

初中毕业班考试复习指南

# 物理

陈从先 陈家驹



福建教育出版社

# 目 录

|                  |      |
|------------------|------|
| 第一篇力学            | (1)  |
| 第一章 测量的初步知识      | (1)  |
| 第二章 简单的运动        | (4)  |
| 第三章 质量和密度        | (8)  |
| 第四章 力 力和运动       | (13) |
| 第五章 压强           | (19) |
| 第六章 浮力           | (26) |
| 第七章 简单机械 功和能     | (32) |
| 第二篇 热学与声现象       | (40) |
| 第八章 热现象 内能 内能的利用 | (40) |
| 第九章 声现象          | (46) |
| 第三篇 光 学          | (48) |
| 第十章 光的反射 光的折射    | (48) |
| 第四篇 电磁学          | (52) |
| 第十一章 电路          | (52) |
| 第十二章 电流 电压 电阻    | (56) |
| 第十三章 欧姆定律        | (60) |
| 第十四章 电功和电功率      | (65) |
| 第十五章 生活用电        | (70) |
| 第十六章 电和磁         | (74) |
| 2003 年中考模拟卷(一)   | (78) |
| 2003 年中考模拟卷(二)   | (82) |
| 强化训练参考答案         | (86) |

# 第一篇 力学

## 第一章 测量的初步知识

### 一、知识网络

#### A. 本章主要知识网络结构

长度的测量  $\left\{ \begin{array}{l} \text{长度的单位} \\ \text{刻度尺的正确使用} \\ \text{正确记录测量结果} \end{array} \right.$

#### B. 中考热点分析

本章知识的重点和近几年中考的热点及主要考点是会正确使用带毫米刻度的刻度尺测长度，对长度的认识和识别以及长度单位的换算。这就要求考生复习时注意以下几个方面的内容。

第一，对长度单位的具体大小要有一定程度的认识，尤其是对 1m、1dm、1cm、1mm 大致有多长要有一个比较清醒的了解，这样才有可能对身边一些熟悉的物体长度作出准确的判断。

第二，长度单位的换算关系必须要记清楚，尤其是其中比较容易忽视的部分更要记准确，像  $1\text{mm}$  (毫米) =  $10^3\mu\text{m}$  (微米)、 $1\mu\text{m}$  (微米) =  $10^3\text{nm}$  (纳米) 等。

#### 第三，刻度尺的正确使用

(1) 测量前，要先对它认真观察，注意零刻线的位置、零刻线是否有磨损、刻度尺的量程、刻度尺的分度值 (最小刻度值)。

(2) 测量时，要使刻度尺与被测物体对齐。

(3) 读数时，视线要与尺面垂直，测量结果是由数字和单位组成的。

(4) 对一些特殊物体的长度，要求会使用刻度尺和其他辅助工具进行测量，如细铜丝的直径、硬币的直径等。

### 二、范例分析

例 1 人们常把集成电路称为微电子器件，这个“微”字不只是微小的意思，在物理学

中,微电子器件是指芯片中的线宽在  $1\mu\text{m}$  左右. 目前,世界上最先进的线宽已降到  $0.13\mu\text{m}$ , 数年后,有可能降到  $0.05\mu\text{m}$ , 即  $50\text{nm}$ , 合  $\underline{\hspace{1cm}}\text{m}$ . 现在科学家正在研制纳米范围的纳电子器件,它标志着本世纪上半叶,信息技术将从微电子时代发展到纳电子时代.

分析 知道长度的单位的换算关系,即  $1\text{nm} = 10^{-3}\mu\text{m} = 10^{-6}\text{mm} = 10^{-7}\text{cm} = 10^{-8}\text{dm} = 10^{-9}\text{m} = 10^{-12}\text{km}$ , 就可解此类问题,因为  $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ , 所以  $50\text{nm} = 50 \times 1\text{nm} = 50 \times 10^{-9}\text{m} = 5 \times 10^{-8}\text{m}$ .

答案:  $5 \times 10^{-8}\text{m}$

说明 上述分析中给出了从小单位到大单位的换算关系. 除此之外,还要知道大单位至小单位的换算关系,即  $1\text{km} = 10^3\text{m} = 10^4\text{dm} = 10^5\text{cm} = 10^6\text{mm} = 10^9\mu\text{m} = 10^{12}\text{nm}$ . 注意对某一确定的长度,其中较大单位前面的数学要较小,较小单位前面的数字要较大,有可能保证换算正确.

例2 选择恰当的长度单位,分别填入下列各题横线空白处.

- (1) 某同学的身高是  $159 \underline{\hspace{1cm}}$ ;
- (2) 一张纸的厚度是  $70 \underline{\hspace{1cm}}$ ;
- (3) 床的长度大约是  $20 \underline{\hspace{1cm}}$ ;
- (4) 一支新铅笔的长度是  $0.17 \underline{\hspace{1cm}}$ ;

分析 (1) 因  $159\text{cm} = 1.59\text{m}$  符合某同学身高实际情况,故选填“cm”(或厘米). 同理 (2)、(3)、(4) 只能分别填写“ $\mu\text{m}$ ”;“dm”“m”.

答案: (1) cm (或厘米); (2)  $\mu\text{m}$  (或微米); (3) dm (或分米); (4) m (或米).

说明 选填单位的一般原则是——先要知道长度的单位有 km、m、dm、cm、mm、 $\mu\text{m}$ 、nm, 然后要知道每单位长度大致多大和单位的换算关系,最后根据实际情况(同学、纸、床、新铅笔)确定所选填的单位.

例3 如图 1-1, 在使用刻度尺测量木块的长度时,操作正确的是 ( )

分析 A 图中的零刻度线没有与被测物体的边缘对齐,无法读数;读数时视线应与尺面垂直,因此 C 图也是错误的. D 图中的刻度尺没有沿着被测长度,所以也是错误的,只有 B 图是正确的.

说明 解答本解时,应注意正确测量的方法是什么,理解了其中的含义,就容易选出正确的答案.

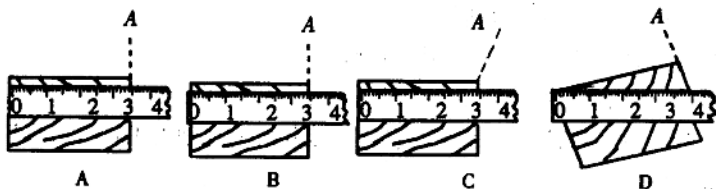


图 1-1

### 三、强化训练

#### (一) 填空题

1. 测量长度时，最常用的工具是\_\_\_\_\_，测量结果是由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_组成的。
2. 一张课桌高约是1\_\_\_\_\_；一般人骑自行车的速度大约是5\_\_\_\_\_。
3. 1998年，清华大学范守善小组成功地制备出直径为3~50纳米（nm）、长度达微米量级的氮化镓半导体一维纳米棒，是我国在国际上首次把氮化镓制备成一维纳米晶体。50纳米（nm）合\_\_\_\_\_毫米（mm）。
4. 根据图1-2所示，小金属块的长度是\_\_\_\_\_cm。
5. 请你用刻度尺测出如图1-3中正方形的边长，测得的值是\_\_\_\_\_厘米，你所用的刻度尺的最小分度值是\_\_\_\_\_。

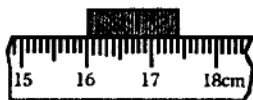


图 1-2



图 1-3

6. 把细铜丝在铅笔上紧密排绕30圈，测得这个线圈的总长度是4.50cm，则细铜丝的直径是\_\_\_\_\_。

#### (二) 选择题

7. 一支粉笔的长度最接近（ ）  
A. 1m      B. 1dm      C. 1cm      D. 1mm
8. 下列数据是对同一长度的四次测量记录，其中错误的是（ ）  
A. 7.62cm      B. 7.63cm      C. 7.36cm      D. 7.61cm
9. 一名粗心学生的测量记录中忘记写单位，他的记录数据中，哪一个数据的单位是m（ ）  
A. 一支新铅笔的长度：0.175      B. 一本外字典的厚度：3.5  
C. 一枚壹角硬币的厚度：2.4      D. 一名同学的高度：16.4
10. 测5角硬币的直径图1-4中，正确的方法是（ ）

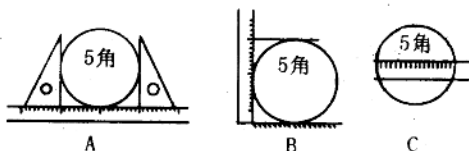


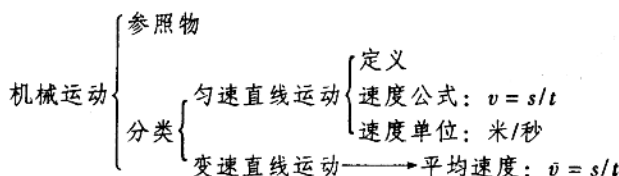
图 1-4

11. 一个钢卷尺在20°C时测量一石块长度是准确的，如果用它在高温（40°C）下测量同一石块的长度，则测量的长度数值比实际长度值会（ ）  
A. 增大一些      B. 减少一些      C. 不变      D. 无法确定

## 第二章 简单的运动

### 一、知识网络

#### A. 本章主要知识网络结构



#### B. 中考热点分析

本章知识的重点和近几年中考的热点及主要考点是参照物的概念和选择以及机械运动, 速度和平均速度及其相关的计算. 这就要求考生特别注意以下内容.

1. 注意速度公式  $v = \frac{s}{t}$  和平均速度公式  $\bar{v} = \frac{s}{t}$  及其相应的两个变形公式 ( $s = vt$  和  $t = \frac{s}{v}$ ) 的正确和灵活使用.

2. 注意速度的单位: 国际制单位: m/s, 常用单位: km/h、cm/s 单位换算关系:  $1\text{m/s} = 3.6\text{km/h}$ ,  $1\text{km/h} = \frac{1}{3.6}\text{m/s}$ . 对有关速度大小比较类习题, 关键是把速度单位换算为统一的相同单位来比较数字大小. 要会读速度计的示值.

3. 参照物的选择以及机械运动的概念必须灵活地加以运用. 分析物体的运动状态时, 由于选择的参照物不同, 会得到不同的结论. 说一个物体是运动还是静止, 只是相对于参照物而言的. 参照物可以任意选定, 某一物体一旦被选定为参照物, 我们就认为它是静止的.

### 二、范例分析

例1 某人坐在匀速行驶的列车中, 他以列车车厢为参照物, 他是\_\_\_\_\_的; 若以路旁的树为参照物, 他是\_\_\_\_\_的. (填“运动”或“静止”)

分析 这是一道先选定参照物, 再判断物体运动状态的考题. 一个物体一旦被选定为参照物, 我们就认为它是静止的, 而车厢内的人, 相对于参照物, 如果位置在变化, 那么他就是运动的; 相对于参照物, 如果位置没有变化, 那么他就是静止的. 显然, 坐在车厢内的人相对于车厢的位置没有变化, 因此, 他是静止的. 若以路旁的树为参照物, 他与路旁的树的

位置在不断改变, 因此乘客是运动的. 答案: 静止; 运动.

**说明** 在研究机械运动时, 已知参照物, 研究物体运动是正向思维, 已知物体运动状态判定所选择的参照物是逆向思维. 但无论哪种情况, 一定要抓住研究物体与参照物之间的位置是否在变化这个要点, 问题就可迎刃而解了.

**例2** 水中游动最快的旗鱼, 速度可达  $108\text{km/h}$ ; 陆地上跑得最快的猎豹,  $1\text{s}$  可跑  $40\text{m}$ ; 空中飞行最快的褐海燕, 每分钟能飞过  $5\text{km}$ , 比较它们速度的大小 ( )

- A. 猎豹最大      B. 旗鱼最大      C. 褐海燕最大      D. 三者一样大

**分析** 将它们的速度的单位都统一为  $\text{m/s}$  后, 则可以比较三者的速度大小. 根据题意有

—— (1) 旗鱼的速度  $v_1 = 108\text{km/h} = 108 \times \frac{1\text{km}}{1\text{h}} = 108 \times \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}} = 30\text{m/s}$ . (2) 猎豹的速度  $v_2 =$

$\frac{s_2}{t_2} = \frac{40\text{m}}{1\text{s}} = 40\text{m/s}$ . (3) 褐海燕的速度  $v_3 = \frac{s_3}{t_3} = \frac{5\text{km}}{1\text{min}} = \frac{5000\text{m}}{60\text{s}} \approx 83.3\text{m/s}$ . 故  $v_1 < v_2 < v_3$ , 即

褐海燕的速度最大. 答案: C

**说明** 比较速度大小的题型, 首先必须将速度的单位统一, 然后由相同单位前数字的大小来判定速度的大小. 速度的单位换算时, 分子进行长度单位的换算, 分母可同时独立地进行时间单位的换算. 若能记住 “ $\text{m/s} \xrightarrow[\div 3.6]{\times 3.6} \text{km/h}$ ”, 则可以方便解题. 当然此题也可将速度的单位

统一为  $\text{km/h}$  来求解 ( $v_1 = 108\text{km/h}$ ,  $v_2 = 40\text{m/s} = 144\text{km/h}$ ,  $v_3 = \frac{s_3}{t_3} = \frac{5\text{km}}{1\text{min}} = \frac{5\text{km}}{\frac{1}{60}\text{h}} = 300\text{km/h}$ .

仍旧是  $v_3$  最大).

**例3** 长  $400\text{m}$  的火车, 用  $5$  分钟时间通过了一条  $4.5\text{km}$  长的隧道, 火车的速度是多少?

**分析** 解答这道题的关键是确定火车在  $5$  分钟时间内通过的路程.

若火车的长度与隧道长度相比很小, 可以忽略, 那么火车通过隧道行驶的路程就是隧道的长度. 但火车长  $400\text{m}$ , 与隧道长  $4.5\text{km} = 4500\text{m}$  相比, 不能忽略, 对火车通过隧道行驶的路程要加以认真分析. 如图 2-1 所示, 线段  $MN$  表示隧道, 线段  $AB$  表示火车, 那么仔细观察就会发现, 火车上任意一点 (比如车头  $A$  或者车尾  $B$ ) 从车头  $A$  进隧道口  $M$  到车尾  $B$  出隧道口  $N$ , 通过的距离  $L = MN + AB$ .

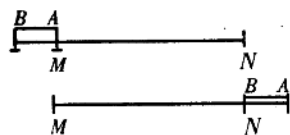


图 2-1

火车在通过隧道  $5$  分钟内行驶的路程  $s = 4500\text{m} + 400\text{m} = 4900\text{m}$  时间  $t = 5\text{分} = 300\text{s}$

火车速度  $v = \frac{s}{t} = \frac{4900\text{m}}{300\text{s}} = 16\frac{1}{3}\text{m/s}$

**说明** 根据公式  $v = \frac{s}{t}$  计算物体速度时, 首先要确定运动时间  $t$  和与  $t$  对应的路程  $s$  (即在时间  $t$  内物体通过的距离). 一般情况下, 我们往往忽略物体的大小, 仅把它当做一个运动的点来研究. 这是我们物理学中常采用的方法, 即忽略次要因素, 抓住主要矛盾. 这样, 物体通过的路程与物体的大小无关. 但对于火车过隧道、桥梁等一些题, 物体的长度不能

忽略,那么,确定物体通过的路程时,就要考虑物体自身的长度了.

### 三、强化训练

#### (一) 填空题

1. “旭日东升”这句话是以\_\_\_\_\_为参照物的,“月亮在白莲花般的云朵里穿行”是以\_\_\_\_\_为参照物的.

2. 我国古书《考灵曜》上记载有人在大舟中门牖(门窗)而坐,舟行而人不觉.这是对运动的\_\_\_\_\_的生动描述,其中“舟行”是以\_\_\_\_\_为参照物说的;人不觉是以\_\_\_\_\_为参照物说的.它比意大利科学家提出的类似观点还早 1500 多年.

3. 某同学坐在行驶的汽车上,欲估测飞鸢岭隧道的长度,在进出隧道口时,他看一下电子表的时间分别如图 2-2 (甲、乙) 所示,汽车通过隧道时的平均速度是 36 千米/小时,由此可估算出该隧道的长度约为\_\_\_\_\_千米.

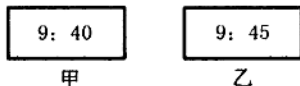


图 2-2

4. 如图 2-3 (a)、(b) 两图分别表示比较运动员游泳快慢的两种方法,其中 (a) 图表明\_\_\_\_\_ ; (b) 图表明\_\_\_\_\_

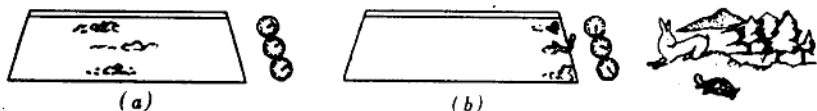


图 2-3

图 2-4

5. 如图 2-4 所示是森林动物“运动会”中龟兔赛跑的情景.比赛开始后,“观众”通过比较\_\_\_\_\_认为跑在前面的兔子运动快,由于兔子麻痹轻敌,中途睡了一觉,“裁判员”通过比较\_\_\_\_\_判定最先到达终点的乌龟运动得快,物理学中用\_\_\_\_\_表示物体运动快慢的程度.

6. 磁悬浮列车原理是利用磁极的相互作用使车浮起,大大减少了摩擦,从而提高了速度.据报载,上海将于 2002 年前建成一条从浦东国际机场到陆家嘴的磁悬浮列车示范段,全长 40 千米,若列车运行速度为 400 千米/小时,则只需\_\_\_\_\_小时列车便可驶完全程.

7. 完成下列单位换算

- a. 15 米/秒 = \_\_\_\_\_ 千米/时      b. 72 千米/时 = \_\_\_\_\_ 米/秒  
c. 108 千米/时 = \_\_\_\_\_ 千米/分

#### (二) 选择题

8. 下列说法中正确的是 ( )

- A. 速度越大的物体,通过的路程一定越长.  
B. 运动时间短的物体,速度就一定大.  
C. 物体做匀速直线运动时,通过的路程越长,所需的时间一定越多.  
D. 以上说法都不正确.

9. 火车车厢长 22m,当列车静止时,一个人从车厢一端匀速走到另一端,所用时间是 20s,如果列车以 36km/h 的速度沿平直轨道匀速行驶时,这个人从车厢一端按原行走速度走到另一端所用的时间为 ( )

- A. 10s      B. 20s      C. 2.2s      D. 22s

10. (2001 年安徽中考题) 有位诗人坐船远眺,写下了著名诗词:“满眼风光多闪烁,看山恰似走来迎;

仔细看山山不动，是船行。”诗人在诗词中前后两次对山的运动的描述，所选择的参照物分别是（ ）

- A. 风和水      B. 船和地面      C. 山和船      D. 风和地面

11. 一座桥长 200m，一列 50m 长的队伍以 2m/s 的速度通过桥。这列队伍全部通过这座桥所用的时间为（ ）

- A. 125s      B. 100s      C. 25s      D. 75s

12. 如图 2-5 是汽车上的速度计，一辆汽车以此速度从石家庄驶向北京，若石家庄距北京  $2.8 \times 10^5$  m，则（ ）

- A. 该汽车的行驶速度是 65km/h  
B. 该汽车的行驶速度是 70m/s  
C. 该汽车 4h 可以从石家庄到达北京  
D. 该汽车  $4 \times 10^3$  s 可以从石家庄到达北京



图 2-5

13. 学生参加 100m 测试中，关于比较其运动快慢有如下说法：①观众是用“相同时间比路程”的方法比较学生运动快慢；②终点裁判员是用“相同路程比时间”的方法比较学生运动快慢；③物理学中是采用观众的方法比较学生运动快慢；④物理学中是采用终点裁判员的方法比较学生运动快慢，以上说法中正确的是（ ）

- A. ①②③      B. ①②④      C. ①④      D. ②④

14. 某人爬山，从山脚到山顶的速度为  $v_1$ ，从山顶沿原路下山的速度为  $v_2$ ，则此人在整个过程中的平均速度大小为（ ）

- A.  $\frac{v_1 + v_2}{2}$       B.  $\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$       C.  $\frac{v_1 v_2}{v_1 + v_2}$       D.  $\sqrt{\frac{v_1^2 + v_2^2}{v_1 + v_2}}$

15. 甲、乙两物体速度之比是 2:1，通过的路程之比是 2:3，则它们运动时间之比为（ ）

- A. 4:3      B. 1:3      C. 3:1      D. 3:4

### (三)实验题

16. 在做“测平均速度”的实验中，先由甲跑，乙发起跑口令，计时员丙和丁分别在 25 米和 50 米处测时间，丙测得甲跑 25 米的所用的时间为 3.5 秒，丁测得甲跑 50 米所用的时间为 6.4 秒。然后甲、乙两个对换，丙测得的时间为 3.4 秒，丁测得的时间为 6.6 秒。

- (1) 甲在 50 米跑中的平均速度为 \_\_\_\_\_ 米/秒。  
(2) 乙在前 25 米跑中的平均速度为 \_\_\_\_\_ 米/秒。  
(3) 甲、乙两个在后 25 米跑中，\_\_\_\_\_ 跑得早些。

### (四)计算题

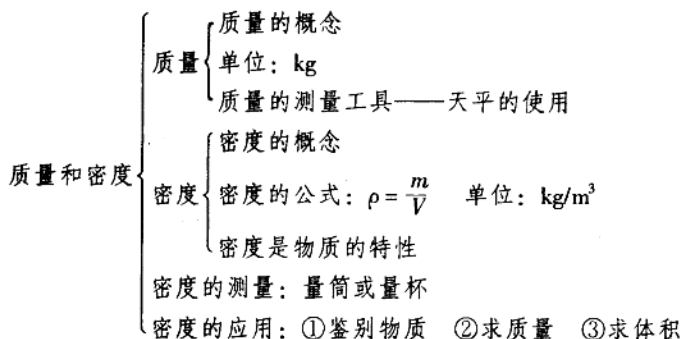
17. 甲、乙两人从同一地点同时出发相背而行，1 分钟后两人相距 96m，已知甲的速度为 1m/s，乙的速度为多少？

18. 南京长江大桥，下层铁路桥全长 6772m，一列长 228m 的列车以 10m/s 的速度，通过此铁路桥，要用多少时间？

## 第三章 质量和密度

### 一、知识网络

#### A. 本章知识网络结构



#### B. 中考热点分析

此章内容是初中物理教材第一册第七章的质量和密度. 本章中考热点主要有: 会使用天平和量筒, 能综合利用密度知识较灵活地分析和解决有关的物理问题. 考生应注意以下知识:

1. 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, 它不随物体的形态、地理位置、状态、温度而改变. 所以质量是由物质本身决定的, 与外界因素无关.

2. 质量的单位: 在国际单位制中, 质量单位是 kg. 常用单位还有 t (吨)、g (克)、mg (毫克),  $1\text{t} = 1000\text{kg}$ ,  $1\text{kg} = 1000\text{g}$ ,  $1\text{g} = 1000\text{mg}$ .

3. 质量的测量: 在实验室里测量质量的工具是天平. 常用的天平有托盘天平和物理天平.

在使用天平时, 要先调节天平.

托盘天平的调节: ①把天平放在水平台上, 把游码放在标尺左端的零刻线处. ②调节横梁上的平衡螺母, 使指针指在分度盘的中线处, 此时横梁平衡.

称量时, 被测物体应放在天平左盘内. 用镊子往右盘加砝码, 最后移动游码, 直到横梁平衡, 那么物体的质量就等于砝码总质量加上游码所对应刻度上的刻度值.

#### 4. 密度

①密度是某种物质单位体积的质量, 反映了某种物质的特性, 每种物质都有一定的密度, 不同的物质密度一般是不同的. 它不由物质的质量、体积决定的.

②密度的公式为: 密度 =  $\frac{\text{质量}}{\text{体积}}$   $\rho = \frac{m}{V}$

③密度单位:  $\text{kg/m}^3$        $\text{g/cm}^3$

单位换算:  $1\text{g/cm}^3 = \frac{1}{10^6} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1000\text{kg/m}^3$

④密度单位的物理意义:  $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ : 每立方米水的质量是  $1.0 \times 10^3$  千克.

$\rho_{\text{铝}} = 2.7\text{g/cm}^3$ : 每立方厘米铝的质量是 2.7 克

5. 密度的测量: 根据密度公式  $\rho = m/V$ , 测出某种物质的质量和体积即可求出密度. 测定形状规则的固体的体积, 可用刻度尺测出它的几何尺寸, 然后用计算公式求体积; 形状不规则的物体可用量筒或量杯, 采用排水法测量体积; 液态物质的体积可直接用量筒或量杯来测量.

6. 密度公式的理解及比例关系.

(1) 密度的计算公式是  $\rho = \frac{m}{V}$ , 不能说  $\rho$  与  $m$  成正比, 与  $V$  成反比, 对同种物质, 密度相同只能说  $m$  与  $V$  成正比.

即当  $\rho$  一定时,  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{V_1}{V_2}$

(2) 不同物质, 密度不同, 在体积相同时, 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) 不同物质, 密度不同, 在质量相同时, 物体体积跟它的密度成反比, 即:

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

## 二、范例分析

例1 一个容积为  $3 \times 10^{-4} \text{m}^3$  的瓶内盛有  $0.2\text{kg}$  的水, 一只口渴的乌鸦每次将一质量为  $0.01\text{kg}$  的小石子投入瓶中, 当乌鸦投了 25 块相同的小石子后, 水面升到瓶口. 求: (1) 瓶内石块的总体积; (2) 石块的密度. (上海市中考题)

解析 (1) 先求瓶内水的体积

$$V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{0.2\text{kg}}{10^3\text{kg/m}^3} = 2 \times 10^{-4} \text{m}^3$$

再求瓶内石块的总体积

$$V_{\text{石}} = 3 \times 10^{-4} \text{m}^3 - 2 \times 10^{-4} \text{m}^3 = 10^{-4} \text{m}^3$$

(2) 石块的总质量为  $m_{\text{石}} = 0.01\text{kg} \times 25 = 0.25\text{kg}$

则石块的密度为  $\rho_{\text{石}} = m_{\text{石}}/V_{\text{石}} = 0.25\text{kg}/10^{-4} \text{m}^3 = 2.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

说明 要求瓶内石块的总体积就必须知道  $0.2\text{kg}$  的水在瓶中所占有的体积, 抓住这点就可以求出瓶内石块的总体积, 石块的密度就迎刃而解了.

例2 甲、乙两个实心球, 甲的体积大于乙的体积. 有关甲、乙两球的质量和密度关系, 可能存在的情况: \_\_\_\_\_ (写出三种).

分析 因甲、乙两个实心球的密度关系只可能存在三种情况, 即  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$ , 据题意知  $V_{\text{甲}} > V_{\text{乙}}$ , 利用密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  的变形公式  $m = \rho V$  有甲、乙两个实心球对应的质量关系为  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ :  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$ :  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$ :  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$  或  $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$  或  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$

答案: (1)  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ,  $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ ; (2)  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ,  $\rho_{\text{甲}} = \rho_{\text{乙}}$ ; (3)  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ,  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$

说明 此试题较灵活, 考查按密度大小关系的三种可能性重组的能力, 属于开放性试题. 当  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$  且  $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}}$  时, 甲、乙两个实心球的质量关系可能存在三种情况, 即  $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$ ,  $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$ ,  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ , 因此答案中 (3) 还有两种可能  $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$ ,  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$  和  $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ ,  $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$ .

例3 李明同学在配制盐水时, 将托盘天平放在水平桌面, 将游码放在“0”刻线处, 发现指针指在刻度盘上中线的左侧, 他应将平衡螺母向\_\_\_\_\_调(填“左”“右”). 天平调平衡后, 其他操作都是正确的. 称盐的质量时使用的砝码及游码的位置如图3-1a所示, 用量筒量出水的体积如图3-1b所示, 然后将盐倒入量筒中, 待盐完全溶解后, 量筒中液面的位置如图3-1c所示, 由此可知盐的质量是\_\_\_\_\_g, 水的体积是\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>, 配制盐水的密度是\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>

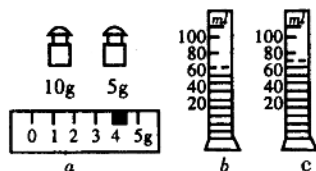


图3-1

分析 (1) 托盘天平的基本原理为杠杆平衡条件, 即  $F_1 \cdot L_1 = F_2 \cdot L_2$ . 托盘天平置于水平平台上且游码归零时, 若指针指在刻度盘中线的左侧, 说明  $F_{\text{左}} \cdot L_{\text{左}} > F_{\text{右}} \cdot L_{\text{右}}$ , 他应将平衡螺母向右调. (2) 盐的质量等于砝码的质量加上游码所示质量值, 故盐的质量为  $10\text{g} + 5\text{g} + 4\text{g} = 19\text{g}$  (如图3-1a) (3) 又因  $1\text{ml} = 1\text{cm}^3$ , 看图3-1b知水的体积为  $60\text{ml} = 60\text{cm}^3$ . (4) 而此时配制的盐水的密度  $\rho_{\text{盐水}} = \frac{m_{\text{盐水}}}{V_{\text{盐水}}} = \frac{m_{\text{盐}} + m_{\text{水}}}{V_{\text{盐水}}} = \frac{m_{\text{盐}} + \rho_{\text{水}} V_{\text{水}}}{V_{\text{盐水}}} = \frac{19\text{g} + 1\text{g/cm}^3 \times 60\text{cm}^3}{70\text{cm}^3} \approx 1.13\text{g/cm}^3$   
 $\text{cm}^3 = 1.13 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

答案: 右; 19; 60;  $1.13 \times 10^3$

说明 此题最后一空易出错, 关键是对盐水质量的处理, 错误地认为  $m_{\text{盐水}} = 19\text{克}$ ; 或者不按题意去求盐水的密度, 而求所谓的盐的密度  $\rho_{\text{盐}} = \frac{m_{\text{盐}}}{V_{\text{盐}}} = \frac{19\text{g}}{70\text{cm}^3 - 60\text{cm}^3} = 1.9\text{g/cm}^3 = 1.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  (此时  $V_{\text{盐}} \neq 10\text{cm}^3$ ).

例4 体积是30厘米<sup>3</sup>的铜球, 质量是178克, 这个铜球是空心的? 还是实心的? 若是空心的, 空心部分的体积是多大?

分析 判断这个铜球是空心的, 还是实心的, 可以从密度、质量或体积三个方面去比较判断.

解法一: 比较密度, 根据密度公式求出此球的密度, 再与铜的密度相比较.

$$\rho_{\text{球}} = \frac{m_{\text{球}}}{V_{\text{球}}} = \frac{178\text{克}}{30\text{厘米}^3} = 5.93\text{克/厘米}^3 \quad \because \rho_{\text{铜}} = 8.9\text{克/厘米}^3$$

$\rho_{\text{球}} < \rho_{\text{铜}}$   $\therefore$  铜球是空心的.

解法二: 比较质量, 假设铜球是实心的, 计算出球的质量, 再跟球的实际质量相比较.

$$m_{\text{实}} = \rho_{\text{铜}} \cdot V_{\text{实}} = 8.9 \text{ 克/厘米}^3 \times 30 \text{ 厘米}^3 = 267 \text{ 克}$$

$m_{\text{实}} > m_{\text{球}}$   $\therefore$  铜球是空心的.

解法三: 比较体积, 根据题目中给出的铜球质量计算实心铜球的应有体积, 再与实际铜球的体积相比较.

$$V_{\text{实}} = \frac{m_{\text{球}}}{\rho_{\text{铜}}} = \frac{178 \text{ 克}}{8.9 \text{ 克/厘米}^3} = 20 \text{ 厘米}^3 \quad 20 \text{ 厘米}^3 < 30 \text{ 厘米}^3$$

$\therefore V_{\text{实}} < V_{\text{球}}$   $\therefore$  铜球是空心的.

空心部分的体积:

$$V_{\text{空}} = V_{\text{球}} - V_{\text{实}} = 30 \text{ 厘米}^3 - 20 \text{ 厘米}^3 = 10 \text{ 厘米}^3$$

答: 这个球是空心的, 空心部分的体积是 10 厘米<sup>3</sup>.

说明 1. 这是一例典型的一题多解题目, 每种解法分别运用密度公式中三种形式的一个, 通过多种方法解题, 开阔了解题思路, 提高了解题能力.

2. 三种解法相比较, 若只要求判断是空心体还是实心体, 用比较密度法较简捷, 如果还要求出空心部分的体积, 则采用比较体积法更直接些.

### 三、强化训练

#### (一) 填空题

1. 甲、乙两物体质量之比 3:4, 乙的体积是甲的 2 倍, 则  $\rho_{\text{甲}}:\rho_{\text{乙}} =$  \_\_\_\_\_
2. 宇航员将一铁块带到月球上, 那么该铁块的 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 不变, 而 \_\_\_\_\_ 改变.
3. 一块均匀的长方体木块, 将它分成大小两块, 两者体积之比为 5:2, 则它们的质量之比为 \_\_\_\_\_, 密度之比为 \_\_\_\_\_.

#### (二) 选择题

4. 农村常用盐水选种, 它的依据是下列物理量中的哪一个 ( )  
A. 重力      B. 密度      C. 体积      D. 质量
5. 由密度的概念及公式  $\rho = \frac{m}{V}$ , 可以判定对于同一种物质 ( )  
A. 密度是一样的      B. 体积越小, 密度越大  
C. 质量越大, 密度越大      D. 体积越大, 密度越大
6. 天平用久了砝码会造成磨损, 用已磨损的砝码来称物体的质量, 其测量结果将 ( )  
A. 偏小      B. 偏大      C. 不受影响      D. 无法判断是否受影响
7. 关于量筒和量杯的刻度, 下列说法中正确的是 ( )  
A. 量筒的刻度是均匀的, 量杯的刻度是不均匀的  
B. 量杯的刻度是均匀的, 量筒的刻度是不均匀的  
C. 量筒和量杯的刻度都是均匀的  
D. 量筒和量杯的刻度都是不均匀的
8. 飞机设计师为减轻飞机重力, 将一钢制零件改为铝制零件, 使其质量减少 104kg, 则所需铝的质量是 ( $\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{铝}} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ) ( )

A. 35.5 kg

B. 54kg

C. 104kg

D. 158kg

**(三) 实验题**

9. 一个长方体金属块底面是正方形，高是底面边长的2倍，为了测量它的密度，采取如下的做法：

(1) 用刻度尺测量金属块的底面边长，如图3-2(a)所示，边长是\_\_\_\_\_cm.

(2) 用调节好的天平称量金属块的质量，当天平衡时，右盘中有20g的砝码2个，游码的位置如图3-2(b)所示，则金属块的质量为\_\_\_\_\_g.

(3) 根据公式  $\rho = \frac{m}{V}$ ，代入测得的数据，可知金属的密度为\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>.

10. 下面是小英在测定一块矿石的密度时的主要步骤。

(1) 请你帮他按正确的操作顺序将序号(字母)排列出来：\_\_\_\_\_.

A. 根据测得的数据，求出矿石的密度

B. 根据  $V_1$ 、 $V_2$  数据算出矿石的体积

C. 在量筒中倒入适量水测出水的体积  $V_1$

D. 把天平放在水平桌面上，将游码调到零刻线处

E. 调节平衡螺母，使横梁平衡

F. 用调节好的天平称出矿石的质量  $m$

G. 将矿石的细线拴好轻轻地放入水中，测出水和矿石的总体积  $V_2$

(2) 根据密度公式\_\_\_\_\_，由上述测量结果写出矿石密度的表达式  $\rho =$

\_\_\_\_\_ (宁德2002年中考题)

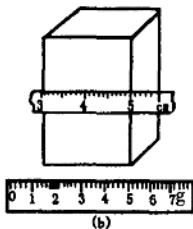


图3-2

11. 以下是某同学测定煤油密度的一些实验步骤：

①用天平测出空矿泉水瓶的质量  $m$ .

②在矿泉水瓶里装满水，用天平测出它们的总质量  $m_1$ .

③用矿泉水瓶装煤油，用天平测出它们的总质量  $m_2$ .

④用量筒测出矿泉水瓶里所盛煤油的体积  $V$ .

⑤计算煤油的密度

这些步骤中可省去的是( )

A. ①

B. ②或④

C. ③

D. 都不能省去

**(四) 计算题**

12. 有一件标称纯金的工艺品，其质量是100g，投入到盛水200cm<sup>3</sup>的量筒中后，水面升高到226cm<sup>3</sup>的刻度线上。试问这件工艺品是否纯金(不含有其他金属)制成的？( $\rho_{\text{金}} = 19.3 \times 10^3$  千克/米<sup>3</sup>)

13. 有一只玻璃瓶，它的质量为0.1kg，当瓶内装满水时，瓶和水的总质量为0.4kg，用此瓶装金属颗粒若干，瓶和金属颗粒的总质量为0.8kg，若在装金属颗粒的瓶中再装满水时，瓶、金属颗粒和水的总质量为0.9kg，求：

①玻璃瓶的容积

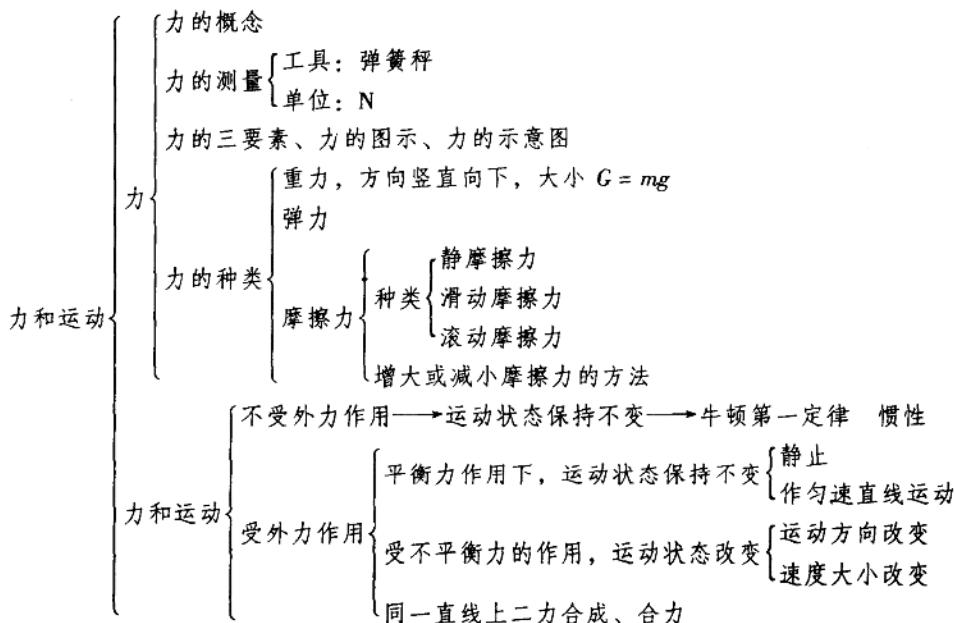
②金属颗粒的质量

③金属颗粒的密度

## 第四章 力 力和运动

### 一、知识网络

#### A. 知识网络结构



#### B. 中考热点分析

此章内容主要涉及初中物理第一册中的第八章力和第九章力和运动。

本章重点知识和近年中考的热点和主要考点如下：

1. 会画力的图示、会使用弹簧测力计、能较灵活地运用“同一直线上二力的合成”的规律和合力的概念来分析和解决有关的物理问题。

2. 会用惯性及惯性定律（牛顿第一定律）解释有关的现象，能灵活地应用二力平衡的知识分析和解决有关的物理问题。

复习以下知识点：

#### 一、力的概念和单位

1. 力是物体对物体的作用，物体之间力的作用是相互的

一个物体受到力的作用，说明一定有别的物体对它施加了力，没有物体就没有力，力总

是发生在两个物体之间的。

2. 力的国际单位是牛顿，简称为牛，用字母“N”表示。

3. 力的作用效果：力可以改变物体的运动状态；力还可以改变物体的形状。物体的运动状态改变可分为：

①物体运动快慢的改变（包括由静止到运动或由运动到静止）；

②物体运动方向的改变。

## 二、力的测量

1. 力的测量工具是测力计

实验室常用的测量工具是弹簧秤

## 三、力的要素、力的图示、力的示意图

力的大小、方向、作用点称之为力的三要素。力的三要素都影响力的作用效果。

用带箭头的线段准确地表示力的三要素的图形叫力的图示

力的示意图是表示物体受哪些力，其作用点一般从重心画起，力的示意图不要求用线段的长度表示力的大小。

## 四、重力

1. 重力的概念：地面附近的物体由于受地球的吸引而受到的力叫重力。

2. 重力的大小和方向：物体受到的重力与它的质量成正比，重力的方向竖直向下。

重力和质量的关系式： $G = mg$   $g = 9.8\text{N/kg}$ 。在粗略计算时，取  $g = 10\text{N/kg}$ 。

3. 重力的作用点叫重心。

## 五、摩擦力

1. 摩擦力可分为滑动摩擦力，滚动摩擦力和静摩擦力

滑动摩擦力的大小跟压力和接触面的粗糙程度有关。

2. 增大有益摩擦和减小有害摩擦的方法

(1) 增大有益摩擦的方法是：增大压力或把接触面弄粗糙些。

(2) 减小有害摩擦的方法是：减小压力或把接触面弄光滑些。实际生活中常用加润滑剂或用滚动代替滑动来减小摩擦。

## 六、牛顿第一定律（惯性定律）

1. 内容：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，这就是牛顿第一定律，又叫惯性定律。

2. 牛顿第一定律是在实验的基础，通过科学推理得出的，它不是由实验直接得到的。

## 七、惯性

惯性的概念：物体保持运动状态不变的性质叫做惯性。

惯性是物体本身具有的性质，一切物体在任何情况下都有惯性。

## 八、二力平衡

1. 二力平衡

物体受到两个力（或几个力）作用时，如果保持静止状态或匀速直线运动状态，我们说这两个力（或几个力）平衡。

2. 平衡状态: 静止状态或匀速直线运动状态.

3. 二力平衡的条件

条件: 作用在一个物体上的两个力, 如果大小相等、方向相反, 并且在同一直线上这两个力就彼此平衡.

彼此平衡的两个力的合力一定为零

应用: 物体受平衡力作用, 一定处于平衡状态; 处于平衡状态的物体, 受的力一定是平衡力.

九、同一直线上两个力的合成

1. 合力的概念: 如果一个力产生的效果与两个力共同作用产生的效果相同, 这个力就叫做两个力的合力. 求两个力的合力叫二力合成.

2. 同一直线上, 方向相同的二力的合成.  $F_{\text{合}} = F_1 + F_2$  方向与两个分力的方向相同

3. 同一直线上, 方向相反的二力的合成.  $F_{\text{合}} = F_1 - F_2$  ( $F_1 > F_2$ ) 合力的方向跟较大的分力的方向相同.

十、运动和力

力是改变物体运动状态的原因, 并不是维持物体运动的原因.

## 二、范例分析

例1 放在水平长木板上重 10N 的木块, 受到水平向右, 大小为 5N 的拉力作用, 沿水平方向做匀速直线运动, 这时木块水平方向受到的合力为 \_\_\_\_\_ N, 当拉力增大到 8N 时, 木块受到的合力为 \_\_\_\_\_ N.

分析 因为木块沿水平方向做匀速直线运动, 此时在水平方向上受到向右的大小为 5N 的拉力  $F_1$  作用, 此刻木块一定是受到平衡力的作用, 因此在水平方向上必然受到向左的大小为 5N 的力 (摩擦力  $f$ ) 的作用, 这时木块水平方向受到的合力为  $F = F_1 - f = 5\text{N} - 5\text{N} = 0\text{N}$ . 当拉力由  $F_1 = 5\text{N}$  增大到为  $F_2 = 8\text{N}$  时, 因压力大小和接触面粗糙程度没有改变, 故有摩擦力  $f$  不变且仍为 5N, 这种情况下木块受到的合力为  $F' = F_2 - f = 8\text{N} - 5\text{N} = 3\text{N}$ . 答案: 0; 3

说明 考查综合运用知识的能力, 尤其要注意的是隐含条件的挖掘—滑动摩擦力的大小和滑动摩擦力不变, 重力 10N 是多余条件.

例2 一个重 6N 的足球, 被踢到空中, 画出它所受重力的图示.

分析 作重力的图示, 要注意重力的方向是竖直向下的, 作用点在球的重心上 (大致画在中心就可以了). 如图 4-1 所示.

例3 关于力的下列说法中错误的是 ( )

- A. 一个物体不能发生力的作用
- B. 施力的物体同时也一定是受力物体
- C. 力可以改变物体的运动状态或改变物体的形状
- D. 物体的运动需要力来维持

分析 本题考查的是力的概念, 力的作用规律和力的作用效果. 力是相互的. 物体间发



图 4-1