

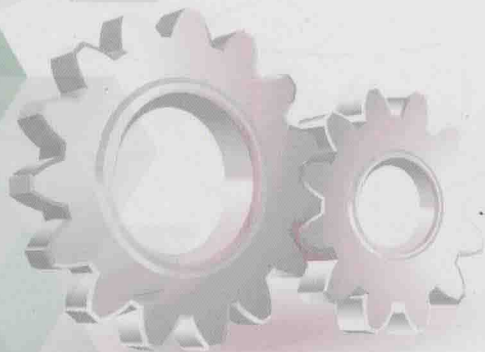
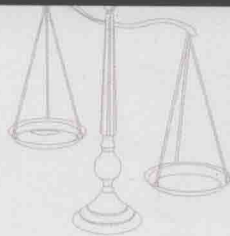
2016

新编

# 初中总复习

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 编

物理



北京出版集团公司  
北京出版社

2016

新编

# 初中总复习

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心 编

物理

北京出版集团公司  
北京出版社

2016



# 总复习

北京教育科学研究院基础教育研究中心 编



新编初中总复习 物理

XINBIAN CHUZHONG ZONG FUXI WULI

北京教育科学研究院基础教育研究中心 编

\*

北京出版集团公司 出版  
北京出版社  
(北京北三环中路6号)  
邮政编码: 100120

网 址: [www.bph.com.cn](http://www.bph.com.cn)  
北京出版集团公司总发行  
北京市海淀区四季青印刷厂印刷

\*

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 287.8 千字  
2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-200-11810-0  
定价: 10.10 元

质量监督电话: 010-58572293 58572393

北京出版集团公司  
北京出版社

## 编写说明

《新编初中总复习 物理》是以教育部 2011 年颁布的《全日制义务教育物理课程标准》为依据，联系本市初中物理教学实际编写的。本书分为力、热、光和电四个部分，每一部分都设置了复习要点、复习指导、实验与探究以及自我测试，既系统精要地归纳了基础知识，又着眼于学生能力的培养与提高，可以帮助学生提高复习效果。

《新编初中总复习 物理》供初中物理教师与 2016 年毕业的初中三年级学生在复习备考中使用。使用中如果遇到问题，请及时反馈给我们。

北京教育科学研究院基础教育教学研究中心

2015 年 10 月

# 目 录

第一部分 力学 声学 .....	1
一、测量 .....	1
二、质量和密度 .....	4
三、力 .....	7
四、运动和力 .....	18
五、简单机械、功和能 .....	24
六、声现象 .....	37
七、实验与探究 .....	38
自我测试 .....	49
第二部分 热学 .....	78
一、基本知识 .....	78
二、实验与探究 .....	86
自我测试 .....	88
第三部分 光学 .....	100
一、基本知识 .....	100
二、实验与探究 .....	105
自我测试 .....	110
第四部分 电学 .....	118
一、电流和电路 .....	118
二、电流的定律 .....	127
三、电和磁 .....	145
四、生活用电 .....	151
五、实验与探究 .....	154
自我测试 .....	163
自我测试参考答案 .....	194



# 第一部分



## 力学 声学

### 一、测量

#### (一) 复习要点

##### 1. 长度的测量

- (1) 知道长度的国际单位是米 (m)，能进行长度单位间的换算。
- (2) 长度的基本测量工具是刻度尺。正确使用刻度尺，会观察、放置、读数、记录测量结果。读数时，会将分度值的下一位数字估读出来。
- (3) 通过日常经验能粗略估测长度。会选用适当的工具测量长度。
- (4) 测量有误差，误差和错误有区别。

##### 2. 质量的测量

- (1) 知道质量的国际单位是千克 (kg)，能进行质量单位间的换算。
- (2) 实验室中，测量质量的常用工具是托盘天平。天平是利用杠杆平衡条件测出物体的质量的。会正确调节和使用托盘天平测量固体和液体的质量。

##### 3. 体积的测量

- (1) 知道体积的单位及单位间的换算。
- (2) 液体或形状不规则的固体的体积，可用量筒或量杯测量。如果量筒或量杯里液面是凹形的，观察时要以凹形的底部为准。若量筒或量杯里液面是凸形的，观察时要以凸形的顶部为准。

##### 4. 力的测量

- (1) 力的国际单位是牛顿 (N)。
- (2) 在实验室里，测量力的工具是弹簧测力计。

### 5. 时间的测量

- (1) 知道时间的国际单位是秒 (s)，能进行时间单位间的换算。
- (2) 测量时间的常用工具是钟表。
- (3) 根据日常经验或自然现象能粗略估计时间，会使用适当的工具测量时间。



## (二) 复习指导

### 1. 正确使用刻度尺测量长度

正确使用刻度尺要做到六会：会认、会选、会放、会看、会读、会记。认：要认清刻度尺的单位、量程、分度值和起始刻度线的位置。选：根据测量物体的长度和测量需要达到的准确程度选择合适的刻度尺。放：刻度尺要放正并使有分度值的一侧紧贴被测物体。看：视线应垂直被测物体及刻度尺。读：除读出准确值外，还要估读出分度值的下一位数字。记：记录数据要有准确值、估计值和单位。

**[例 1]** 如图 1-1-1 所示，木块的长度是 \_\_\_\_\_ cm。

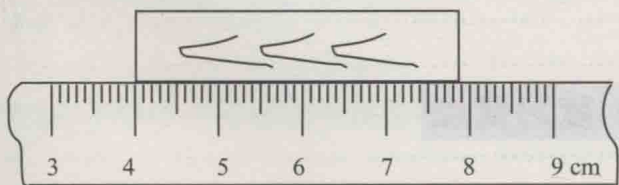


图 1-1-1

**分析与解答** 图 1-1-1 中刻度尺的分度值是 1 mm，测量值用 cm 做单位，准确值为 3.8 cm，估计值为 0.06 cm，测出木块的长度为 3.86 cm。

**说明** 解题中常见的错误是缺少估计数字。

### 2. 托盘天平的调节和使用

天平使用时的“三要三不要”：要用镊子夹取砝码，不要用手拿；加减砝码要轻拿轻放，要用镊子按照由大到小的顺序添加，不要碰撞；要保持托盘的干燥、清洁，防腐蚀、防生锈，不要弄脏弄潮。

在调节天平之前，应先将天平放在水平桌面上，把游码移至标尺的零刻度线处，再调节横梁上的平衡螺母，使指针指在分度盘的中央处，这时横梁平衡。

测量时，天平左盘放物体，右盘放砝码，通过增减砝码和调节游码位置使天平平衡。使用天平测物体质量的原理是杠杆平衡条件，而天平是等臂杠杆，因而被测物体的质量等于右盘中砝码的总质量加上游码在标尺上所对的刻度值。

**[例 2]** 对放在水平桌面上的托盘天平进行调节时，发现指针指在分度盘中央的左侧，这时应将横梁上的平衡螺母向 \_\_\_\_\_ (填“左”或“右”) 调节。用调节后的天平测某物体的质量，所用砝码情况和游码的位置如图 1-1-2 所示，那么该物体



的质量是\_\_\_\_\_g.

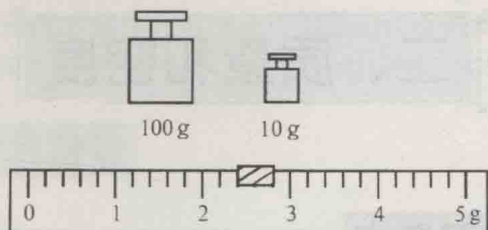


图 1-1-2

**分析与解答** 调节天平时, 指针指在分度盘中央的左侧, 说明左盘低, 应将横梁上的平衡螺母向右移动. 被测物体的质量为 112.4 g.

**说明** 读游码所对应的刻度值时, 也应先认清标尺的量程及分度值. 根据游码左侧对应的刻度线读数. 图 1-1-2 中, 标尺的量程是 5 g, 每一大格表示 1 g, 分度值为 0.2 g. 游码对应的刻度值为 2.4 g. 所以物体的总质量为 112.4 g.

### 3. 正确使用量筒测体积

**例 3** 如图 1-1-3 所示, 石块的体积是\_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ .

**分析与解答** 用量筒测量固体的体积, 先读出量筒内原来水面到达的刻度, 再读出放入物体后水面到达的刻度, 两次刻度的差就是被测物体的体积. 图中石块的体积  $V = 60 \text{ cm}^3 - 40 \text{ cm}^3 = 20 \text{ cm}^3$ .

**说明** 使用量筒或量杯测体积时, 也需先认清它们的量程、单位和分度值. 读数时, 注意视线应和液面相平.

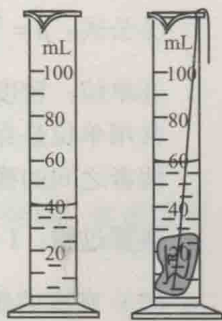


图 1-1-3

### 4. 正确使用弹簧测力计测力

**例 4** 图 1-1-4 中弹簧测力计的测量范围是\_\_\_\_\_, 物体 A 重\_\_\_\_\_ N.

**分析与解答** 测量范围是指起始刻度值与最大刻度值之间的范围, 这个弹簧测力计的测量范围是 0 ~ 5 N, 分度值是 0.2 N, 得出物体 A 重 3.2 N.

**说明** (1) 使用测量工具之前, 先要对测量工具进行观察, 才能正确做到选、用、读. 观察弹簧测力计应注意观察: ①弹簧测力计的指针是否在零刻度线的位置 (如果指针不在零刻度线的位置, 应该调零或更换); ②弹簧测力计的量程; ③弹簧测力计的分度值.

(2) 使用弹簧测力计测量重力时, 应竖直向上提, 否则会使测量不准确.

(3) 在长度、质量、体积、力、时间的测量中, 初中阶段只有长度测量要估计出分度值的下一位数字.

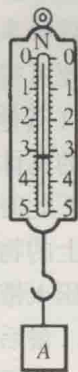


图 1-1-4



## 二、质量和密度



### (一) 复习要点

#### 1. 质量

物体中所含物质的多少叫作质量。物体的质量不随物体的形状、状态和位置的改变而改变。

#### 2. 密度

(1) 密度的概念。

①定义：某种物质单位体积的质量叫作这种物质的密度。密度是物质的一种特性。

②公式： $\rho = \frac{m}{V}$ 。

③单位：密度的国际单位是千克/米<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>)。

常用单位是克/厘米<sup>3</sup> (g/cm<sup>3</sup>)。

两者之间的换算关系是  $1 \text{ g/cm}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

换算过程： $1 \text{ g/cm}^3 = \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = \frac{10^{-3} \text{ kg}}{10^{-6} \text{ m}^3} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。同理， $1 \text{ kg/m}^3 = 10^{-3} \text{ g/cm}^3$ 。

(2) 密度的测量。

根据密度的定义式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，只要测出物质的质量  $m$ ，及其体积  $V$ ，计算出  $m$  与  $V$  的比值就可以测定出该物质的密度。物质的质量用天平测量，物质的体积用刻度尺、量筒等来测量。对于形状规则的物体，我们用刻度尺测出其长、宽、高等，再通过计算便可得出其体积；液体的体积可直接用量筒测定；对于形状不规则的固体且不溶于水（其他液体）的物质，可用量筒等进行排水（液）法测定。利用排水法测定物体体积的具体步骤如下：①在量筒中加适量的水，记下体积  $V_0$ ；②把被测物浸没在水中，记下此时水和物体的体积  $V_1$ ；③物体的体积为  $V = V_1 - V_0$ 。对于形状不规则且漂浮于液面上的物体的体积的测量，可用“针压法”或“助沉法”。也就是用一枚细针将漂浮物压入液体中；或用一密度比液体密度大得多且不溶于液体的物体将漂浮物拉入液体中。最后，利用密度公式计算出物体的密度。

在不具备天平、量筒的情况下，也可以利用其他工具测量固体和液体的密度。

(3) 密度的应用。

①可根据密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  的变形  $m = \rho V$  和  $V = \frac{m}{\rho}$  分别计算物体的质量和体积。

②会利用密度鉴别物质. 由于每种物质都有一定的密度, 不同物质的密度一般不同. 测出物质的密度, 查密度表就可知道物体可能是由什么物质组成的.

③会根据实际需要选用不同密度的材料. 能解释生活中一些与密度有关的物理现象.

## (二) 复习指导

### 1. 正确理解密度概念

同种物质的质量和体积的比值都相等, 不同物质的质量与体积的比值一般不相同, 这个比值反映了物质的一种特性, 物理学用密度来反映物质的这种特性. 用单位体积某种物质的质量作为密度的定义,  $\rho = \frac{m}{V}$  是密度的定义式.

**【例1】** 体积是  $40 \text{ cm}^3$ , 质量是  $108 \text{ g}$  的铝, 它的密度是多少? 若去掉一半, 剩下一半铝的密度多大? (单位:  $\text{kg}/\text{m}^3$ )

**分析与解答** 利用公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可以算出铝的密度, 可用  $\text{g}/\text{cm}^3$  做密度单位进行计算, 再利用  $1 \text{ g}/\text{cm}^3 = 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$  换算得出结果.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{108 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 2.7 \text{ g}/\text{cm}^3 = 2.7 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3.$$

铝的密度是  $2.7 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

因为密度是物质的特性, 其大小只与物质的种类有关, 去掉一半的铝, 密度值不变, 所以密度仍为  $2.7 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

**说明** 去掉一半的铝的体积是  $20 \text{ cm}^3$ , 而它的质量也仅为原来的一半, 为  $54 \text{ g}$ , 利用密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  计算, 也可得出剩余一半铝的密度仍为  $2.7 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3$ . 同种物质的质量与体积成正比, 即同种物质的质量与体积之比为常数, 根据物质的这一特性, 将密度定义为质量与体积之比. 可见, 物质的密度跟它的体积  $V$  的大小、质量  $m$  的多少无关. 密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  是定义密度、计算密度大小的公式, 在学习密度公式时, 要明确它的物理意义, 这一点十分重要.

### 2. 会用比例关系解密度问题

密度知识中有三个比例关系:

(1) 同一种物质, 密度相同, 体积大的质量也大, 物体的质量跟它的体积成正比. 即

$$\text{当 } \rho \text{ 一定时, } \frac{m_1}{m_2} = \frac{V_1}{V_2}.$$

(2) 不同的物质, 密度不同, 在体积相同的情况下, 密度大的质量也大, 物体的质量跟它的密度成正比. 即

当  $V$  一定时,  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2}$ .

(3) 不同的物质, 密度不同, 在质量相同的情况下, 密度大的体积反而小, 物体的体积跟它的密度成反比. 即

当  $m$  一定时,  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{\rho_2}{\rho_1}$ .

**[例 2]** 一个瓶子装满水时, 水的质量是  $1 \text{ kg}$ , 这个瓶子最多能装下多少千克酒精? ( $\rho_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

**分析与解答** 题中隐含的已知条件是: 瓶的容积一定, 则水的体积和酒精的体积相等.

方法一

$$\therefore V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1 \text{ kg}}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 10^{-3} \text{ m}^3, \therefore V_{\text{酒精}} = V_{\text{水}} = 10^{-3} \text{ m}^3.$$

$$\therefore m_{\text{酒精}} = \rho_{\text{酒精}} V_{\text{酒精}} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 0.8 \text{ kg}.$$

方法二

$$\therefore V_{\text{酒精}} = V_{\text{水}}, \therefore \frac{m_{\text{酒精}}}{m_{\text{水}}} = \frac{\rho_{\text{酒精}}}{\rho_{\text{水}}}.$$

$$\therefore m_{\text{酒精}} = \frac{m_{\text{水}} \cdot \rho_{\text{酒精}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1 \text{ kg} \times 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}{1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 0.8 \text{ kg}.$$

**说明** (1) 解题时要认真审题, 注意挖掘题目中隐含的已知条件. 对于这道题来说, 明确水的体积与酒精的体积相等这一隐含的已知条件是解题的关键.

(2) 在运用公式解题时, 要注意各物理量之间的对应关系, 即在运用密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  或其变形公式  $m = \rho V$  和  $V = \frac{m}{\rho}$  解题时,  $m$ 、 $V$ 、 $\rho$  的量值必须是同一物体、在同一物理状态时的量值. 如果在一道题里出现两个或两个以上不同物体, 在运用公式解题时, 应在各物理量的字母的右下方添加角标加以区别.

(3) 运用比例法求解, 必须具备成比例的条件. 解题时, 要先写出成比例的条件, 如例 2 中  $V_{\text{酒精}} = V_{\text{水}}$ , 再写出比例关系式  $\frac{m_{\text{酒精}}}{m_{\text{水}}} = \frac{\rho_{\text{酒精}}}{\rho_{\text{水}}}$ .

3. 运用密度公式解决有关问题

**[例 3]** 甲、乙两物体的质量之比为  $3:1$ , 它们的密度之比为  $1:3$ , 则甲、乙两物体的体积之比为\_\_\_\_\_.

**分析与解答** 这是利用密度公式求比值的问题. 其解题步骤是: ①把未知量写在等号的左边; ②将未知量的表达式写在等号右边; ③化简; ④代入数据, 运算, 得出结果.

具体解法如下:



$$\frac{V_{\text{甲}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{\frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}}}{\frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}} = \frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} \cdot \frac{\rho_{\text{乙}}}{\rho_{\text{甲}}} = \frac{3 \times 3}{1 \times 1} = \frac{9}{1}$$

## 三、力



### (一) 复习要点

#### 1. 力的概念

(1) 力是物体对物体的作用，物体间力的作用是相互的，任何力的作用都离不开受力物体、施力物体。

力的作用效果：①可以改变物体的运动状态；②可以改变物体的形状。

(2) 影响力的作用效果的是“力的大小、方向和作用点”，我们称之为力的三要素。

(3) 力的图示和力的示意图。

用带箭头的线段把力的三要素都表示出来，叫作力的图示。

用带箭头的线段只把力的作用点和力的方向表示出来，叫作力的示意图。

#### 2. 重力

(1) 地面附近的物体由于地球的吸引而受到的力，叫作重力。重力的施力物体是地球，受力物体是地面附近的一切物体。

(2) 重力的三要素。

①重力的大小：物体重力的大小跟它的质量成正比。已知质量，计算重力的公式是  $G = mg$ 。其中  $g = 9.8 \text{ N/kg}$ 。它表示质量是  $1 \text{ kg}$  的物体，受到的重力为  $9.8 \text{ N}$ 。

②重力的方向：总是竖直向下的，即垂直水平面向下。

③重力的作用点：重力在物体上的作用点叫作重心。对质量均匀的规则几何体，重心在其几何中心。

#### 3. 摩擦力

(1) 滑动摩擦和滚动摩擦。

(2) 滑动摩擦力及决定滑动摩擦力大小的因素。

两个互相接触的物体，当它们发生相对滑动时，就会在接触面上产生一种阻碍相对运动的力，这种力就叫作滑动摩擦力。

滑动摩擦力的大小跟压力、接触面的粗糙程度有关。它的方向总是跟物体的相对

运动的方向相反。

(3) 增大有益摩擦、减小有害摩擦的方法：增大压力、增加接触面的粗糙程度，可增大有益的摩擦；使两个互相接触的摩擦面彼此离开（如加润滑剂、使用气垫或磁悬浮的方法），或变滑动为滚动，可减小有害的摩擦。

#### 4. 压力、压强

(1) 压力：垂直压在物体表面上的力叫作压力。

①压力是由于相互接触的物体发生挤压而产生的。只有当物体自由地放在水平面上时，对水平面的压力在数值上和物体所受的重力相等，在其他情况下一般不相等。也就是说压力并不一定由物重产生。

②压力的方向总是与物体的接触面垂直，且指向被作用的物体。压力的作用点在接触面上。

(2) 压强。

①压强是表示压力作用效果的物理量。压强的定义是：物体单位面积上受到的压力。

②压强公式： $p = \frac{F}{S}$ 。这个公式适用于固体、液体和气体。

③压强的国际单位是帕斯卡（Pa）， $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ 。

④增大和减小压强的方法：增大压力，减小受力面积可以增大压强；减小压力，增大受力面积可以减小压强。

(3) 液体内部压强。

①液体内部压强的特点：液体对容器底和侧壁都有压强，液体内部向各个方向都有压强。

液体内部压强随深度的增加而增大。在同一深度，液体内部各个方向的压强相等；不同液体内部压强还跟液体的密度有关系。

②液体内部压强的计算公式： $p = \rho gh$ 。其中  $p$  表示某种液体内部某点的压强， $\rho$  表示该液体的密度， $h$  表示该点到自由液面的距离。

③连通器：上部开口，下部连通的容器叫作连通器。如果连通器中只装有一种液体，那么液体静止时，连通器各容器中的液面总是相平的。

(4) 大气压强。

①大气对浸在它里面的物体的压强叫作大气压强。证明大气压存在的著名实验是马德堡半球实验。

②用托里拆利实验可测定大气压的数值。

③大气压的单位：帕斯卡、标准大气压、毫米水银柱。等于 760 毫米水银柱产生的压强的大气压叫标准大气压。 $1 \text{ 标准大气压} = 1.01 \times 10^5 \text{ 帕}$ 。

④大气压强的现象。

⑤大气压随高度的增加而减小。



(5) 流体压强与流速的关系.

流体的压强与它的流速有关, 流速越大的位置压强越小.

## 5. 浮力

(1) 浮力的概念.

①浮力: 浸在液体(或气体)里的物体受到液体(或气体)对物体向上托的力叫作浮力.

②浮力的方向: 竖直向上.

③浮力产生的原因: 浸在液体(或气体)里的物体受到向上和向下的压力差就是液体(或气体)对物体的浮力.

(2) 阿基米德原理.

①内容: 浸在液体里的物体受到向上的浮力, 浮力的大小等于它排开的液体所受到的重力.

②阿基米德原理也适用于气体.

③数学表达式:  $F_{\text{浮}} = G_{\text{排液}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ .

④物体受到浮力的大小是由液体的密度、物体排开液体的体积两个因素决定的.

(3) 物体的浮沉条件及应用.

①比较浸没在液体中的物体受到的重力和浮力的大小, 可判断物体会上浮、下沉还是悬浮. 若浸没在液体中的物体受到的浮力大于它受到的重力, 物体上浮; 如果它受到的浮力小于它受到的重力, 物体下沉; 如果它受到的浮力等于它受到的重力, 物体就悬浮在液体中.

②比较浸没在液体中的物体的密度和液体的密度的大小, 也可判断物体会上浮、下沉还是悬浮. 物体浸没在液体中,  $V_{\text{排}} = V_{\text{物}}$ , 物体受到的浮力  $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ , 物体的重力  $G_{\text{物}} = \rho_{\text{物}} g V_{\text{物}}$ . 由此可得: 当  $\rho_{\text{液}} > \rho_{\text{物}}$  时, 则  $F_{\text{浮}} > G_{\text{物}}$ , 物体上浮; 当  $\rho_{\text{液}} < \rho_{\text{物}}$  时, 则  $F_{\text{浮}} < G_{\text{物}}$ , 物体下沉; 当  $\rho_{\text{液}} = \rho_{\text{物}}$  时, 则  $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ , 物体悬浮.

③物体浮沉条件的应用: 潜水艇是通过改变自重, 实现它的下潜和上浮的; 气球和飞艇的升空和下降, 主要是靠改变它们所受的浮力来实现的.

(4) 物体的漂浮条件及应用.

①物体漂浮在液面上的条件: 漂浮在液面上的物体受到的浮力等于它受到的重力, 即  $F_{\text{浮}} = G_{\text{物}}$ .

②漂浮条件的应用: 轮船是漂浮体, 轮船的排水量通常指的是满载排水量, 即轮船满载时排开水的质量, 根据轮船的排水量, 可求出轮船满载时受到的浮力.

$F_{\text{浮}} = G_{\text{排水}} = m_{\text{排水}} g$ .

## 6. 同一直线上二力的合成

(1) 合力: 如果一个力产生的效果跟两个力共同作用产生的效果相同, 这个力就叫作这两个力的合力.

(2) 二力的合成: 求两个力的合力叫作二力的合成.

(3) 同一直线上二力的合成.

①同一直线上, 方向相同的二力的合成.

合力的大小: 等于两个力大小之和, 即:  $F = F_1 + F_2$ .

合力的方向: 跟两个力的方向相同.

②同一直线上, 方向相反的二力的合成.

合力的大小: 等于两个力大小之差, 即:  $F = |F_1 - F_2|$ .

合力的方向: 跟较大的力的方向相同.



## (二) 复习指导

1. 会用力图示表示力

**[例 1]** 在图 1-3-1 甲中画出物体 A 所受重力的示意图.

**分析与解答** 物体 A 所受重力的方向是竖直向下的, 作用点为 A 的几何中心 (重心), 从重心开始向下作适当长度的直线, 在直线的末端加上箭头, 具体做法如图 1-3-1 乙所示.

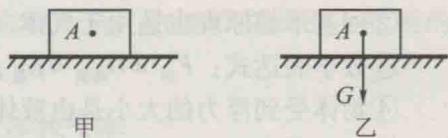


图 1-3-1

**说明** 力的示意图与力的图示不同, 用带箭头的线段表示力的方向和作用点叫作力的示意图, 用带箭头的线段表示出力的三要素叫作力的图示. 力的示意图是中考的必考内容之一, 在受力分析时也要用到. 作力的图示比作力的示意图要求严格. 要注意无论物体处于什么状态, 重力的方向始终是竖直向下的.

2. 正确对物体进行受力分析

**[例 2]** 一辆小车在光滑的水平面上向右匀速运动, 它受到的力有 ( )

- A. 重力、支持力                      B. 拉力、摩擦力  
C. 重力、压力、支持力              D. 重力、支持力、摩擦力

**分析与解答** 对物体进行受力分析一般分以下几步进行:

(1) 要明确研究对象是哪个物体, 只研究它受到的力, 而不研究它对别的物体所施加的力.

(2) 在地面附近的物体一定受到重力.

(3) 判断物体与相接触的别的物体是否相互挤压, 发生形变. 如果有, 则别的物体一定对其施加力的作用. 例如: 推力、拉力、支持力、压力等. 如果物体间相互挤压, 并且要发生或已经发生相对运动, 则物体还可能会受到摩擦力.

物体受到力的作用时, 必定能找到这个力的施力物体, 没有施力物体的力是不存在的.

特别要注意的是: 如果力是由接触物体间相互作用而产生的, 当物体脱离接触时, 就不再发生力的作用. 例如人推铅球, 在铅球没有离开手时, 铅球受到手的推力的作



用；当铅球出手后在空中向前运动时，手和铅球已经脱离了接触，手对铅球的推力就不再存在。如果不考虑空气的作用，此时铅球只受重力。

例2 中在光滑的水平面上向右匀速运动的小车受到两个力的作用，一个是竖直向下的重力，另一个是水平面对小车的竖直向上的支持力，答案应选 A。

题中压力是小车对水平面的力，它不是小车受到的力。小车在水平方向上虽然发生了水平运动，但由于水平面光滑，所以小车没有受到摩擦力。

**说明** 分析物体受力时，往往容易分析不全或臆造出力来。要保证不疏漏，就要找全周围物体哪些跟它发生了作用；要保证不臆造力，就要找出各力的施力物体。若你想到的力没有施力物体，则这个力是不存在的。

正确对物体进行受力分析后，还要注意画好图 1-3-2 所示的受力分析图。

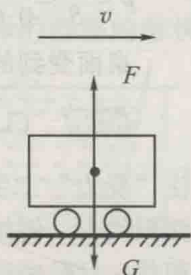


图 1-3-2

### 3. 同一直线上二力的合成

**【例3】** 沿同一直线上的两个力  $F_1$  和  $F_2$  同时作用在同一物体上，已知  $F_1 = 20\text{ N}$ ,  $F_2 = 30\text{ N}$ ，它们的合力可能是 ( )

- A. 大小为 50 N，方向与  $F_1$  相同
- B. 大小为 50 N，方向与  $F_2$  相反
- C. 大小为 10 N，方向与  $F_1$  相同
- D. 大小为 10 N，方向与  $F_2$  相同

**分析与解答** 由题意可知，两个力作用在同一物体上， $F_1 = 20\text{ N}$ ， $F_2 = 30\text{ N}$ ，因二力的方向并未给定，故应分两种情况考虑：

- (1) 若二力沿同一方向，合力的大小为 50 N，方向与  $F_1$  或  $F_2$  的方向相同；
- (2) 若二力反向，合力的大小为 10 N，方向与  $F_2$  相同。

所以，本题的正确选项为 AD。

**说明** 求同一直线上二力的合力时，有两种情形：①若二力同向， $F_{\text{合}} = F_1 + F_2$ ，方向与  $F_1$ 、 $F_2$  的方向相同；②若二力反向， $F_{\text{合}} = F_{\text{大}} - F_{\text{小}}$ ，方向与其中较大的力的方向相同。

两个力的合力的大小并非一定大于分力，所以要综合考虑各力的大小和方向，合力的大小可能：大于分力、小于分力、等于分力或等于零。在分析具体问题时应全面考虑各种可能性，切忌想当然。

### 4. 有关固体压力、压强问题

**【例4】** 将重 150 N，棱长为 1 dm 的正方体物块，放在面积为  $0.6\text{ m}^2$  的正方形水平桌面的中央，则桌面受到的压强是多大？

**分析与解答** 求桌面受到正方体物块的压强，属于固体压强的计算问题，应用  $p = \frac{F}{S}$  求解。公式中  $F$  表示压力。物块放在水平桌面上，桌面受到的压力在数值上等于物



块的重力 150 N. 而  $S$  表示受力面积. 题目中给出两个面积值, 一是物块的底面积  $1 \text{ dm}^2 = 0.01 \text{ m}^2$ , 另一个是桌面的面积  $0.6 \text{ m}^2$ . 物块的底面积小于桌面的面积, 物块放在桌面中央, 桌面的受力面积应等于物块的底面积.

$$S = 0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} = 0.01 \text{ m}^2,$$

$$F = G = 150 \text{ N},$$

$$p = \frac{F}{S} = \frac{150 \text{ N}}{0.01 \text{ m}^2} = 1.5 \times 10^4 \text{ Pa}.$$

桌面受到的压强为  $1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ .

**说明** (1) 利用  $p = \frac{F}{S}$  计算固体压强问题的关键是确定受力面积. 解题时, 要抓住“受力”二字分析物体表面到底有多大面积受到了压力的作用, 而不能任意取一个面积代入. 例如, 人站在地面上, 受力面积是两只鞋底的面积, 而人走路时, 受力面积是一只鞋底的面积.

(2) 题目中给出的桌面面积大于物体的底面积, 受力面积则为物体的底面积, 若桌面面积小于物体的底面积, 即一个底面积大的物体放在面积比其小的水平桌面上, 这时的受力面积应为桌面面积. 解本题时, 其中有一个面积值没用到. 因而在分析题时, 不但要分析出题目中的隐含条件, 而且要分析出题目中的多余条件.

**例 5** 某种易碎的工业材料, 规格为  $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ , 质量为  $1.8 \text{ kg}$ , 置于水平地面上, 如图 1-3-3 所示. 求: (1) 这种材料的密度; (2) 地面受到的压强; (3) 若该材料能承受的最大压强是  $4.5 \times 10^3 \text{ Pa}$ , 则在它上面最多能叠放几块相同的材料? ( $g$  取  $10 \text{ N/kg}$ )

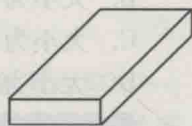


图 1-3-3

**分析与解答** (1) 材料的体积  $V = 0.2 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} \times 0.06 \text{ m} = 1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ .

$$\text{密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{1.8 \text{ kg}}{1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3.$$

$$(2) \text{ 材料对地面的压强 } p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{1.8 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}}{0.2 \times 0.1 \text{ m}^2} = 900 \text{ Pa}.$$

(3) 材料能承受最大压力时, 它的受力面积应该最大, 能承受的最大压力为:

$$F = pS = 4.5 \times 10^3 \text{ Pa} \times 0.2 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} = 90 \text{ N}.$$

$$\text{最多能叠放的材料数量为 } n = \frac{90 \text{ N}}{1.8 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}} = 5.$$

考虑实际, 应以材料的下表面所能承受的最大压强为限, 因此它上面最多能再叠放 4 块相同的材料.

### 5. 有关液体压强、压力的计算

**例 6** 一名潜水员潜入深为  $200 \text{ m}$  的海里观测海洋生物, 如果潜水员距离海底  $10 \text{ m}$ , 则海水对潜水员的压强是多大? ( $\rho_{\text{海水}} = 1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ )

**分析与解答** 运用液体压强公式  $p = \rho gh$  计算液体内某点压强时, 其中  $h$  表示液体