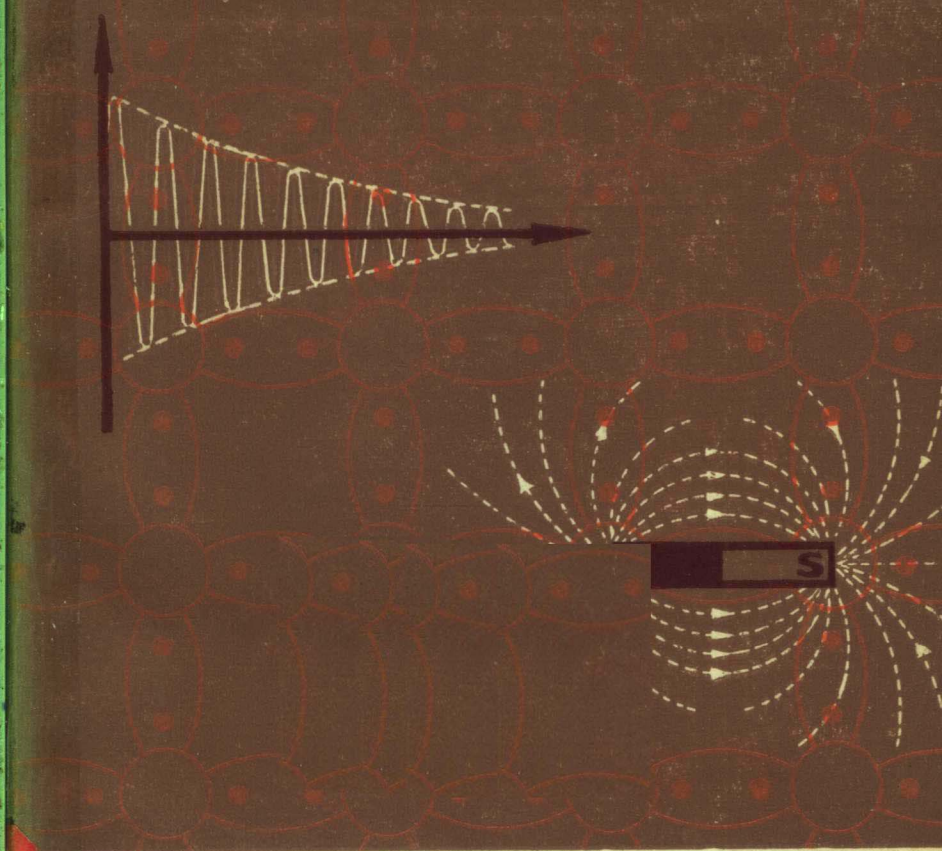


The background of the cover is a dark brown color with a repeating pattern of red-outlined circles, each containing a small red dot. In the upper left, there is a diagram of a damped harmonic oscillator, showing a solid black line oscillating between two dashed lines that converge towards a horizontal axis. In the lower right, there is a diagram of magnetic field lines, represented by white dashed lines with arrows, radiating from a central point labeled 'S' (representing a South pole).

初中物理复习

甘肃人民出版社

初中升学复习丛书

初中物理复习

梁兰馨 赵溱祥 康桂香 编

甘肃人民出版社

初中升学复习丛书

初中物理复习

梁兰馨 赵溱祥 康桂香 编

甘肃人民出版社出版

(兰州庆阳路230号)

甘肃省新华书店发行 兰州新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张7 字数160,000

1981年4月第1版 1981年4月第1次印刷

印数1——21,300

书号: 7096·92 定价: 0.55元

前 言

为便于初中学生系统地复习物理知识，我们编写了这本《初中物理复习》。全书是根据全国统编教材编写的，概括了初中物理的基本内容，并针对教学中的重点和难点，以及学生容易发生的错误，提出了应当注意的问题。为帮助学生提高分析问题和解决问题的能力，各章都举出了一些例题，并作了解答。每章后面的练习题，可供学生练习用，也可供教师选用和参考。

由于我们水平有限，加之时间仓促，缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

编者

一九八〇年十二月

目 录

第一章	运动和力	(1)
第二章	功和能 简单机械	(23)
第三章	流体静力学	(45)
第四章	热学基础知识	(63)
第五章	电流定律	(85)
第六章	电功 电功率	(114)
第七章	电磁现象 电磁感应	(136)
第八章	几何光学	(169)
第九章	物理实验	(197)
附录:	练习题参考答案	(210)

第一章 运动和力

一、测 量

1. 测量的重要性

物理学是一门实验科学。测量是实验科学的基础。学习物理，必须做各种各样的实验，必须学会使用有关的测量工具，正确地进行物理量的测量。这对我们学好物理乃至今后参加四个现代化的建设都是非常有意义的。

2. 长度的测量

要测量一个物体的长度，首先必须确定长度的单位。在国际单位制中，长度的主单位是米，常用的单位还有千米（公里）、分米、厘米、毫米、微米等。它们之间的关系是：

$$1 \text{ 千米} = 10^3 \text{ 米};$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米};$$

$$1 \text{ 分米} = 10 \text{ 厘米};$$

$$1 \text{ 厘米} = 10 \text{ 毫米};$$

$$1 \text{ 毫米} = 10^3 \text{ 微米}。$$

测量长度的基本工具是刻度尺。工厂里经常使用的各种精密的测量工具有游标卡尺、螺旋测微计（也叫千分尺），还常用卡钳来做测量长度的辅助工具。

3. 质量的测量

物体所含物质的多少叫做物体的质量。质量是物体本身的一种属性，它是不随物体的形状、温度、状态等的改变而改变的。

为了测量物体的质量，需要定出质量的单位。在国际单位制中，质量的主单位是千克（公斤），常用的单位还有吨、克、毫克。它们之间的关系是：

$$1 \text{ 吨} = 10^3 \text{ 千克};$$

$$1 \text{ 千克} = 10^3 \text{ 克};$$

$$1 \text{ 克} = 10^3 \text{ 毫克}。$$

在物理实验中，测量质量的工具是天平。天平是比较精密的测量工具，使用时必须事先调节好，并严格遵守使用规则。

4. 时间的测量

为了测量时间，需要确定时间的单位。在国际单位制中，时间的主单位是秒，常用的单位还有分、小时等。它们之间的关系是：

$$1 \text{ 小时} = 60 \text{ 分};$$

$$1 \text{ 分} = 60 \text{ 秒}。$$

测量时间的常用工具是钟、表、秒表。

5. 误差

在使用测量工具测量各种量的时候，测得的值和真实值之间总有些差异，这个差异叫做误差。

误差是不可避免的，但可以尽量减少，如提高测量工具的精密度，严格遵守测量规则，提高测量技巧等，就可以减少误差。

二、力

1. 力的一般知识

(1) 什么是力

力是物体对物体的作用。

在掌握力的概念时要注意：①力是不能离开物体而独立存在的。一个物体受到了力的作用，一定有别的物体对它施加这个作用，因此，离开了物体，就不会有什么力的作用。

②物体间力的作用总是相互的，一个物体对另一个物体施力时，同时也受到另一个物体对它作用的力。因此每个物体既是施力者，又是受力者。当我们研究某个物体的运动情况时，就只需考虑这个物体的受力情况，而不必考虑这个物体对别的物体的施力情况。

(2) 力的测量

为了测量力的大小，首先要确定力的单位。在国际单位制中，力的单位是牛顿。力的实用单位有吨、千克、克等。它们之间的换算关系是：

$$1 \text{ 吨} = 10^3 \text{ 千克},$$

$$1 \text{ 千克} = 10^3 \text{ 克},$$

$$1 \text{ 千克} = 9.8 \text{ 牛顿}.$$

要注意：力的单位吨、千克、克与质量的单位吨、千克、克虽单位名称相同，但意义是完全不同的。

力的大小可以用各种测力计来测量。弹簧秤就是一种常用的测力计。

(3) 弹簧秤的原理——胡克定律

在弹性限度内，弹簧伸长的长度跟它受到的拉力成正比，这个规律叫胡克定律。其数学表达式是：

$$F = K(L - L_0)$$

式中K叫弹性系数，对同一根弹簧来说，在弹性限度内，K是一个恒量。 L_0 为弹簧的原长，L为弹簧受力后的长度， $L - L_0$ 为弹簧的伸长。

弹簧秤就是利用胡克定律来制成的。

在根据胡克定律解题时，要注意：①弹簧伸长的长度（ $L - L_0$ ）不是弹簧的原长（ L_0 ），也不是弹簧伸长后的长度（L），一定要区分清楚；②弹簧受力压缩时，胡克定律也同样适用，这时弹簧缩短的长度跟它受到的力成正比，显然缩短的长度为 $L_0 - L$ 。

（4）力的图示

力对物体作用的效果不但跟力的大小有关，而且跟力的方向、作用点都有关系。因此，通常把力的大小、方向和作用点叫做力的三要素。

用图形把力的三要素表示出来，叫做力的图示。图示力时，用带有箭头的线段来表示，线段的起点表示力的作用点，线段的长度表示力的大小，箭头所指的方向表示力的方向。

2. 重力和比重

（1）重力

由于地球的吸引而使物体受到的力叫做重力。重力也常常叫做重量。一切物体都有重量。

重力的大小用力的单位来量度。

重力的方向总是竖直向下的。

重力的作用点就是物体的重心。形状规则的均匀物体的

重心就在它的几何中心的地方，如均匀圆球的重心就在它的球心处。

在使用重量的概念时，必须把它跟质量严格区分开来。重量与质量是有密切联系的：质量越大的物体，它的重量也越大；而且质量的单位和重量的实用单位名称相同。但是重量和质量的区别也是非常明显的，它们的区别是：①质量是物体所含物质的多少，而重量是物体所受的一种力；②质量只有大小，没有方向，而重量既有大小，又有方向；③质量是物体本身的一种属性，它不随物体所处的地理位置而改变，即是说物体的质量是一个不变的量，而重量是随物体所处的地理位置不同而稍有不同的。

但是在通常不要求特别精确的情况下，可以认为质量是几千克的物体，在地球上任何地方的重量也就是几千克。用天平称出物体的质量数值，可以认为就是物体的重量数值。

(2) 比重

单位体积的某种物质的重量，叫做这种物质的比重。比重的公式是：

$$\gamma = \frac{G}{V}。$$

式中G表示物体的重量，V表示物体的体积， γ 表示物体的比重。

常用的比重单位有克/厘米³、千克/分米³、吨/米³，而

$$\begin{aligned} 1 \text{ 吨/米}^3 &= \frac{10^3 \text{ 千克}}{(10 \text{ 分米})^3} \\ &= \frac{10^3 \text{ 千克}}{10^3 \text{ 分米}^3} \\ &= 1 \text{ 千克/分米}^3, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \text{ 千克/分米}^3 &= \frac{10^3 \text{ 克}}{(10^3 \text{ 厘米})^3} \\
 &= \frac{10^3 \text{ 克}}{10^9 \text{ 厘米}^3} \\
 &= 1 \text{ 克/厘米}^3,
 \end{aligned}$$

可见三种单位的大小是一样的。

不同物质的比重是不同的。为解决实际问题方便起见，我们最好记住几种常见物质的比重，如水的比重1克/厘米³、铁的比重7.8克/厘米³、铜的比重8.9克/厘米³、水银的比重13.6克/厘米³等。

在利用比重公式进行有关的计算时，要注意重量、体积和比重的单位必须一致。

3. 压力和压强

(1) 垂直作用在物体表面上的力叫做压力。压力产生的效果，常常是用压强来表示的。

(2) 物体单位面积上受到的压力叫做压强。

压强的公式是

$$P = \frac{F}{S}$$

式中F表示压力，S表示受力面积，P表示压强。

压强的单位有克/厘米²、千克/厘米²、吨/米²等。

从压强的公式可以看出：压力越大，受力面积越小，压强就越大。

在这里，特别要把压力与物体的重量区分清楚。由于一切物体都有重量，所以一切物体对支持它的物体表面都会产生压力的作用，有时压力和物体的重量还相等。能不能由此理解为压力就是物体的重量呢？不能。而且在许多情况下，

压力并不一定是由物体的重量产生的。这一点在我们分析问题时一定要注意。

4. 摩擦力

摩擦力有静摩擦力、滑动摩擦力和滚动摩擦力三种。

(1) 静摩擦力

一个物体有沿着另一个物体表面运动的趋势时受到的阻碍运动趋势的力，叫做静摩擦力。

静摩擦力的方向总是和运动趋势的方向相反。

静摩擦力的大小是随着物体所受的外力的增大而增大的，并且总等于外力。在外力增大到一定数值时，物体将动而未动，静摩擦力达到最大值，叫做最大静摩擦力。

最大静摩擦力的大小跟物体间接触面的情况以及压力有关。

(2) 滑动摩擦力

一个物体沿着另一个物体表面滑动时受到的阻碍运动的力叫滑动摩擦力。

滑动摩擦力的方向总跟物体运动的方向相反。

滑动摩擦力的大小跟压力成正比，写成公式是：

$$f = \mu N.$$

式中 f 表示滑动摩擦力， N 表示压力， μ 表示滑动摩擦系数。

滑动摩擦系数是滑动摩擦力和压力的比值，没有单位，它的大小因物体接触面的材料不同而不同。

(3) 滚动摩擦力

一个物体在另一个物体上滚动时受到的阻碍运动的力，叫滚动摩擦力。

滚动摩擦力的方向跟物体运动的方向相反。

滚动摩擦力的大小比滑动摩擦力小得多。

在遇有摩擦力存在的问题时，必须注意分清楚是静摩擦还是动摩擦，是滑动摩擦力才能用公式 $f = \mu N$ 进行有关计算。

5. 二力的平衡

物体在两个力的作用下保持静止状态或匀速直线运动状态，这种情形叫做二力的平衡。反过来，如果作用在一个物体上的两个力是互相平衡的，那么这个物体就会保持静止状态或匀速直线运动状态。

作用在同一物体上的两个力平衡的条件是：两个力在同一直线上，大小相等，方向相反，即两个力的代数和等于零。

〔例1〕一个弹簧秤的弹簧原长15厘米，受300克力的作用时弹簧伸长为16.5厘米，当挂上某个物体时，弹簧长17.2厘米，那么这个物体的重量是多少？

已知： $F_1 = 300$ 克， $L_1 - L_0 = 16.5$ 厘米 - 15厘米 = 1.5厘米， $L_2 - L_0 = 17.2$ 厘米 - 15厘米 = 2.2厘米。

求： F_2 。

解：根据胡克定律 $F = K(L - L_0)$ ，得

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{L_1 - L_0}{L_2 - L_0},$$

$$\therefore F_2 = \frac{L_2 - L_0}{L_1 - L_0} F_1 = \frac{2.2 \text{ 厘米}}{1.5 \text{ 厘米}} \times 300 \text{ 克} = 440 \text{ 克}。$$

答：这个物体的重量是440克。

〔例2〕有金属一块，长10厘米，宽5厘米，厚3厘米，重1320克。求金属块的比重，并指出它是哪一种金属。

只要先算出金属块的体积，就可以求出它的比重。

已知： $V = 10$ 厘米 $\times$ 5厘米 $\times$ 3厘米 = 150厘米³， $G =$

1320克。

求： γ 。

$$\text{解： } \gamma = \frac{G}{V} = \frac{1320 \text{ 克}}{150 \text{ 厘米}^3} = 8.8 \text{ 克/厘米}^3。$$

查物质比重表，知道金属块是镍。

答：金属块的比重是8.8克/厘米³，它是镍。

〔例3〕某处要修建一座铁路桥，全部用钢材，构件的总体积是200立方米，问要用多少吨钢材？

因为体积用立方米做单位，比重就应该用吨/米³做单位。

$$\text{已知： } V = 200 \text{ 米}^3, \gamma = 7.8 \text{ 吨/米}^3。$$

求： G 。

$$\text{解：根据比重公式 } \gamma = \frac{G}{V}, \text{ 得}$$

$$G = \gamma V = 7.8 \text{ 吨/米}^3 \times 200 \text{ 米}^3 = 1560 \text{ 吨}。$$

答：要用1560吨钢材。

〔例4〕有5立方米的水完全结成冰，问冰的体积是多大？

这个问题的关键是：冰的重量 G_2 等于水的重量 G_1 ，因为水结成冰时重量是不变的。

$$\text{已知： } V_1 = 5 \text{ 米}^3, \gamma_1 = 1 \text{ 吨/米}^3, \gamma_2 = 0.9 \text{ 吨/米}^3, \\ G_2 = G_1。$$

求： V_2 。

$$\text{解：根据 } \gamma = \frac{G}{V}, \text{ 得}$$

$$G_1 = \gamma_1 V_1, G_2 = \gamma_2 V_2。$$

$$\therefore \gamma_2 V_2 = \gamma_1 V_1,$$

$$\therefore V_2 = \frac{\gamma_1 V_1}{\gamma_2} = \frac{1 \text{ 吨/米}^3 \times 5 \text{ 米}^3}{0.9 \text{ 吨/米}^3} = 5.56 \text{ 米}^3。$$

答：冰的体积是5.56米³。

〔例5〕有一把铁锤，锤头与木柄共重425克，其体积是125厘米³，木柄的比重是0.6克/厘米³，求锤头的重量。

这个题应分两步做，先求出锤头的体积，然后再求出它的重量。

已知：G = G₁ + G₂ = 425克，V = V₁ + V₂ = 125厘米³，
γ₁ = 7.8克/厘米³，γ₂ = 0.6克/厘米³。

求：G₁。

解：根据 $\gamma = \frac{G}{V}$ ，得

$$G_1 = \gamma_1 V_1, G_2 = \gamma_2 V_2,$$

则有 $\gamma_1 V_1 + \gamma_2 (V - V_1) = G$,

$$\begin{aligned} \text{故 } V_1 &= \frac{G - \gamma_2 V}{\gamma_1 - \gamma_2} \\ &= \frac{425 \text{ 克} - 0.6 \text{ 克/厘米}^3 \times 125 \text{ 厘米}^3}{(7.8 - 0.6) \text{ 克/厘米}^3} \\ &= 48.6 \text{ 厘米}^3。 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore G_1 &= \gamma_1 V_1 \\ &= 7.8 \text{ 克/厘米}^3 \times 48.6 \text{ 厘米}^3 \\ &\approx 379 \text{ 克}。 \end{aligned}$$

答：锤头的重量大约是379克。

〔例6〕图钉尖端的面积是0.3毫米²，图钉面的面积是1.2厘米²，如果把2.4千克的力加在钉面，钉面所受的压强和钉尖产生的压强各是多少？钉尖压强是钉面压强的多少倍？

为了便于比较，需要统一受力面积的单位。

已知: $S_1 = 0.3 \text{ 毫米}^2 = 0.003 \text{ 厘米}^2$, $S_2 = 1.2 \text{ 厘米}^2$,
 $F_1 = F_2 = 2.4 \text{ 千克}$ 。

求: P_1 、 P_2 ; P_1 : P_2 。

解: 根据压强公式 $P = \frac{F}{S}$, 得

$$P_1 = \frac{F_1}{S_1} = \frac{2.4 \text{ 千克}}{0.003 \text{ 厘米}^2} = 800 \text{ 千克/厘米}^2,$$

$$P_2 = \frac{F_2}{S_2} = \frac{2.4 \text{ 千克}}{1.2 \text{ 厘米}^2} = 2 \text{ 千克/厘米}^2,$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{800 \text{ 千克/厘米}^2}{2 \text{ 千克/厘米}^2} = 400。$$

答: 钉面和钉尖所受的压强分别是 2 千克/厘米^2 和 800 千克/厘米^2 , 钉尖压强是钉面压强的400倍。

〔例7〕砖的标号表示砖所能承受的最大压强, 例如标号是100的砖所能承受的最大压强就是 100 千克/厘米^2 。如果用这种标号的砖来砌墙, 墙最多能砌多高? (砌的比重是 2 克/厘米^3 , 不计砖缝中灰浆的重量和厚度。)

用砖来砌墙时, 砖的总重量产生的压力作用在最底层的砖上, 砖墙越高, 压力越大, 由于受力面积不变, 最底层的砖上所受的压强也就越大, 因此砖的标号就限制了墙的高度。

在这个题目里, 看起来好象已知条件不够, 缺少墙与地面的接触面积, 即最底层砖的受力面积。碰到这种情况, 我们用相应的字母代替就行。

已知: $\gamma = 2 \text{ 吨/米}^3$, $P = 100 \text{ 千克/厘米}^2 = 1000 \text{ 吨/米}^2$ 。

求: 墙的最大高度 h 。

解: 设墙与地面的接触面积为 $S \text{ 米}^2$ 。

$$\therefore P = \frac{F}{S} = \frac{G}{S} = \frac{\gamma \cdot V}{S} = \frac{\gamma \cdot Sh}{S} = \gamma h,$$

$$\therefore h = \frac{P}{\gamma} = \frac{1000 \text{ 吨/米}^2}{2 \text{ 吨/米}^3} = 500 \text{ 米}.$$

答：用标号是100的砖砌墙，最多能砌500米高。

〔例8〕为了使60千克的物体在水平地面上从静止开始运动，必须加20千克的水平推力。为了维持物体匀速滑动，只要加18千克的水平推力。求物体所受的最大静摩擦力和滑动摩擦力及物体与地面间的滑动摩擦系数。

已知： $N = G = 60$ 千克， $F_1 = 20$ 千克， $F_2 = 18$ 千克。

求： f_m 、 f 、 μ 。

解：根据最大静摩擦力的概念可知：

$$f_m = F_1 = 20 \text{ 千克}.$$

因为物体做匀速运动时，物体所受的二力互相平衡，所以

$$f = F_2 = 18 \text{ 千克}.$$

根据 $\mu = \frac{f}{N}$ ，得

$$\mu = \frac{18 \text{ 千克}}{60 \text{ 千克}} = 0.3.$$

答：物体所受的最大静摩擦力为20千克，滑动摩擦力为18千克，物体与地面间的滑动摩擦系数为0.3。

三、物体的运动

1. 机械运动

物体的位置如果随着时间而改变，我们就说这个物体在