

CHUZHONGWULI  
XUEXI SHOUCE

# 初中 物理 学习手册

● 主编 / 蔡光煦

根据教育部颁发的最新初中教学大纲和新课标的要求编写，适用于各种版本教材

四川出版集团

 天地出版社

CHUZHONG **WULI**  
XUEXI SHOUC

# 初中 物理 学习手册

主编 / 蔡光煦

编委 / 卢 山 郑其武 江 雪  
郑蓉梅 秦 霞

四川出版集团  天地出版社

---

### 图书在版编目(CIP)数据

初中物理学习手册/蔡光熙主编. —成都:天地出版社,2009.2

ISBN 978-7-80726-798-0

I. 初… II. 蔡… III. 物理课—初中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 006438 号

---

## 初中物理学习手册

---

主 编 蔡光熙

责任编辑 董 冰

内文设计 古 蓉

封面设计 韩建勇

责任印制 田东洋

出版发行□ 四川出版集团·天地出版社

(成都市三洞桥路 12 号 邮政编码:610031)

网 址□ <http://www.tiandiph.com>

电子邮箱□ [tiandiebs@vip.163.com](mailto:tiandiebs@vip.163.com)

博 客□ <http://blog.sina.com.cn/tiandiph>

印 刷□ 成都蜀通印务有限责任公司

版 次□ 2009 年 2 月第一版

印 次□ 2009 年 2 月第一次印刷

规 格□ 130mm × 184mm 1/32

印 张□ 3.125

字 数□ 70 千

定 价□ 6.50 元

书 号□ ISBN 978-7-80726-798-0

---

■ 版权所有,违者必究,举报有奖!

举报电话:(028)87734601(市场部) 87735269(营销部) 87734639(总编室)

# 目 录

## 第一部分 力 学

1

一、测量的初步知识 / 1

二、简单的运动 / 2

三、声现象 / 4

四、质量和密度 / 5

五、力和运动 / 8

六、压强和浮力 / 13

七、简单机械 功和机械能 / 20

## 第二部分 热 学

28

一、热现象 / 28

二、分子动理论 内能 / 34

三、内能的利用 热机 / 40

### 第三部分 光 学

42

一、光的反射 / 42

二、光的折射 / 47

### 第四部分 电 学

54

一、电 路 / 54

二、电流、电压和电阻 / 61

三、欧姆定律 / 67

四、电功和电功率 / 73

五、生活用电 / 81

六、电和磁 / 83

附 录 / 89

## 第一部分 力学

## 一、测量的初步知识



【长度的单位】在国际单位制中,长度的单位是米,它的符号是m. 常用单位有千米(km)、分米(dm)、厘米(cm)、毫米(mm)、微米( $\mu\text{m}$ )、纳米(nm)等. 它们与米的换算关系是: $1\text{km} = 10^3\text{m}$ ,  $1\text{dm} = 10^{-1}\text{m}$ ,  $1\text{cm} = 10^{-2}\text{m}$ ,  $1\text{mm} = 10^{-3}\text{m}$ ,  $1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$ ,  $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ .

在天文学中常用“光年”作为长度的单位,它是光在真空中一年通过的距离,  $1\text{光年} = 9.46 \times 10^{12}\text{km}$ .

【刻度尺】刻度尺是测量长度最常用的工具.

正确使用刻度尺要做到“五会”.

(1)会认:认清刻度尺的单位、量程、最小分度值;看刻度线是否磨损.

(2)会放:刻度尺要放正,有刻度线的一侧应紧贴被测物体,刻度尺的零刻度线(若零刻度线磨损,可选某一整数刻度线)要与被测物体的起端对齐.

(3)会看:视线要与尺面垂直.

(4)会读:除读出准确值外,还要估读到最小刻度值的下一位.

(5)会记:测量结果应包括记录数字(准确值和估计值)和单位.

【有效数字】在测量所得的数字中,由最小刻度直接读出的可靠数字和一位估读数字都叫有效数字.

例 张明同学用毫米刻度尺测量一本书的宽度,下列记录的数据中,正确的是( ).

A. 15.6cm

B. 156.35mm

C. 156.352mm

**分析:** A 选项错在缺少一位估读数; C 选项错在估读数多了 0.002 这一位, 因为 0.05 已经是估计数, 比 0.05 还小的估计数已没有了意义.

**答案:** B

## 二、简单的运动



**【机械运动】** 一个物体相对于另一个物体的位置的变化叫做机械运动, 简称运动.

**【参照物】** 在研究物体的运动时, 选来作标准 (即假定不动) 的物体, 叫做参照物.

**【匀速直线运动】** 物体在一条直线上运动, 快慢不变 (即在相等的时间内通过的路程都相等), 这样的运动叫做匀速直线运动.

### 【速度】

(1) 定义: 在匀速直线运动中, 速度等于物体在单位时间内通过的路程.

(2) 物理意义: 表示物体位置改变 (即运动) 的快慢.

(3) 公式:  $v = \frac{s}{t}$ . 其中  $v$  代表速度,  $s$  代表路程,  $t$  代表时间.

(4) 单位: 在国际单位制中, 速度的单位是: 米/秒, 符号是  $\text{m/s}$ , 读作“米每秒”. 速度的常用单位是千米/小时, 符号是  $\text{km/h}$ .  $1\text{m/s} = 3.6\text{km/h}$ .

### 【平均速度】

(1) 定义: 在变速直线运动中, 物体通过的路程与所用时间的比值, 叫这段时间内的平均速度.

(2) 物理意义: 粗略表示物体运动的快慢.

(3) 公式:  $\bar{v} = \frac{s}{t}$ .

 **说明:**

在用平均速度来表示变速运动快慢时, 必须要指明是物体在哪段路程上或哪段时间内的平均速度, 即公式中  $\bar{v}$ 、 $s$ 、 $t$  是一一对应的.



●例1 一列长 300m 的火车,以 54km/h 的速度通过一铁桥,用时 4min,求铁桥的长度.

分析:认真审题可知,火车通过铁桥,是指从火车车头上桥起,到火车最后一节车厢全部离开铁桥为止,可见火车过桥通过的路程是桥长加车长,即  $s = L_{\text{桥}} + L_{\text{车}}$ ,求出了火车通过的路程,即可求出桥长.

解题前应先统一好各量的单位:

$$s_{\text{车}} = 300\text{m}, v = 54\text{km/h} = 15\text{m/s}, t = 4\text{min} = 240\text{s}.$$

解:由  $v = \frac{s}{t}$  得

$$s = v \cdot t = 15\text{m/s} \times 240\text{s} = 3600\text{m}.$$

由  $s = L_{\text{车}} + L_{\text{桥}}$  得

$$L_{\text{桥}} = s - L_{\text{车}} = 3600\text{m} - 300\text{m} = 3300\text{m}.$$

●例2 某物体从甲地到乙地,它在前一半路程中的平均速度是 7m/s,后一半路程中的平均速度是 3m/s,求这个物体在全程中的平均速度.

分析:从  $\bar{v} = \frac{s}{t}$  可知,要求全程的平均速度,应当知道全程的路程和所用时间,这些在题目中都没有直接告诉.但若假设全程的路程是  $s$ ,则由题意可分别得到物体前、后段路程所用的时间,本题可解了.

解:设甲、乙两地间距离为  $s$ ,则通过前一半路程的时间  $t_1 = \frac{0.5s}{v_1}$ ,通过后一半路程的时间  $t_2 = \frac{0.5s}{v_2}$ .

$$\begin{aligned}\bar{v} &= \frac{s}{t} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{0.5s}{v_1} + \frac{0.5s}{v_2}} \\ &= \frac{1}{\frac{0.5}{7\text{m/s}} + \frac{0.5}{3\text{m/s}}} = \frac{7\text{m/s} \times 3\text{m/s}}{0.5(3+7)\text{m/s}} = 4.2\text{m/s}.\end{aligned}$$



 点评:

求解平均速度问题一定要严格按公式来求解,千万不能把速度的平均值当做平均速度.如本题中  $v = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{7\text{m/s} + 3\text{m/s}}{2} = 5\text{m/s}$  是速度平均值,它明显不是平均速度.

### 三、声现象



**【声音】**声音是耳膜振动而引起的听觉感受.声音是由于物体的振动而产生的.

声音只能靠介质(如气体、液体或固体物质)传播,真空不能传声.声音在不同介质中的传播速度不同,在固体、液体中比在空气中传播得快.

**【回声】**发声体发出的声波遇到障碍物会被反射回来,这就是回声.

人耳听清回声的条件是:回声到达人耳比原声要晚 0.1s 以上.

**【音调】**音调指声音的高低.

音调由发声体的振动频率决定,频率越大,音调越高;频率越小,音调越低.一般人能听到的声音的频率范围是 20 次/秒 ~ 20000 次/秒.

**【响度】**响度指声音的强弱,是人耳感觉到的声音大小的程度.

响度跟发声体的振幅有关,振幅越大,响度越大;响度还跟人耳距离发声体的远近有关,距离越远,听到的声音越弱.

**【音色】**音色又叫音品,指发声体发出的声音的特色.音色由发声体本身决定,各种不同的发声体因具体振动情况不同,所以音色也不同.

**【噪声】**妨碍人们正常休息、学习和工作的声音,以及对人们要听的声音起干扰作用的声音,都属于噪声.

用分贝(dB)来划分声音强弱的等级.为保证正常的工作和学

习,应控制噪声不超过 70dB.

减弱噪声有三条途径:在声源处减弱,在传播过程中减弱,在人耳处减弱.

## 四、质量和密度



### 【质量】

(1)定义:物体中所含物质的多少叫质量.

(2)单位:在国际单位制中,质量的单位是千克,符号是 kg. 常用单位有吨(t)、克(g)、毫克(mg)等,它们与千克的换算关系是: $1\text{t} = 10^3\text{kg}$ ,  $1\text{g} = 10^{-3}\text{kg}$ ,  $1\text{mg} = 10^{-6}\text{kg}$ .

### 说明:

质量是物体本身的一种属性,与物体的形状、状态、温度和位置的改变无关.

【天平】天平是称量物体质量的一种专用工具.

【天平的原理】天平是支点在中间的等臂杠杆. 根据杠杆平衡条件,天平平衡时,其左右两盘所受压力相等,即两盘中物体重力相等. 根据重力与质量成正比的关系,左右两盘中物体的质量相等.

### 【托盘天平的使用方法】

(1)调节:把天平放在水平台上,将游码放在标尺左端的零刻度线处,调节横梁右端的平衡螺母,使指针指在分度盘的中线处,这时横梁平衡.

(2)称量:①操作:把被测物体放在左盘里,用镊子向右盘里加减砝码,并调节游码在标尺上的位置,直到横梁恢复平衡;②读数:盘中砝码总质量加上游码在标尺上所对的刻度值即为物体的质量.

### 说明:

- (1)被测物体的质量不能超过天平的称量.
- (2)用镊子往盘中加减砝码时要轻拿轻放.
- (3)保持天平的干燥、清洁,不要把潮湿的物体和化学药品直



接放在天平托盘里,不要把砝码弄湿弄脏,以免锈蚀.

### 【密度】

(1)定义:某种物质单位体积的质量叫密度.

(2)公式:  $\rho = \frac{m}{V}$ . 公式中  $m$  为物质的质量,  $V$  为物质的体积,  $\rho$

为物质的密度.

(3)单位:在国际单位制中,密度的单位是千克/米<sup>3</sup>,符号为 kg/m<sup>3</sup>,常用单位有克/厘米<sup>3</sup> (g/cm<sup>3</sup>),它与千克/米<sup>3</sup> 的换算关系是:  $1\text{g/cm}^3 = 1000\text{kg/m}^3$ .

### 说明:

(1)不同物质单位体积的质量不相同,密度表示了物质的这种特性. 物质的特性是物质在特定条件下的性质,外部条件(如温度、状态)发生变化时密度也将变化.

(2)各种物质都有一定的密度值,不同物质的密度值一般不同.

(3)密度与物体的质量、形状、体积及位置无关. 如铝的密度为  $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 若将一块铝截去一部分,或压扁拿到月球上去,其密度仍是  $2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ .

### 【密度的测定】

(1)原理:由  $\rho = \frac{m}{V}$ , 测出了物体的质量  $m$  及体积  $V$ , 可算出该物质的密度.

(2)方法:①物体的质量用已经调好的天平测定. ②对形状是长方体的物体的体积,可用刻度尺测出长、宽、高,再计算出体积;对形状不规则且不溶于水的固体的体积,可利用量筒采用排水法进行测量;液体可直接用量筒测出其体积. ③利用公式  $\rho = \frac{m}{V}$ , 计算出物质的密度.

● 例1 在修建广场纪念碑时,要用到一块体积为  $65\text{m}^3$  的巨型花岗石. 为了测出这块花岗石的质量,工作人员先敲下一小块,测得质量为  $46.8\text{g}$ , 体积为  $18\text{cm}^3$ . 请你算一算这块花岗石的质量.

解:由  $\rho = \frac{m}{V}$ , 可算出这花岗石的密度为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{46.8\text{g}}{18\text{cm}^3}$   
 $= 2.6\text{g/cm}^3 = 2.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ .

$$\therefore m = \rho V = 2.6 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 65\text{m}^3 = 1.69 \times 10^5\text{kg}.$$

 点评:

利用密度公式的变形式  $m = \rho V$  可以计算物体的质量;利用变形式  $V = \frac{m}{\rho}$  可以计算物体的体积,而对规则物体(如长方体、圆柱体),由  $V = LS$ ,还可以求其长度  $L$  或底面积  $S$ ;利用  $\rho = \frac{m}{V}$  求出某物体的密度后,通过查密度表比较,还可以初步确定组成该物体的物质是什么.

● 例2 体积是  $300\text{cm}^3$  的铜球,质量是  $2.08\text{kg}$ ,问此球是空心还是实心的? ( $\rho_{\text{铜}} = 8.9 \times 10^3\text{kg/m}^3$ )

解法1:比较质量法

若球是实心的,由  $\rho = \frac{m}{V}$ ,其质量应为:

$$m = \rho \cdot V = 8.9 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 300 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 2.67\text{kg}.$$

$\therefore m > m_{\text{球实际}}$ ,

$\therefore$  此球是空心的.

解法2:比较体积法

若球是实心的,由  $\rho = \frac{m}{V}$ ,则其体积为:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{2.08\text{kg}}{8.9 \times 10^3\text{kg/m}^3} = 0.234 \times 10^{-3}\text{m}^3.$$

$\therefore V < V_{\text{球实际}}$ ,

$\therefore$  此球是空心的.

 点评:

此题还可采用比较密度法求解.一道题目,有时可从不同角度来进行求解.在平时训练中,有意识地注意一题多解,可加强对知识内在联系的理解,有利于发展思维、培养能力.

## 五、力和运动



### 【力】

(1)定义:力是物体对物体的作用.

(2)单位:在国际单位制中,力的单位是牛顿,用符号 N 表示.

### 【力的作用效果】

(1)改变物体的形状,即使物体的体积或外形发生变化.

(2)改变物体的运动状态,即使物体的运动快慢或方向发生变化.

 说明:

(1)力的作用不能脱离物体,力的产生必有两个物体,其中一个叫做施力物体,另一个叫做受力物体.

(2)力的作用是相互的,施力物体同时也一定是受力物体.

(3)物体间接触或不接触,都可能产生力的作用,而接触的两物体间也不一定有力的作用,要具体问题具体分析.

【力的测量】测力计是测量力的大小的工具,常用的测力计有弹簧秤、握力计等.

【弹簧秤的原理】弹簧秤是利用在一定范围内,弹簧的伸长与力的大小成正比的原理制成的,所以弹簧秤上的刻度是均匀的.

### 【使用弹簧秤的注意事项】

(1)使用前认清弹簧秤的量程、最小刻度值及指针是否指零.若指针未指零应先调零.

(2)测量时被测力的大小不能超过量程,被测力与弹簧秤的轴线应在同一直线上,防止因摩擦而影响测量的准确性.

(3)读数时弹簧秤指针应处于稳定,视线与刻度线水平.

【力的三要素】力的大小、方向、作用点统称为力的三要素.三要素中任一要素发生变化,则力的作用效果将发生改变.

【力的图示】用一根带箭头的线段把力的三要素都表示出来就叫做力的图示.其具体步骤是:

(1)根据力的大小选定合适的标度(力的大小应是标度的整数倍).

(2)从力的作用点(在物体上)沿力的方向按标度比例画一线段表示力的大小.

(3)在线段的末端画上箭头以表示力的方向.

**【力的示意图】**用一根带箭头的线段把力的方向和作用点表示出来,力的大小只需大致用线段长度来表示的图示,叫力的示意图.在作力的示意图时,不用选取表示力大小的标度.

### **【重力】**

(1)定义:地面附近的物体由于受地球的吸引而受到的力叫重力.

(2)大小:重力的大小与物体的质量成正比,公式: $G = mg$ .其中  $g = 9.8 \text{ N/kg}$ ,在不太精确的计算中,可以取  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

(3)方向:总是竖直向下的.

(4)作用点:物体各部分所受重力的作用可以看做集中在一点上,这一点叫做物体的重心,也就是重力的作用点.质地均匀、外形规则的实心物体,其重心在它的几何中心上.

### **【摩擦力】**

(1)定义:两个相互接触的物体,当它们发生相对运动或将要发生相对运动时,在接触面上产生的阻碍相对运动的力,叫摩擦力.

(2)产生条件:①两个物体必须相互接触,接触面粗糙且物体间相互挤压;②两个物体将要发生或已经发生相对运动.

**【滑动摩擦力】**物体间有相对滑动时的摩擦力就是滑动摩擦力.

### **【滑动摩擦力的三要素】**

(1)大小:取决于两物体间压力大小和接触面的粗糙程度.

(2)方向:平行于接触面,跟物体间相对运动方向相反.

(3)作用点:在受力物体的接触面上(在画力的示意图时,为分析方便,也可以平移到重心上).

**【增大有益摩擦的方法】**

- (1) 增大压力.
- (2) 增大接触面间的粗糙程度.

**【减小有害摩擦的方法】**

- (1) 减小压力.
- (2) 减小接触面间的粗糙程度.
- (3) 用滚动代替滑动.
- (4) 使两个相互接触的摩擦面彼此隔离(如加润滑油、空气垫等).

● 例 在下雪天,行驶的汽车车轮上常常缠着一条铁链,这是为什么?

**答案:**下雪天,路面易结冰,汽车行驶时容易打滑,在汽车车轮上缠上铁链,增大了车轮表面的粗糙程度,也就增大了车轮与地面间的摩擦力,这样汽车行驶时就不易打滑,从而能安全行驶.

**【合力和分力】**一个力产生的效果跟几个力共同作用产生的效果相同,这个力叫做那几个力的合力.反之,那几个力就是这一个力的分力.

**【力的合成】**求几个已知力的合力叫做力的合成.

**【同一直线上的二力合成】**

(1) 两个力方向相同时,合力的大小等于这两个力的大小之和,即  $F = F_1 + F_2$ ,合力的方向与这两个力的方向相同.

(2) 两个力方向相反时,合力的大小等于这两个力的大小之差,即  $F = F_1 - F_2$  ( $F_1 > F_2$ ),合力的方向跟较大的那个力的方向相同.

**【互成角度的二力合成】**遵从平行四边形法则,即以分力  $F_1$ 、 $F_2$  为邻边作平行四边形,这个平行四边形的对角线就可以表示出合力  $F$  的大小和方向,如图 1-1 所示.

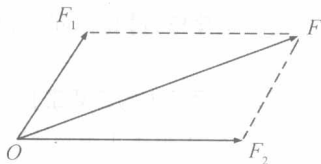


图 1-1

● 例 有两个作用在同一物

体上的力,方向在同一直线上,其大小  $F_1 = 18\text{N}$ ,  $F_2 = 11\text{N}$ . 求它们的合力大小.

**分析:** 由于题目没有告诉这两个力的方向是否相同,因此要分两种情况讨论.

**解:** 当二力方向相同时,合力  $F = F_1 + F_2 = 18\text{N} + 11\text{N} = 29\text{N}$ ;

当二力方向相反时,合力  $F = F_1 - F_2 = 18\text{N} - 11\text{N} = 7\text{N}$ .

 **点评:**

在解决物理问题时一定要认真读题,在题目给出的条件不唯一时,应当考虑到所有可能的情况,这样,题目就可能有几个正确的答案.

**【牛顿第一定律】**一切物体在没有受到外力作用时,总保持静止状态或匀速直线运动状态,这个规律叫做牛顿第一定律,又叫做惯性定律.

 **说明:**

(1) 该定律是在大量经验事实的基础上,经过推理而概括出来的.

(2) 牛顿第一定律成立的条件是:物体没有受到外力作用. 由于这样的物体是找不到的,因此在实际中可将这一条件理解为物体所受外力的合力为零.

(3) 定律中的“保持”是指原来静止的物体,在不受外力作用时仍静止;原来运动的物体,在不受外力作用时将以原来的速度做匀速直线运动.

(4) 该定律揭示了力和运动的关系:力是改变物体运动状态的原因,而不是维持物体运动的原因.

**【惯性】**惯性是物体保持运动状态不变的性质.

 **说明:**

(1) 惯性是一切物体都具有的一种基本属性,是物体固有的,与物体是否受力,是否运动等无关.

(2) 惯性不是力,是不能克服、抵消的,只能利用和防止.

(3) 物体的惯性有大小之分,它只由物体的质量大小决定. 质量越大的物体,惯性越大,保持原来运动状态不变的本领越强,即



它的运动状态越不容易改变。

### 【惯性和惯性定律的区别】

(1) 性质不同: 惯性是物体的一种性质; 惯性定律是物体的运动规律。

(2) 条件不同: 惯性是物体在任何条件下都具有的; 惯性定律只有在物体不受外力作用时才成立。

【力的平衡】物体在受到几个力作用时, 如果保持静止状态或匀速直线运动状态, 我们就说这几个力相互平衡。

【二力平衡的条件】作用在同一物体上的两个力, 大小相等, 方向相反, 且在同一直线上, 这两个力彼此平衡。

 说明:

(1) 二力平衡的条件可简单记为: 同体(作用在同一物体上)、共线(作用在同一直线上)、等大(大小相等)、反向(方向相反)。

(2) 彼此平衡的两个力的合力一定为零, 但力的作用效果并未被抵消。如停在水平地面上的汽车, 受到重力和支持力作用而处于平衡, 这两个力的合力为零。但车轮被压扁了, 即力的作用效果并不为零。

 例 一个重为  $40\text{N}$  的铁块放在水平地面上, 如图 1-2 所示, 当铁块受到一个  $25\text{N}$ 、竖直向上的拉力作用时, 求地面对铁块的支持力有多大。

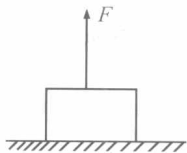


图 1-2

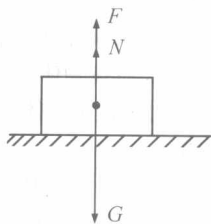


图 1-3

分析: 由于拉力小于铁块重力, 所以铁块仍静止在地面上, 此时铁块受重力  $G$ 、拉力  $F$  和支持力  $N$  共同作用而处于平衡状态, 如