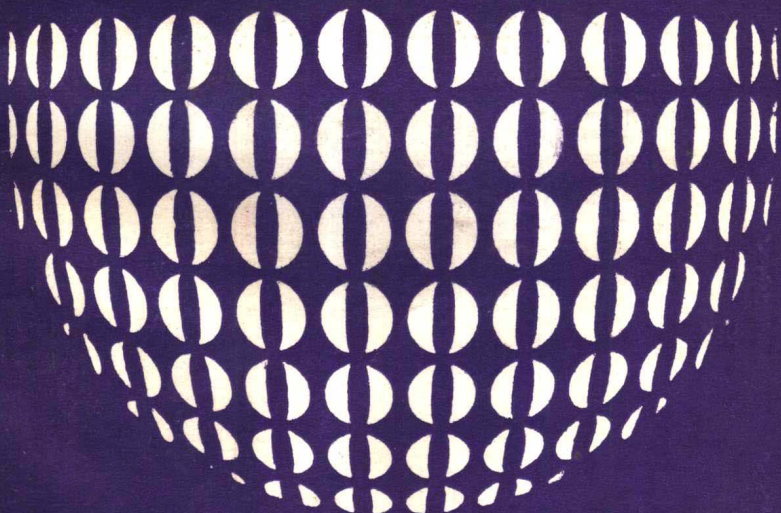


• 中学各科同步导学与智能训练丛书 •

中学物理

同步导学与智能训练

高中分册·一



学林出版社

中学各科同步导学与智能训练丛书

中学物理 同步导学与智能训练

高中分册·一

主 编 束炳如 王溢然

学林出版社

特约责任编辑：李 阳 于 新
封面设计：钱丽明

中学物理同步导学与智
能训练(高中分册·一)

束炳如 主编
王溢然

学林出版社出版 上海文庙路120号

新华书店上海发行所发行 江苏太仓印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张10.75 字数260千字

1991年6月第1版 1991年6月第1次印刷 印数1—50000

ISBN 7-80510-674-6/G·163 定价3.70元

前 言

随着教学改革的深入发展，有些问题，例如：如何切实提高课堂教学的效果，让学生有效地掌握知识，理解知识，如何培养学生正确的思维，提高学生分析问题解决问题的能力，如何改进训练方法，开拓学生的智能等等，显得愈来愈突出。本套丛书的编写，正是为了对上述问题的解决作出我们微薄的贡献。

“中学各科同步导学与智能训练丛书”各册主要从三个方面作了一些有意义的探索。一、基础知识的传授。力求突出重点，抓住关键，并注意贯通知识之间的联系，比较好地显示知识的科学性、重点性和系统性，有利于学生将基础知识掌握得实一点，牢固一点，灵活一点，真正做到举一反三，触类旁通。二、能力的培养。着重培养学生的辩证思维的能力、判断是非的能力和运用知识分析问题解决问题的能力，无论是例题的剖析，还是练习的设计，都力求让学生克服线性思维，善于从个别上升到一般，树立正确的思想方法和掌握灵活多变的技能技巧。三、教学指导。作为教学上的同步指导，“丛书”各分册都充分注意了教学上各个阶段的特殊性，从内容到形式，从体例的安排到特色的表现，都富有针对性，从而就增强了对教与学的辅导作用，

江苏省太仓县中施国良老师任“丛书”编委会主任，对“丛书”各分册的编写原则、结构体例以及编写特色负责指导，并统筹各项组织工作。各分册均由该册主编统稿。

在编写过程中，我们借鉴吸取了有关编著中的有益的东西，也溶进了我们自己的一些研究成果。由于我们水平有限，经验不足，缺点错误在所难免，恳望广大读者批评指正。

“中学各科同步导学与智能训练丛书”编委会

1990年8月

编写说明

本书是为配合高中物理必修课教学而编写的。分上下两册。上册包括《高级中学课本—物理》第一册（必修）的八章内容。每章按节编写，每节分学习要求、自学指导、例题解析、智能训练四部分，相关的学生实验紧列于后。每章结束有全章小结复习，并附有一份单元自测卷。书中各练习题均附有参考答案。

本书主要供广大高中学生结合每节课文自学，希望能对照每节的学习要求，通过自学、复习和练习，进一步理解和巩固教学内容，以培养学生的自学能力和应用知识的能力。考虑到广大学生的实际情况，书中大部分内容都遵循教学大纲对必修课的要求，由浅入深，并注意到对学生学习方法上的启迪和指导。书中少数地方在内容的阐释上较为深入一些，知识的应用上也较为拓宽些，是供对物理有兴趣的学生作参考的。

由于本书编写时，课本尚未出版，所以主要参照教学大纲对必修课要求的说明，对调整后必修课的要求难免有把握不准、领会不深的地方；加上编者水平有限，书中难免有疏漏不妥之处，请广大师生使用时予以指正。

本书编写时得到教育出版社编辑同志的许多帮助，并承王益良同志绘制全部插图，在此一并表示谢忱。

编者

1991年5月

“中学各科同步导学与智能训练丛书”

编 委 会

编委主任 施国良

编 委 施国良

束炳如

孔春明

本书作者（按姓氏笔划为序）

王启高 王明秋 王建华 王溢然

卢明荣 夏均松 张文新 张有光

目 录

第一章 力

一、力	(1)
二、重力 万有引力	(4)
三、弹力	(8)
四、摩擦力	(14)
五、力的合成	(20)
六、力的分解	(27)
七、力矩	(33)
实验·互成角度的两个力的合成	(37)
小结复习	(38)
单元自测题	(47)

第二章 物体的运动

一、机械运动	(51)
二、质点 位移和路程	(53)
三、匀速直线运动 速度	(55)
四、匀速直线运动的图象	(57)
五、变速直线运动 平均速度 即时速度	(61)
六、匀变速直线运动 加速度	(64)
七、匀变速直线运动的速度	(69)

八、匀变速直线运动的位移·····	(73)
九、自由落体运动·····	(77)
十、曲线运动·····	(80)
实验一 练习使用打点计时器	(84)
实验二 测定匀变速直线运动的加速度	(85)
小结复习	(87)
单元自测题	(97)

第三章 牛顿运动定律

一、牛顿第一定律·····	(100)
二、运动状态的改变·····	(104)
三、牛顿第二定律·····	(107)
四、动量·····	(110)
五、牛顿第三定律·····	(114)
六、力学单位制·····	(119)
七、应用牛顿运动定律解题·····	(123)
实验 验证牛顿第二定律	(130)
小结复习	(131)
单元自测题	(142)

第四章 机械能

一、功·····	(146)
二、功率·····	(151)
三、功和能、动能·····	(155)
四、势能·····	(158)

五、机械能守恒定律.....	(162)
实验 验证机械能守恒定律	(167)
小结复习	(169)
单元自测题	(177)

第五章 振动和波

一、简谐振动.....	(180)
二、振幅、周期和频率.....	(183)
三、单摆.....	(185)
四、简谐振动的图象.....	(189)
五、振动的能量 阻尼振动受迫振动.....	(193)
六、共振.....	(196)
七、机械波.....	(199)
八、波的图象 波长 频率 波速.....	(201)
九、波的衍射.....	(209)
十、波的干涉.....	(210)
十一、声波.....	(213)
十二、乐音和噪声.....	(215)
实验 用单摆测定重力加速度	(218)
小结复习	(219)
单元自测题	(230)

第六章 分子运动论 热和功

一、物质是由大量分子组成的.....	(234)
二、分子的热运动 分子间的相互作用力.....	(237)

三、分子的动能和势能 物体的内能·····	(242)
四、物体内能的变化 热和功·····	(246)
五、能的转化和守恒定律 能量的利用和能源) 开发·····	(251)

第七章 固体和液体的性质

一、晶体和非晶体 空间点阵·····	(258)
二、液体的表面张力·····	(261)
三、浸润和不浸润 毛细现象·····	(264)
四、熔解和凝固·····	(267)
小结复习(第六章、第七章)·····	(271)
单元自测题(第六章、第七章)·····	(277)

第八章 气体的性质

一、气体的状态和状态参量·····	(281)
二、气体的等温变化 玻意耳—马略特定 律·····	(284)
三、气体的等容变化 查理定律·····	(290)
四、热力学温标·····	(293)
五、理想气体的状态方程·····	(297)
实验 验证玻意耳—马略特定律·····	(303)
小结复习·····	(306)
单元自测·····	(312)
附录 参考答案题(智能训练和单元自测题)·····	(316)

第一章 力

一、力

(一) 学习要求

1. 初步理解力的概念，知道力的三要素，会用图示法表示力。
2. 初步理解力的作用效果。

(二) 自学指导

1. 力的概念是从大量实例中概括、抽象出来的。无论是巨大的天体，还是微小的电子，也不论有无生命或是否直接接触，只要存在着相互作用，物理学上都称为有力的作用。因此物理学上定义“力是物体对物体的作用”，或者称“力是物体间的相互作用”。根据这个定义可知，力不能脱离物体独立存在，同时力的作用一定是相互的。一个物体受到别的物体作用时，它也一定对别的物体施力。

2. 完整地表示一个力，必须同时指出力的大小、方向和作用位置（称为力的三要素）。在物理中可以用一根带箭头的线段（有向线段）表示力，称为力的图示法。

用图示法表示力时，应该先确定标度，线段的长度按比例表示力的大小，箭头的指向表示力的方向，箭尾（或箭头）表示力的作用点。

3. 力对物体的作用在宏观上有两种效果。

(1) 使物体的形状发生变化（形变）——如把物体拉

伸、压缩、扭转、剪切等；

(2) 改变物体的运动状态——如使物体从静止开始运动，从运动变为静止（或使物体的运动速度从小变大、从大变小）；或使物体运动的方向发生变化等。

（三）例题解析

例1 判断下列各说法正确与否？

(1) 甲用力把乙推倒，说明只是甲对乙有力的作用，乙对甲没有力的作用；

(2) 只有有生命或有动力的物体才会施出力，无生命或无动力的物体只会受到力，不会施出力；

(3) 只有当两个物体相接触时，相互间才会发生力的作用；

(4) 在力的图示法中，长的线段所对应的力一定比短的线段所对应的力大。×

分析与解答 (1) 甲推乙的同时，乙也在推甲，力的作用是相互的，说法(1)错。*

(2) 不论物体是否有生命或是否有动力，它们受到物体作用时都会施力，也就是说，受力物体一定同时也是施力物体。马拉车时，车也拉马；书向下压桌子，桌子也向上推书。说法(2)错。

(3) 两个物体发生力的作用时，不一定需直接接触。如磁铁隔着一段距离能吸引铁屑；跟丝绸摩擦过的玻璃棒隔着一段距离能吸引纸屑等，说法(3)错。

(4) 用力的图示法表示力时，在同一标度下，长的线段所对应的力一定比短的线段所对应的力大。在没有指明力的

*至于为什么乙被推倒，甲未被推倒的原因将在以后学习。

标度或采用不同标度时，线段的长度就没有意义或不一定对
应着较大的力，说法(4)中前提不明确，也错。

例2 根据下列要求用图示法画出力

- (1) 水平桌面对桌上的书产生30牛的支持力；
- (2) 用1600牛的力跟水平方向成 30° 角斜上方拉车；
- (3) 放在倾角为 30° 的斜面上的物体对斜面产生150牛的
压力。

分析与解答 (1) 水平桌面对书的支持力竖直向上，若
取1厘米长的线段表示10牛，则书所受支持力如图1—1所示。

(2) 因拉车的力较大，可取1厘米长的线段表示400牛，
则车所受拉力如图1—2所示。

(3) 放在斜面上的物体对斜面的压力垂直斜面向下，若
取1厘米长的线段表示50牛，则斜面所受压力如图1—3所示。

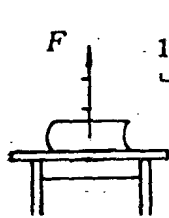


图 1—1

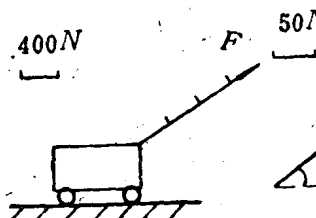


图 1—2

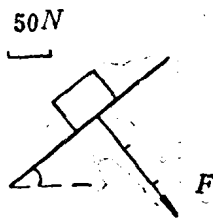


图 1—3

由此可见，用力的图示法表示力时，标度的选取是任意
的。实际问题中，可根据已知力的大小作恰当的选择，使得
画出的力既容易分度标定，又使整个图面比较匀称美观。

(四) 智能训练

1. 力是_____。力不可以脱离_____独立存在。
2. 力的三要素是指_____。
3. 力的作用效果是改变运动状态和使物体发生形变。用力拉长橡皮条时力的作用效果属于_____；马拉车使车启动时力的作用效果属于_____。

_____；用磁铁吸引铁质小球使它转弯时力的作用效果属于_____；汽车到站时关闭发动机滑行至停止，地面阻力的作用效果属于_____。

4. 有人说，找不到施力物体的力一定不存在的。这句话对吗？
5. 讨论一下，早期的螺旋桨飞机为什么不能在空气很稀薄的高空飞行？

二、重力 万有引力

(一) 学习要求

1. 知道重力的产生原因、大小和方向，掌握测量重力的方法。
2. 知道重心的概念，会用悬挂法测定薄板状物体的重心位置。
3. 知道万有引力及影响万有引力大小的一些因素。

(二) 自学指导

1. 任何两个物体间都存在着互相吸引的力，称万有引力。这是自然界普遍存在的一种力。它的大小与两个物体的质量及间距有关，跟物体间是否存在介质、物体的化学成分、物理性状（如是否带电或有磁性等）等无关。通常物体间的万有引力很小，往往不会被觉察。人造卫星以及巨大的天体的运动都受万有引力的支配。

2. 重力是由于物体受到地球的吸引力而产生的。除南、北两极外，地面上物体所受的重力都小于引力。重力的大小 $G = mg$ ，方向竖直向下，重力的作用位置称为重心。

3. 一个物体的各部分都要受到重力作用，如图1—4(a)中的长棒可分成许许多多细小的部分，在物体的尺寸与地球

相比甚小时，每一部分所受的重力 (G_1 、 G_2 、 G_3 ... G_n) 都互相平行、竖直向下。这许多细小部分所受重力的和，就是整个物体的重力，它的作用位置就称为整个物体的重心。如图中 O 所示。由此可见，引入重心的概念后，研究问题时，常常可把整个物体的重力集中到重心上，原来的一个物体就可用一个有质量的点来代替，如图1—4(b)所示。

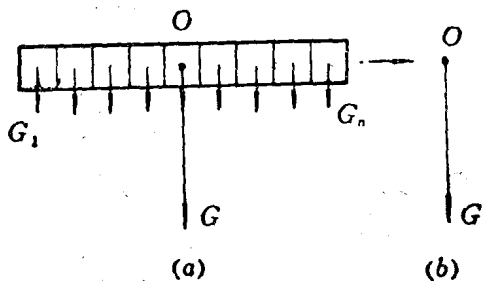


图 1—4

(三) 例题解析

例1 判断下列说法正确与否

- (1) 重力的方向垂直向下；
- (2) 重力的方向沿地球半径指向地心；
- (3) 人跳起后仍落回地面，说明人受到地球吸引力的缘故，人造卫星能在稳定的轨道上绕地球运动，说明它不受地球引力；
- (4) 人们都生活在地球上，所以地球对每个人的引力都同样大小。

分析与解答 (1) 垂直向下往往只是指垂直于地面向下的方向，它跟竖直向下不尽相同。当地面是倾斜时，垂直地面向下的方向就跟竖直向下有一定的偏角。说法(1)错。

(2) 重力的方向竖直向下是指重物静止悬挂时悬绳的方

向，亦即垂直当地海平面的方向。由于地球是一个椭球体，所以除南、北两极点外，垂直当地海平面的方向并非沿地球半径指向球心，亦即重力的方向一般并不沿地球半径指向球心，说法(2)错。

(3) 任何两个物体间都互相吸引，所以无论对地球上的人或是绕地球运行的卫星，地球对他们都有吸引力。人造卫星由于有一定的速度才能在稳定的轨道上运动，并不表示它不受地球引力。说法(3)错。

(4) 万有引力的大小跟物体的质量有关。质量越大的物体，在相隔同样距离时，受到的引力也越大，说法(4)错。

例2 下列关于重心位置的说法中，正确的是

- (1) 物体的重心一定在物体上；
- (2) 均匀物体的重心位置只跟物体的形状有关；
- (3) 有规则形状的均匀物体的重心在其几何中心；

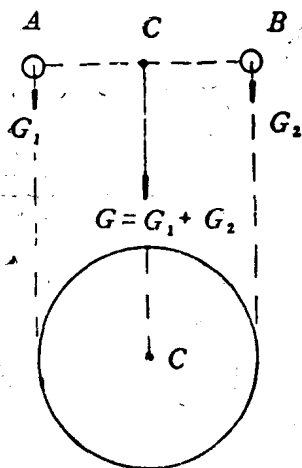


图 1—5

(4) 有规则形状的不均匀物体，它们的重心位置一定不在几何中心。

分析与解答 重心是物体各部分所受重力之和的作用点，它不一定落在物体上。如图1—5(上)，由两个重力相同($G_1 = G_2$)的小球A、B组成的一个整体，其重力之和的作用点就是两球的连线中点C，由此可推知，由一根均质铁棒弯成的圆环(图1—5下)，其重心位置应在圆心而不在铁棒上。说法(1)错。