,对本章的学习重点、难点、考点进行典型题的精要分析。在“习题精练”中,选编了一些能“举一反三”、概括某些学习规律的习题。综合练习是供学生总复习时用的。书末附有参考答案,供学生、教师检查用。

本书在编写上围绕着一个“精”字,具有实用性、针对性强的特点。可供初中在校生和自学者阅读,也可供初中教师参考。

初中各科知识精解丛书

物 理

李隆顺 乔根惠 主编

责任编辑:顾仁俭 终审:徐昭

封面设计:牛涛 责任技编:席大光 责任校对:启科

*

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号)

北京昌平环球印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/32 印张:9.875 字数:216千字

1994年4月第一版 1994年4月第一次印刷

印数:1—4500

ISBN 7-5029-1503-6/G·0366

定价:6.10元

前言

《初中各科知识精解丛书》物理分册以国家教委新颁《中学物理〈教学大纲〉》和《考试说明》为纲，以新编通用教材为依据，紧紧围绕本课程的重点、难点与考点，进行知识梳理、规律总结、能力训练，以提高学生的智能和学习成绩。这是本书编写的宗旨。

本书共分14章和综合练习。第1—14章分章阐述初中物理各部分内容。每章由三大部分组成。这三部分的内容分别是：“知识精要”、“重点、难点、考点精解”、“习题精练”。

本书在编写上围绕着一个“精”字，具有实用性、针对性强的特点。

本书的最后安排了综合练习，便于学生总复习时检查掌握本科知识的情况。书后还附有参考答案，可用于教师检查教学效果和学生的自测自查。

参加本书编写的有乔根惠、陈立华、章浩武、李惠雯、张克刚、李隆顺等同志。本书尚有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

《初中各科知识精解丛书》

物理分册编写组

1993年9月

《初中各科知识精解丛书》

编委会名单

主 编：渝 江

副主编：希艳琴 李之绥

编 委：（按姓氏笔画为序）

乔根惠 刘绍贞 李之绥

李隆顺 张永昌 希艳琴

赵淑莲 渝 江 蔡建权

《物理》分册编写组名单

主 编：李隆顺 乔根惠

编写者：乔根惠 陈立华 章浩武

李惠雯 张克刚 李隆顺

《初中各科知识精解丛书》编写说明

一、编写指导思想

本丛书以国家教委新颁《中学各科〈教学大纲〉》和《考试说明》为纲，以新编通用教材为依据，紧紧围绕各门课程的重点、难点与考点，进行知识梳理、能力分解、规律总结，以提高学生的智能和学习考试成绩。这是本丛书的编写宗旨。

二、编写体例

本丛书各分册的每一章（或单元），一般由三大部分组成。即：“知识精要”；“重点、难点，考点精解”；“习题精练”。在“知识精要”部分，主要对本章的重点知识，作极其精当的提示、介绍，以帮助学生从宏观上能把握本章的重点知识以及整个知识网络的关系；在“重点、难点、考点精解”部分，主要结合《教学大纲》和《考试说明》规定的知识能力要求，对本章的学习重点，难点，考点通过“典型题例”的精要分析，以帮助学生从正反两个方面全面、深入地理解知识的实质、深层结构及相互关系，从而提高其运用知识解决问题的能力；在“习题精练”部分，本着“少而精”的原则，选编一些能够“举一反三”、概括某些学习规律的练习，使学生通过练习，自觉地总结出学习规律，提高思维能力和解题能力。

三、本书编写特点

本书编写除以新颁《教学大纲》为纲，以通用教材为依据外，在编写上围绕一个“精”字。其显著特点：（1）知识要点“精”；（2）重点、难点、考点解析“精”；（3）自测练习“精”。

《初中各科知识精解丛书》编委会

1993年7月

目 录

前言	(I)
《初中各科知识精解丛书》编写说明	(II)
第一章 力和运动	(1)
第二章 质量和密度	(24)
第三章 压力和压强	(44)
第四章 浮力	(62)
第五章 简单机械	(86)
第六章 功和能	(106)
第七章 光的初步知识	(127)
第八章 温度、热量和比热	(144)
第九章 热现象和分子运动论、热能	(160)
第十章 简单电现象	(184)
第十一章 电流的定律	(201)
第十二章 电功率	(222)
第十三章 电磁现象	(242)
第十四章 生活用电	(258)
综合练习	(267)
附：参考答案	(292)

第一章 力和运动

一、知识精要

这部分内容主要包括“力”、“运动和力”两大章。力的概念是物理学中最重要、最基本的概念之一，是学习其它各章的基础。研究物体的运动又离不开分析物体的受力情况，通过运动和力的关系的讨论，又可加深、拓宽对力的认识。因此把这两大章放在一起研究。

（一）关于力的初步概念

对于力的认识可分为三步，先认识“力是物体对物体的作用”，力不能离开物体而单独存在；再认识到“力是物体间的相互作用”，有施力体必有受力体，且大小相等、方向相反，作用在两个相互作用的物体上；通过运动和力的关系的讨论，进一步认识到“力是改变物体运动状态的原因”。从具体到抽象，逐步提高对力的认识，因此在分析物体受力情况时，既可以从力的性质去分析，也可以从物体的运动状态去分析。

力学中主要讲到的有重力、弹力、摩擦力。重力是由于地球的吸引而使物体受到的力；弹力是由于相互作用的两个物体发生形变而引起的力，是接触力，如初中讲到的压力、支持力、拉力、浮力等；摩擦力是由于物体间发生相对运动或有相对运动趋势时所产生的力。初中主要讲滑动摩擦力。

不论哪一种力，都要知道力的大小、方向和作用点，一

般称之为力的三要素。如重力的大小与质量成正比，可用公式 $G = mg$ 表示，重力的方向总是竖直向下，重力的作用点叫做物体的重心。在弹性限度内，弹力的大小与形变成正比，这也是制作弹簧秤的原理。弹力的方向与使物体发生形变的外力方向相反，并且总与接触面垂直。滑动摩擦力的大小与接触面的粗糙程度及正压力的大小有关。滑动摩擦力的方向发生在两个互相接触的物体之间，与物体相对运动的方向相反。注意不要认为总与物体运动方向相反。

在国际单位制中，力的单位是牛顿。可以用测力计测力的大小，一般常用的测力计是弹簧秤。

为了形象化地表示力的三要素，可以用力的图示或力的示意图表示。这两种图示的相同点，都是用一根带有箭头的有向线段表示力的三要素，但力的图示是严格要求根据力的大小及比例确定线段的长度，而力的示意图不严格追究箭头的起点和长度。

（二）两个力的平衡

一个物体如果在两个力的作用下，保持静止状态或匀速直线运动状态，那么这两个力就叫做平衡力。在平衡力的作用下，保持静止状态的平衡称为静平衡，如果处于匀速直线运动状态的平衡，称为动平衡。

受到平衡力的作用，究竟是静止状态还是匀速直线运动，这是由物体的初始状态决定的。原来静止的物体，受到平衡力作用，仍保持静止状态。原来运动的物体，在平衡力作用下，仍做匀速直线运动。反之，如果物体是静止或匀速直线运动，那么物体一定受到平衡力的作用（或不受任何外力）。因此，可以根据物体的运动状态，分析物体的受力情

况。

(三) 直线运动

一个物体相对于别的物体位置的改变，叫做机械运动。研究机械运动时，事先假定不动的物体，称参照物，参照物的选择是任意的。一旦被选作参照物后，它就是假定为不动的物体。

速度是表示物体运动快慢的物理量，可用公式： $v = s/t$ 表示。国际单位制中，速度的单位是米/秒，实际中，也常用千米/小时表示。

直线运动可分为匀速直线运动和变速直线运动两种。在匀速直线运动中，速度的大小和方向都不变；在变速直线运动中，速度的大小是变化的。为了粗略地描述物体运动的快慢程度，引入平均速度 $\overline{v}$ 。 $\overline{v} = \frac{s}{t}$ 。平均速度不是物体真实的运动速度，但有了平均速度就可把作变速运动的物体当作匀速运动处理，这也是研究物理的一种方法。从最简单的匀速运动着手，以此为基础进一步研究复杂的机械运动。

(四) 牛顿第一定律 惯性

惯性是物体的属性，物体在任何时候，任何地方都有惯性。运动物体要保持它原来的运动状态，这是惯性的表现；静止的物体要保持静止状态，这也是惯性的表现。

一切物体在没有受到外力作用时，总保持匀速直线运动或静止状态，这是牛顿第一定律，也叫惯性定律。

惯性和惯性定律是有区别的，惯性是物体的属性，惯性定律是物体不受外力作用时运动的规律。

物体由于惯性保持静止状态或匀速直线运动状态，跟物体在平衡力作用下保持静止或匀速直线运动是有区别的。两者的根本区别在于是否有力的作用。惯性不是力。平衡力作用下的物体是受到了力，只是两力是平衡的，不使物体运动状态发生改变而已。

二、重点、难点、考点精解

（一）关于物体受力情况的分析 二力平衡

正确分析物体的受力情况是学好力学的基础。一个物体受到几个力的作用，一定有几个物体与它相互作用，不能凭空想像的多一个力，也不能任意弃去一个力。一般情况下总是按照重力、弹力、摩擦力的顺序去找与它周围发生关系的物体。任何物体总受重力作用，所以先确定重力，接着再看它与几个物体接触，发生形变产生弹力的有几个，最后再看是否有摩擦力。也可从物体的运动状态去分析，如果物体在水平方向（或竖直方向）保持静止或匀速直线运动状态，那么它在水平方向（或竖直方向）一定受到平衡力的作用。

例1 扔出去的手榴弹在空中受到几个力的作用？它做的是什运动？（不计空气阻力）

分析：首先明确研究的是手榴弹出手后在空中飞行的这一过程。在这一过程中除了受到重力外，没有任何其它物体与它发生相互作用（题意不计空气阻力）。因此，飞行中的手榴弹只受重力作用。

重力方向是竖直向下的，而手榴弹在空中做的却是曲线运动，这又是为什么呢？有的同学认为沿着扔出去的方向，还有一个扔的力或向前冲的惯力作用于手榴弹，所以手榴弹在空中做曲线运动。这种认识是完全错误的。因为手榴弹已

完全脱手，手对它已不再发生作用，所以这个“扔”的力根本不存在。那么是否还有一个向前冲的“惯力”呢？力学中只有三种力，根本就没有“惯力”这一词，惯性不是力，是物体的属性。所以运动中的手榴弹只受重力作用。

扔出去的手榴弹，在它扔出去的方向有个速度，这就是它的初始状态。如果不受任何力的作用，由于物体的惯性，它将沿着初始速度的方向作匀速直线运动。但手榴弹在竖直方向受到重力作用，这个力迫使它改变了原来的运动方向（力是改变物体运动状态的原因），因此手榴弹在空中做的是曲线运动。

例2 重100牛顿的物体在斜面上匀速下滑，分析它的受力情况，并用力的图示表示它受到的重力。

分析：重100牛顿的物体，在斜面上匀速下滑的情况，见图1-1所示。

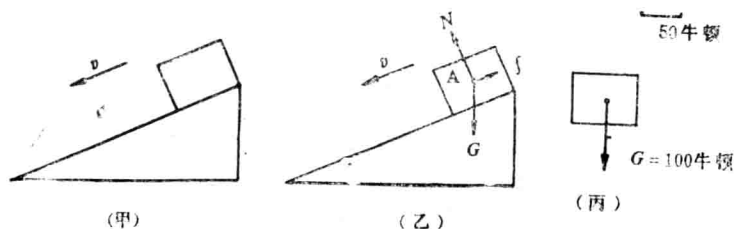


图 1-1

物体A受到的力有重力 G ，方向竖直向下。因为它紧压斜面，所以斜面对它有一个支持力，支持力垂直于斜面且方向向上。虽然题目没有明说，斜面是否粗糙，但由题意知A物体在斜面上匀速下滑，说明它在斜面方向上应处于力的平衡状态，因此物体必定受到一个与滑动方向相反的摩擦力的

作用。图1-1（乙）是物体A受力情况的示意图。

图1-1(丙)是它受到重力的图示。注意力的作用点画在它的重心上，线段的长度是单位长度的两倍（因为图中所取单位长度为50牛顿），最后在线段的末端画上箭头。

该题中容易出现错误的地方：一是误把重力的方向画成垂直于斜面（竖直向下是指垂直于水平面）。二是支持力的方向应垂直于斜面指向物体，有同学把它画成指向斜面。错误之三是分辨不了是否受到摩擦力。物体在光滑斜面上滑动不受摩擦力，在粗糙面上滑动是否受到摩擦力，这就要由运动状态来决定。如物体随着水平的传送带一起匀速运动，见图1-2所示，那么物体除了受到重力和支持力外，不再受到任

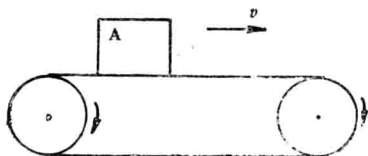


图 1-2

何其它力的作用。虽然它在向右运动，但它是随着传送带一起做匀速运动，它和传送带之间是静止的，没有运动趋势，所以它和传送带之间没有力的作用。反之，如果有摩擦力的作用，则物体在水平方向受力（不平衡），那么它将不会做匀速运动，而要改变运动速度的大小和方向了。

以上两例的分析告诉我们，分析物体的受力情况，除了从力的概念入手外，也可从物体的运动状态去判断。一个做匀速直线运动的物体，可能它不受任何力的作用，也可能它受到平衡力的作用。如果物体只受一个力或不是平衡力的作用，那

么物体的运动状态必然改变。

例3 重500牛顿的人，站在电梯内，当电梯静止、匀速上升和匀速下降时，电梯对人的支持力各是多大？

分析：人站在电梯内，除了受到重力外，它还与电梯的地板接触，地板受压发生形变对人产生一个竖直向上的支持力。当电梯静止、匀速上升、匀速下降时，电梯和人都处于平衡状态。根据二力平衡条件可知，电梯地板在三种情况下对人的支持力都是500牛顿，方向向上。

有些同学认为电梯静止时，人受到的支持力与重力平衡，而在匀速上升时，总认为支持力要大于重力，匀速下降时支持力又要小于重力。这种理解是错误的，是受亚里士多德错误观点的影响，认为力是使物体运动的原因，维持物体运动也要有力的作用。应该牢记力是使物体运动状态改变的原因，而不是使物体运动的原因。

（二）参照物和参照物的选择

世界上一切物体都在运动，只是被选作参照物的物体，可以看作是不动的物体，同一个物体，当选取不同物体作参照物时，它的运动情况可能是不同的。

例4 原来静止在站台上的甲、乙两列车，当甲车运动时，乙车的乘客觉得自己向反方向运动，他所选择的参照物是什么？

分析：可能被乙车上的乘客选作参照物的物体有车站、甲车和乙车（当然不能以乘客自己作参照物）。若以车站为参照物，乙车没有开动，乙车相对于车站是静止的，乙车上的乘客不能得出感到自己是反方向运动的结论；若以乙车为参照物，乙车上的乘客相对于乙车是静止的，同样不能得出

自己反方向运动的结论；若以甲车为参照物，甲车向前运动时，乙车相对于甲车是向相反方向运动的，这跟乙车上乘客的感觉是相吻合的，可见乙车上的乘客选择的参照物是甲车。当然一旦被选作参照物的甲车，它好像就不运动了，其实对地而说，甲车仍是运动的。

总之，根据所选择的参照物判断物体的运动情况，关键在所选择的参照物上，看被研究的物体相对于参照物的位置是否发生了改变。

例5 如果把上题改为：车站上并排停着的甲、乙两列车，甲车上的乘客从窗户看到乙列车向东移动，同时，他还看到位于车厢内光滑桌面上的小球向西方向滚动，如果以地面为参照物，上述事实说明：

- A. 甲、乙同时开始运动，甲列车向东，乙列车向西；
- B. 甲列车开始向东运动，乙列车未动；
- C. 甲、乙两列车同时开始向东运动；
- D. 甲、乙两列车同时运动，甲向西，乙向东。

分析：该题的特点是参照物的选择已确定，由选定的参照物研究物体的运动情况。根据前面的分析知道，这主要研究物体相对于参照物的位置是否发生改变？怎样改变？从而确定它们的运动状态。

题意中有两句话是分析该题的关键语句，第一句话“甲车上的乘客从窗户看到乙列车向东移动”，这句话说明甲车上的乘客是以甲车为参照物，判断乙车的运动向东，这就反映出三种可能；一是甲车真的没有动，乙列车向东移动；第二种可能是甲、乙两车都在向东运动，只是乙车比甲车快，所以甲车认为自己未动，乙车相对它在向东移动；第三种可能是乙车不动，甲车向西运动，乘客以甲车为参照物时，感到自己不动，

而乙车向东运动。那么这三种可能中哪个符合题意呢？这就要看第二句关键语句：“同时，他还看到位于车厢光滑桌面上的小球向西方向运动”，小球原来在光滑桌面上是静止的，小球向西运动，说明列车正在向东运动，小球由于惯性，要保持它原来的静止状态，车内的观察者（乘客）看到它向西运动，这句话确定了前面分析的三种可能中，只有第二种可能性才符合题意，所以该题的正确答案应选〔C〕。

如果有的同学直接从第二句话先分析甲车的运动状态，再确定乙车的运动状态，当然要简单得多。

（三）匀速直线运动 速度

匀速直线运动是最简单的运动，可以用三种方式描述它：物体在一条直线上运动，如果在任何相等的时间内通过的路程都相等，这种运动就叫做匀速直线运动；也可这样说，做匀速直线运动的物体，在任何时刻和任何地点的速度都是相等的；第三种说法是，任取两段相等的时间，它通过的路程也都相等。

匀速直线运动规律可用公式 $s = vt$ 或 $v = \frac{s}{t}$ 表示。

如果是变速直线运动，则可用公式 $s = \overline{v}t$ 表示。这样就可把复杂的变速直线运动当作匀速直线运动处理，当然 $\overline{v}$ 不是物体每时每刻的速度，也不是速度的平均值。

例6 南京长江大桥，下层铁路桥的全长是6772米，其中江面正桥长1577米，一列火车做匀速直线运动，通过江面正桥用了2分钟，这列火车以这样的速度行驶，通过整个铁路桥要用多长时间？

分析：火车做匀速直线运动，通过江面正桥上运动的速度