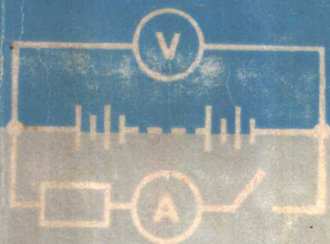


CHUZHONG WULI FUDAO

初中物理辅导

袁 项 尤 编
周 恩 光



华东师范大学出版社

初中物理辅导

袁项尤 周恩光编

华东师范大学出版社出版
(上海市中山北路 3663 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷十二厂印刷
开本 787×1092 1/32 印张 7 字数 155 千字
印数: 1—360,000 本

书号: 7135·106 定价: 0.55 元

前 言

为了帮助具有初中文化程度的在职青工、社会知识青年以及初中毕业班学生系统地复习初中物理知识，进一步加强基础知识和基本技能的训练，以达到培养能力发展智力的目的，我们按照教育部颁发的中学物理教学大纲和统编教材的内容（第一册 1982 年 9 月开始使用；第二册 1983 年 9 月开始使用），并结合初中学生的特点，编写了这本《初中物理辅导》，供读者参考使用。

本书共分力学、光学、热学、电学和电磁现象等十章，章节顺序基本上与课本一致，每章包括内容提要、例题、解题时注意点、练习题（附答案）等四部分，针对容易发生错误的地方，提出应该注意的问题，使读者能进一步加深对物理概念的理解。

针对当前青年学生中偏重计算题、忽视说理题，以及解答说理题所存在的语言含糊、逻辑混乱、抓不住要点等情况，在复习题内编选了五十多道说理题（附解答），以培养口头表达能力和文字表达能力，从而提高分析问题和解决问题的能力。

本书为适应读者自学的需要，适当编入少量超过课本要求的内容和练习题，用“*”表示，供读者选用。

由于时间匆促，水平有限，书中难免有错误和缺点，恳请批评指正。

编 者 1983.9.

目 录

第一章 运动和力	1
一、测量	1
练习一(1)	4
二、力	7
练习一(2)	11
三、运动和力	12
练习一(3)	21
第二章 密度 压强	26
一、密度	26
练习二(1)	29
二、压强	31
练习二(2-1)	34
练习二(2-2)	42
练习二(2-3)	47
第三章 浮力	50
练习三	58

第四章 简单机械 功和能	65
一、简单机械	65
练习四(1)	72
二、功和能	78
练习四(2)	88
第五章 光的初步知识	94
一、光的直线传播	94
二、光的反射	94
三、平面镜成像	95
四、球面镜	95
五、光的折射	98
六、透镜	99
七、照相机、幻灯机、放大镜	103
八、光的色散, 物体的颜色	105
练习五	106
第六章 热量 物态变化	111
一、热量	111
练习六(1)	118
二、物态变化	122
练习六(2)	128
第七章 热能 热机	131
一、热能	131

练习七(1)	134
二、热机	135
练习七(2)	140
第八章 电流定律	142
一、电流和电路	142
练习八(1)	145
二、电流定律	148
练习八(2)	155
第九章 电功 电功率	161
一、电功	161
二、电功率	161
三、焦耳定律	162
四、照明电路	162
练习九	165
第十章 电磁现象	172
一、简单的磁现象	172
二、电流的磁场	173
三、磁场对电流的作用	174
四、电磁感应	177
练习十	181
复习题〔附解答〕	190
附 录	209

第一章 运 动 和 力

一、测 量

(一)长度的测量

测量长度的基本工具是刻度尺。比较精密的有游标卡尺，螺旋测微器。

在国际单位制中，长度的主单位是米。

中学物理实验中，常用米尺来测量长度，准确到毫米；游标卡尺准确到0.1毫米（或到0.05毫米）；螺旋测微器准确到0.01毫米。

(二)长度、面积和体积的单位换算

1. 长度单位换算：

$$\begin{aligned}1 \text{ 千米(公里)} &= 1000 \text{ 米}, \\1 \text{ 米} &= 10 \text{ 分米}, \\1 \text{ 分米} &= 10 \text{ 厘米}, \\1 \text{ 厘米} &= 10 \text{ 毫米}, \\1 \text{ 毫米} &= 1000 \text{ 微米}.\end{aligned}$$

2. 面积单位换算：

$$\begin{aligned}1 \text{ 米}^2 &= 100 \text{ 分米}^2, \\1 \text{ 分米}^2 &= 100 \text{ 厘米}^2, \\1 \text{ 厘米}^2 &= 100 \text{ 毫米}^2.\end{aligned}$$

3. 体积单位换算：

$$1 \text{ 米}^3 = 1000 \text{ 分米}^3,$$

$$1 \text{ 分米}^3 = 1000 \text{ 厘米}^3,$$

$$1 \text{ 厘米}^3 = 1000 \text{ 毫米}^3.$$

(三)误差——测量值和真实值之间的差异，叫做误差。

1. 产生误差的原因：

(1) 测量工具不准确；

(2) 测量方法不当；

(3) 由测量者本身造成。

2. 减小误差的方法：测量时认真、细致，正确使用测量工具，掌握正确的测量方法等都可减小误差。

(四)质量——物体所含物质的多少叫做质量。

质量是物体本身的一种属性，它不随物体的形状、温度、状态而改变，也不随物体的位置而改变。

1. 质量的主单位——千克(也叫公斤)。

$$1 \text{ 吨} = 1000 \text{ 千克},$$

$$1 \text{ 千克} = 1000 \text{ 克},$$

$$1 \text{ 克} = 1000 \text{ 毫克}.$$

2. 测量质量的工具有磅秤、托盘秤、杆秤和天平，在实验室里质量是用天平来称量的。

3. 使用天平前，要先调节天平：

(1) 使天平的底板水平。调节底板下面的螺旋直到重垂线的小锤尖端跟底板上小锥体的尖端正对(或使底板上水准器中的气泡在中央)。

(2) 使横梁平衡。调节横梁两端的螺旋，使指针指在表尺中央。

(五)时间

测量时间的工具有钟、表、秒表等。

时间的主单位是秒。

$$1 \text{ 日} = 24 \text{ 小时},$$

$$1 \text{ 小时} = 60 \text{ 分},$$

$$1 \text{ 分} = 60 \text{ 秒}.$$

【例一】 单位换算：

长江是亚洲第一大河，全长 6300 公里，合多少 华里？多少米？多少厘米？

$$\begin{aligned}\text{答：} 6300 \text{ 公里} &= 12600 \text{ 华里} = 6.3 \times 10^6 \text{ 米} \\ &= 6.3 \times 10^8 \text{ 厘米}.\end{aligned}$$

【例二】 市场上出售的“上海墨水”每并 58 毫升，合多少厘米³？多少分米³？

$$\text{答：} 58 \text{ 毫升} = 58 \text{ 厘米}^3 = 0.058 \text{ 分米}^3.$$

【例三】 我国领土面积为九百六十万平方公里，合多少平方米？合多少平方厘米？合多少平方里？

$$\begin{aligned}\text{答：} 9.6 \times 10^6 \text{ 公里}^2 &= 9.6 \times 10^{12} \text{ 米}^2 = 9.6 \times 10^{16} \text{ 厘米}^2 \\ &= 3.84 \times 10^7 \text{ 里}^2.\end{aligned}$$

【例四】 如图 1-1 用刻度尺测量一块木板的长度，测得的长度是多少？它的准确度怎样？为什么？

答：测得木板的长度 $L = 14.29 - 12 = 2.29$ 厘米。

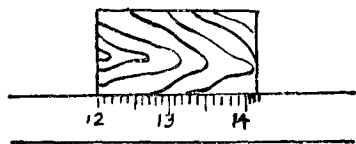


图 1-1

因为木板的始端对准 12 厘米处，末端读数的毫米下一位数是 9，是靠眼睛估计得来的，所以这个测量准确到 1 毫

米，即 0.1 厘米。

【例五】 1 千克的水完全结成冰，其质量为多少？完全汽化成水蒸汽又是多少？

答：因为质量是物体的一种属性，不管它的状态怎样变化，它的质量都一样，所以都是 1 千克。

【例六】 怎样用刻度尺正确量出一个硬币的厚度？

答：用刻有毫米刻度的尺，量出 10 个同样硬币叠起来的厚度，再除以 10，得到的平均值，就是一个硬币的厚度。

解题时的注意点

1. 在物理实验中，必须熟练掌握正确使用刻度尺、天平和表，认真按照规定的步骤和规则进行操作，养成良好的习惯。

2. 在做物理实验时，都存在误差，测量结果的准确程度与测量的人和仪器的精密度有关，尽量想办法减小误差。

3. 要说明一个物理量的大小，必须明确其单位。现用课本主要以国际单位为基础，同时仍沿用其它单位。

在物理计算中，常常要进行单位换算。从大的单位换算成小的单位要乘以进率；从小的单位换算成大的单位要除以进率。

练习一 (1)

1. 单位换算：

(1) 540 毫米 = ____ 厘米；

(2) $400 \text{ 厘米}^2 = \text{____} \text{ 分米}^2$ ；

(3) $10 \text{ 分米}^3 = \text{____} \text{ 升}$ ；

(4) 1 天 = ____ 秒;

(5) 5000 微米 = ____ 毫米;

(6) 5 厘米 = ____ 丝。

2. 我国海岸长约 18000 公里, 合多少分米? 多少毫米?
(1.8×10^8 分米, 1.8×10^{10} 毫米)

3. 用激光给红宝石打孔, 小孔直径是 60 微米, 合多少毫米? 多少厘米? (0.06 毫米; 0.006 厘米)

4. 假设氢原子为一球体, 则其半径约为 0.528 埃 (1 埃 = 10^{-8} 厘米), 问合多少米? (5.28×10^{-11} 米)

5. 我国最大河流长江流域的面积是 1808500 公里², 合多少米²? (1.8085×10^{12} 米²)

6. 电线的截面积为 8 厘米², 长为 3 千米, 问它的体积是多少立方米 (2.4 米³)

7. 一间厂房长 18 米, 宽 1200 厘米, 它的面积是多少平方米? 如果每台车床平均占 8 平方米, 问这间厂房能安装多少台车床? (216 米², 27 台)

8. 一块铝板长 1 米, 宽 5 分米, 厚 0.4 厘米, 它的体积是多少米³? 多少厘米³? (0.002 米³; 2000 厘米³)

9. 烧杯盛满水, 放进一个半径为 3 厘米的钢球, 水要流出多少毫升? (113 毫升)

10. 有木材 28 米³, 每块板长是 5 米, 宽是 4 分米, 厚是 5 厘米, 问木板总共有多少块? (280 块)

11. 下面几个算式对吗? 如果不对, 怎样改写?

$$6.5 \text{ 米} = 6.5 \times 10 \text{ 厘米} = 650 \text{ 厘米};$$

$$40 \text{ 厘米} = 40 \text{ 厘米} \div 100 \text{ 米} = 0.4 \text{ 米};$$

$$25 \text{ 米}^2 = 25 \text{ 米}^2 \times 10000 \text{ 厘米}^2 = 250000 \text{ 厘米}^2;$$

$$35 \text{ 厘米}^2 = 35 \text{ 厘米}^2 \div 100 = 0.35 \text{ 分米}^2。$$

12. 人的大脑相当发达, 成年人脑量约 1 千克, 合多少毫克? (1.0×10^6 毫克)

13. 太阳光传播到地球上, 约需时间 8.3 分钟, 合多少秒? 多少小时? (498 秒; 0.138 小时)

14. 你用什么方法来测量:

(1) 一根细钢丝的直径?

(2) 这本书一页纸的厚度?

(3) 一只鞋底的面积?

(4) 一粒米的质量?

15. 工人师傅急需直径 200 毫米, 厚 80 毫米的钢材加工成皮带轮, 手头有直径 10 厘米的钢材, 他想用这种钢材锻打成所需规格, 那么下料时, 至少要下多厚? (320 毫米)

16. 火车的车厢长、宽、高分别为 10 米、2.5 米、1.5 米, 其容积为多少立方分米? (3.75×10^4 分米³)

17. 如果每 1 米²的土地上生长 6 株玉米, 那么 9 亩土地上能生长多少株玉米? (36000 株)

18. 用喷雾器向植物上喷射药液, 每 1 米²农田上需药液 300 毫升, 喷射 3 亩农田需要多少升? 喷雾器的容积是 12 升, 喷射 3 亩农田需要灌几次药液? (600 升; 50 次)

19. 某同学测量了一些数据, 但未写单位, 请你给他补上:

(1) 身高 1.72____; (2) 体重 54____;

(3) 课本面积 234____;

(4) 钢笔套的直径 12.0_____。

20. 填充:

(1) 12 秒 = ____ 分 = ____ 小时。

(2) 2×10^3 克 = ____ 千克 = ____ 吨。

(3) 1.5×10^3 千米 = ____ 米 = ____ 毫米。

(4) 224000 厘米³ = ____ 毫升 = ____ 升
= ____ 米³。

(5) 2.4 光年 = ____ 千米 = ____ 米。

21. 周期是 0.2 秒的单摆，1 秒内摆动几次？10 秒钟里摆动 25 次的单摆，周期是多少？（5 次，0.4 秒）

22. 动手做一做：

(1) 数一数你自己的脉搏每分钟跳动的次数，平均跳动 1 次需用几秒？

(2) 用细的橡皮筋，自制一个简单的测力计，用它来测定拉断一根细线或头发，要用多少克的力？把它换算成“牛顿”，可以想象 1 牛顿的力有多大？

(3) 用三角板和刻度尺怎样才能比较准确地量出圆锥体的高度和球的直径？

二、 力

(一) 力是物体对物体的作用。物体间的作用是相互的，有受力物体必有施力物体，力是不能离开物体而单独存在的。例如：地球对物体有吸引力，物体对地球也有吸引力。

(二) 重力：由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。

重力的方向总是竖直向下的。

重力在物体上的作用点叫做物体的重心。

(三) 力的单位：在国际单位制中，力的单位是牛顿。

实用单位制是千克力(或公斤力)。

1 千克力 = 9.8 牛顿,

$$G = mg。$$

(四)力的测量: 力的大小可以用弹簧秤来测量。

弹簧秤的原理: 在弹性限度内, 弹簧伸长(或压缩)的长度跟受到的拉力(或压力)成正比。

(五)力的三要素: 力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。

力的图示: 力可以用带箭头的线段来表示。线段的起点表示力的作用点, 线段的长度表示力的大小, 箭头表示力的方向。

(六)二力的平衡: 作用在一个物体上的两个力, 如果在同一直线上, 大小相等, 方向相反, 这两个力就平衡。

【例七】一个放在水平地面上 100 牛顿的物体, 受到哪些力的作用? 地面又受到哪些力的作用?

答: 物体共受到两个力的作用: 一个是重力 G (方向竖直向下), 另一个是弹力 N' (地面对物体的作用力, 方向竖直向上), G 和 N' 都等于 100 牛顿, 但方向相反, 作用在一条直线上, 是一对平衡力, 物体处于平衡状态。

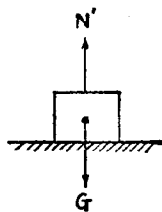


图 1-2

地面受到物体对它的压力 N 的作用(方向竖直向下), 大小也是 100 牛顿。

但是必须注意, 尽管 N 的大小和方向都和物体所受到的重力 G 相同, 但是决不能认为地面受到重力 G 的作用。因为

重力 G 是地球对物体的作用，它作用在物体上；而压力 N 是物体对地面的作用，它作用在地面上， G 和 N 是两个不同的力，也不是两个力的平衡，所以不能混为一谈，这是同学们常常容易出现错误的地方。

*【例八】弹簧不挂物体时长 150 毫米，挂 2 牛顿的物体时长 160 毫米，挂一个未知重量的物体时，长为 175 毫米，求此物体的重量。

已知： $L=150$ 毫米， $F=2$ 牛顿， $L_1=160$ 毫米，
 $L_2=175$ 毫米。

求： $G=?$

解：根据题意，弹簧原长 L 为 150 毫米，
挂 2 牛顿物体时，弹簧伸长的长度为 $(160-150)$ 毫米，
挂 G 牛顿物体时，弹簧伸长的长度为 $(175-150)$ 毫米，
物体在弹性限度内，弹簧的伸长与所受外力成正比，

$$\begin{aligned}\text{即} \quad \frac{F}{G} &= \frac{L_1 - L}{L_2 - L} \\ \frac{2}{G} &= \frac{160 - 150}{175 - 150}\end{aligned}$$

$$\text{得} \quad G = \frac{2 \times 25}{10} = 5 (\text{牛顿}).$$

答：物体的重量为 5 牛顿。

*【例九】在弹性限度内，弹簧下挂 6 牛顿重物时，弹簧长 200 毫米，挂 4 牛顿重物时长 180 毫米，问弹簧原长多少？如果手拉弹簧，弹簧长 220 毫米，则手的拉力多大？

已知： $F_1=6$ 牛顿， $F_2=4$ 牛顿， $L_1=200$ 毫米，
 $L_2=180$ 毫米。

求： $L=?$

分析：设弹簧原长为 L 。

挂 6 牛顿重物时，弹簧伸长的长度为 $(200 - L)$ 。

挂 4 牛顿重物时，弹簧伸长的长度为 $(180 - L)$ 。

根据在弹性限度内，弹簧的伸长跟受到的拉力成正比，

即得

$$\text{解：(1) } \frac{F_1}{F_2} = \frac{L_1 - L}{L_2 - L}, \quad \frac{6}{4} = \frac{200 - L}{180 - L},$$

$$400 - 2L = 540 - 3L,$$

$$L = 140 \text{ 毫米}。$$

$$(2) \frac{F_1}{F_3} = \frac{L_1 - L}{L_3 - L}, \quad \frac{6}{F_3} = \frac{200 - 140}{220 - 140},$$

$$F_3 = \frac{6 \times 4}{3} = 8 \text{ (牛顿)}。$$

答：弹簧原长为 140 毫米；手的拉力为 8 牛顿。

注意：弹簧伸长的长度，不是弹簧原来长度。

解题时的注意点

1. 分析物体受力时，必须分清哪一个是受力物体，哪一个是施力物体，研究对象是受力物体，并应养成画受力图的习惯。

2. 放在水平面上的物体对水平面的压力的数值等于物体重量的数值，这时重力的方向正好垂直于水平面，但不能说物体的重量就是压力。因为这里“重量”与“压力”是作用在两个物体上的不同性质的力。压力是由于物体发生形变而产生的弹力，作用在支承面上。重量与压力是两个不同的物理量，容易混淆应引起注意。

3. 在运用“弹簧的伸长跟受到的拉力成正比”的规律解

题时，必须在弹性限度内才能成立。还要注意辨别弹簧“原长”、“伸长了”、“伸长到”等关键性的条件。

练习一 (2)

1. 停在公路上的汽车，受到几个力的作用？谁是施力物体？谁是受力物体？

2. 指出下列情况的施力体和受力体。

(1) 人坐在椅子上。

(2) 手中拿着物体。

(3) 肩上负荷着一袋粮食。

(4) 马路上，小孩推车向前。

(5) 跳高运动员的跳起。

3. 用力的图示法把下列各小题中的“力”表示出来。

(1) 重量是 6 吨的物体，水平放置在地面上。

(2) 用 50 牛顿的力水平推物体。

(3) 用 200 牛顿的力向上提物体。

(4) 用 50 牛顿的力与水平方向成 30° 角拉物体。

(5) 浮在水面上静止不动的物体重 50 牛顿。

4. 在图 1-3 上标出物体 A 所受的重力和压力，并分别说明哪个物体是施力物体。

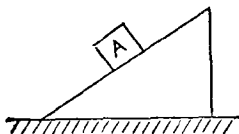


图 1-3

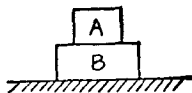


图 1-4

5. 如图 1-4，A 物体重 4 牛顿，B 物体重 6 牛顿，叠放