



优等生物物理

胡展明◎主编

如果说“竞赛”是提供给4%的优等生
那么本书是提供给20%的优等生
如果你已经是优等生,不妨一读
如果你想成为优等生,不能不读

 华东师范大学出版社

九年级





优等生物物理

胡展明◎主编

副主编

黄兆茂

编者

胡展明 黄兆茂 廖金红 肖兰秀 欧润生
丁南海 刘伏生 彭海洋 李民飞 杜 宏
廖善武 黄红平 李峰云 温晓丽 李富洲

九年级



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

优等生物理. 九年级/胡展明主编. —上海: 华东师范大学出版社, 2010

ISBN 978-7-5617-7673-5

I. 优... II. 胡... 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(2010)第 066998 号



优等生物理·九年级

主 编 胡展明
组稿编辑 储成连
审读编辑 刘海燕
封面设计 卢晓红

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
电话总机 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537(兼传真)
门市(邮购)电话 021-62869887
门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 址 www.ecnupress.com.cn

印 刷 者 江苏句容排印厂
开 本 720×965 16 开
插 页 1
印 张 13.25
字 数 254 千字
版 次 2010 年 7 月第一版
印 次 2010 年 7 月第一次
书 号 ISBN 978-7-5617-7673-5/G·4440
定 价 21.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

使用指南

如果说“竞赛”是提供给 4% 的优等生
那么本书是提供给 20% 的优等生
如果你已经是优等生,不妨读一读
如果你想成为优等生,不能不读

如果你是一名教师,你可以根据学生的学习情况、教学进度以及课时安排等来安排本书的相关内容的使用。

如果你是一名学生,或是一名学生家长,我们有如下建议:

学到哪,看到哪 虽然现在教材的版本很多,但除了知识点安排的先后顺序之外,其内含的知识是相同的,所以你可以根据所学到的知识内容,挑选相关章节进行学习。

看一看,练一练 对于每一讲中的五个版块,你可以根据自己的时间合理安排。如果时间充裕,你可以看完“经典例题”,再完成“举一反三”和“融会贯通”;你也可以先做习题,遇到困难时再看例题,理解解题的思路和方法。一切都由你自己决定。

先看易,后看难 由于知识点之间肯定会有难易的差别,所以书中难免出现前面的内容比后面的内容难的情况,你可以根据自己的学习程度,按先易后难的顺序有选择地进行阅读。

有兴趣,最重要 兴趣是促进学习的最佳动力,兴趣可以使得学习变得

事半功倍。只要你有兴趣,只要你学有余力,你可以挑选有兴趣的先看,那收获一定更大。

寒暑假,好时机 也许你平时的学习很忙,除了完成学校的功课以外,无暇顾及其他参考书,这本书在寒暑假时使用是一个极好的选择。因为在平时学过的内容再学是一个提高的过程,这本书是同步基础上的提高,恰好满足你的要求。

本书的作者均是解题的高手,只要你能够有效、合理地使用本套《优生物理》,那么你一定能够学到很多解题的高招,可以又好又快地提高你的物理成绩。

祝贺你成为物理优生!

- 第 1 节 关于物质的内部结构 /1
- 第 2 节 质量及其测量 /4
- 第 3 节 正确使用天平 /7
- 第 4 节 物质的密度 /10
- 第 5 节 密度的简单计算 /13
- 第 6 节 测量物质的密度 /16
- 第 7 节 生活中的密度知识 /20
- 第 8 节 密度知识的小综合 /23
- 第 9 节 参照物的选择与运动静止的判断 /26
- 第 10 节 速度的比较与计算 /28
- 第 11 节 巧用“过程四步法”进行物理单位换算 /31
- 第 12 节 常见测量工具的使用 /34
- 第 13 节 对力的认识 /37
- 第 14 节 力的图示与示意图 /39
- 第 15 节 惯性与惯性定律 /42
- 第 16 节 “四步骤法”诠释惯性现象 /45
- 第 17 节 平衡力与相互作用力 /48
- 第 18 节 平衡力的应用与分析 /51
- 第 19 节 物体在非平衡力下的作用 /54
- 第 20 节 弹簧测力计 /57
- 第 21 节 重力的特点与测量 /61
- 第 22 节 摩擦与摩擦力 /64
- 第 23 节 生活中的摩擦力 /67
- 第 24 节 摩擦力、弹力、重力的比较 /70
- 第 25 节 杠杆及其应用 /73

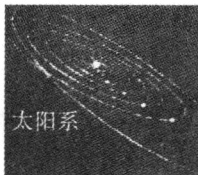
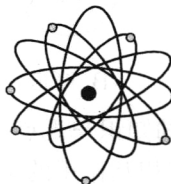
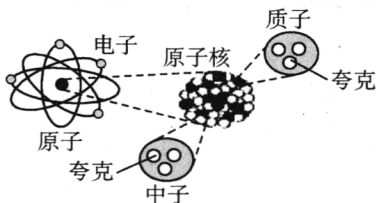
- 第 26 节 杠杆力臂的作图 /76
- 第 27 节 滑轮与滑轮组 /79
- 第 28 节 滑轮组的组装问题 /82
- 第 29 节 轮轴与斜面 /85
- 第 30 节 关于机械的组合问题 /88
- 第 31 节 压强与压力 /90
- 第 32 节 固体间压强的计算 /93
- 第 33 节 液体压强与连通器 /96
- 第 34 节 液体压强的计算 /99
- 第 35 节 认识大气压强 /102
- 第 36 节 用伯努利原理来解释现象 /104
- 第 37 节 用压强的知识解释现象 /108
- 第 38 节 认识浮力的特点 /111
- 第 39 节 “公式联排法”计算浮力 /114
- 第 40 节 浮力的应用 /117
- 第 41 节 浮力知识小综合 /120
- 第 42 节 功及其计算 /123
- 第 43 节 关于机械效率 /126
- 第 44 节 功率 /129
- 第 45 节 辨析功率与机械效率 /132
- 第 46 节 物体的动能与势能 /135
- 第 47 节 关于机械能之间的转化 /139
- 第 48 节 不同形式能量的相互转化 /142
- 第 49 节 认识分子动理论 /145
- 第 50 节 物体的内能 /148
- 第 51 节 物质的比热容 /150
- 第 52 节 关于热量的简单计算 /152
- 第 53 节 关于电热的小综合 /154
- 第 54 节 认识热机 /157
- 第 55 节 关于燃料的热值 /160
- 第 56 节 认识能源及其特点 /163
- 第 57 节 原子核与核能 /165

第1节 关于物质的内部结构

宇宙是由物质组成的,地球及其他一切天体都是由物质组成的,物质是由分子组成的,分子是保持其化学性质不变的最小微粒,分子又是由原子组成的,分子间存在着相互作用的引力与斥力,分子间有一定的间隙.通常情况下,物质是以固态、液态、气态三种形式存在.要了解世界的物质性的基本观点,知道分子的描述及它的特性,知道固态、液态、气态物质内部分子结构的特点,了解原子内部的基本结构.

经典例题

【例1】 如图所示的三幅图,对微观粒子的描述有下列四种说法,其中正确的是().



- A. 将两个表面光滑的铅块相互紧压后,它们会黏在一起,说明分子间有吸引力
- B. 原子核由质子和中子组成,质子和中子则由更小的粒子组成
- C. 原子结构与太阳系很相似,质子、中子和电子就像行星绕太阳运动一样在绕核运动
- D. 原子核内质子所带的正电荷数与中子所带的负电荷数相等,所以平常物体不带电

答案: ABC

解题策略

世界上的一切物质都是由分子组成,而分子是由原子组成,原子是由带正电的原子核和带负电的核外电子组成,原子核则是由带正电的质子和不带电的中子构成.原子通常是呈中性的,这是因为原子内部的正负电荷数是相等的.由分子动理论可知,分子间存在着相互作用的引力和斥力,实际表现出来的分子间的作用力是

它们的合力,当分子间的距离发生相应的变化时,分子力的表现也会发生相应的变化.



画龙点睛

事物都具有“对称之美”,原子内的质子与电子所带的正负电荷量是相等的,因此原子通常情况下不显电性.比较物体间的“摩擦起电”现象,发生摩擦起电的两个物体彼此带上等量的异种电荷,这其中的“正、负电荷”也具有对称之美.类似的情况还有磁体的两个磁极等等.



举一反三

1. 19 世纪末,汤姆生发现了电子,从此科学家们开始研究原子内部结构并提出了多种关于原子内部结构的模型.在 20 世纪上半叶,最为大家接受的原子内部结构与()的结构最接近.



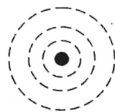
A. 西红柿



B. 西瓜



C. 面包

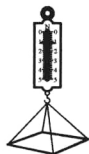


D. 太阳系

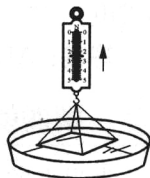
2. 下列用分子的知识与观点描述的情况,其中正确的是().

- A. 分子间存在着相互作用的引力和斥力
- B. 一块金属很难被压缩,是由于分子间没有空隙
- C. 变瘪的乒乓球放在热水中鼓起来,是由于分子受热变大
- D. 房间放一箱苹果,满屋飘香,是由于分子做无规则的运动

3. 把一块表面很干净的玻璃板水平地挂在弹簧测力计下(如图甲),手持弹簧测力计上端,将玻璃板放到恰好与水槽内水面相接触(如图乙),并慢慢向上提起弹簧测力计.试说出这两次弹簧测力计示数有何不同,其原因是什么?



甲



乙

第 3 题



4. 阅读下列短文,根据不同情形来完成问题:

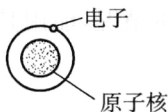
物理学中一个基本的观念是“世界是由物质组成的”. 1811 年,意大利物理学家阿伏加德罗将组成物质的仍能保持其化学性质不变的最小微粒命名为分子. 1909 年,著名科学家卢瑟福在进行了 α 粒子散射实验后,提出了原子核式结构模型.



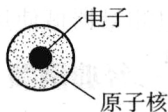
A.



B.



C.



D.

(1) 以氢原子为例,上面的四个图中能正确示意氢原子核式结构的是().

(2) 对于液体来说,液体表面部分分子挣脱其他分子的束缚,逃逸到空气中,这是蒸发的微观本质;同样,固体表面分子也可以逃逸到空气中,这是升华的微观本质;把糖块放进水中,糖分子会跑到水分子的间隙中去,这是溶解的微观本质. 由此看来,上述三种现象有着相同的微观本质,因此可以用一个更具概括性的名词来表示这一类现象,即三者同属_____现象. 通过上述三种人眼可以观察到的宏观现象,我们可以推断出微观世界的分子的运动状态是_____. (请把正确选项的代号填在此横线上)

- A. 静止的
- B. 运动的
- C. 做加速运动
- D. 一切物体的分子都在永不停息地做无规则的运动

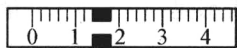
第2节 质量及其测量

质量是物体所含物质的多少,任何物体都有一定的质量,质量是物体的一个基本属性,实验室通常用天平来测量物体的质量.要理解物体质量的含义,知道并运用质量的基本属性来认识有关现象,会用天平来测量物体的质量,了解日常生活中质量测量器械使用的基本情况,能用其他的方法或器材来间接测量物体的质量.

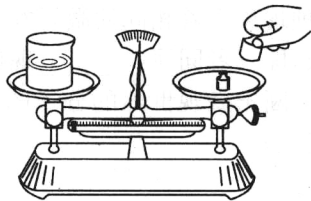


经典例题

【例1】锐锐同学用调好的托盘天平测量某物体的质量,当天平平衡时,右盘中砝码有 50 g、5 g 各一个,游码的位置如图所示. 则(1)该物体的质量是_____g;(2)若把上述实验移到山顶上进行,测得该物体的质量将_____ (选填“变大”、“变小”或“不变”);(3)如图乙是他在实验结束后整理器材的情景,其中操作不规范的是_____.



甲



乙

答案: (1) 56.4 (2) 不变 (3) 用手直接拿砝码



解题策略

物体的质量是它的一个基本属性,它不会随物体的形状、状态和位置的改变而发生变化.天平在测量物体的质量时,被测物体的质量等于右盘中所加砝码的质量与游码示数的质量之和;实验中的天平是较为精密的仪器,在使用砝码时,人的手上有污渍,故不能用手直接抓取,应该用镊子来取放砝码.



画龙点睛

天平在测量物体的质量时,通常被测物体放在天平的左盘,砝码放在天平的右盘,简称为“左物右码”;不论被测物体与砝码的位置是否正确放置,天平中的游码的示数质量始终是加在右盘中的,即有 $M_{\text{左}} = M_{\text{右}} + M_{\text{游码}}$.



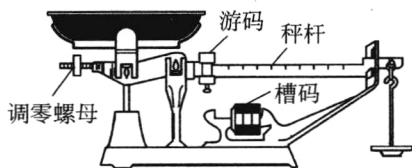
举一反三

1. 用天平称一个塑料瓶的质量,然后将其剪碎再放到天平上称量,比较两次测量结果发现测量值相等,这说明物体的质量与_____无关;将一小块冰放入杯中用天平称量总质量,当冰融化成水后,再称水和杯的总质量,比较两次测量结果发现测量值相等,这说明物体的质量与_____无关.小明的爷爷有一质量为 20 g 的金戒指,他想将它打成一对金耳环送给奶奶作为生日礼物,当戒指全部打成耳环后,耳环的质量是_____ kg.

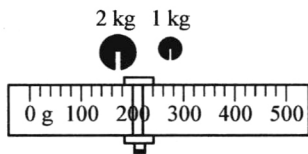
2. 在“用托盘天平测物体质量”时,锐锐同学用已调节好的天平在测物体质量过程中,通过增、减砝码后,发现指针指在分度标牌中央刻度线的左边一点,这时他应该采用的正确的操作是().

- A. 把横梁右端螺母向右旋出一些 B. 把横梁右端螺母向左旋进一些
C. 把天平右盘的砝码减少一些 D. 向右移动游码

3. 要测量物体的质量,实验室中常用_____.生活中有时也用如图甲所示的案秤,它们的工作原理相同.使用案秤时,应先将游码移至秤杆左端_____刻度线处,此时若秤杆右端上翘,应将调零螺母向_____ (填“左”或“右”)调,使秤杆在水平位置平衡.某次测量,槽码和游码的位置如图乙所示,则被测物体的质量是_____ kg.



甲



乙

第 3 题



融会贯通

4. 物理活动课上,老师做了一个有趣的实验:将一个黄色的乒乓球和一个玻璃球全部埋入装有米的大烧杯中,摇晃烧杯一段时间,乒乓球从米中“跑”了出来.看到这个现象,同学们十分惊讶:乒乓球为什么能“跑”出来,而玻璃球为什么不能“跑”出来?针对这个问题同学们提出下列猜想:

猜想 1:因为乒乓球体积比玻璃球大;猜想 2:因为乒乓球质量比玻璃球小.

为了验证猜想是否正确,两天后,同学们用准备的一些器材进行探究:

(1) 取三个塑料空瓶 A、B、C, 在 A、B、C 瓶中装入质量不等的沙子, 盖好瓶盖, 分别测出它们的质量和体积;

(2) 把三个瓶子全部埋入盛有米的容器中, 敲击容器, 观察现象;

(3) 实验数据及现象记录如下表: (米的密度约为 1.37 g/cm^3)

瓶子编号	体积/ cm^3	质量/g	现象
A	22	14.4	跑出米面
B	28	38.6	未跑出米面
C	144	50.2	跑出米面

(4) 分析上述实验数据后回答: 猜想 1 _____ (选填“正确”或“错误”); 猜想 2 _____ (选填“正确”或“错误”). 你认为一个乒乓球能从米中“跑”出来的原因是什么?

(5) 运用这个现象所隐含的物理知识, 能解决生活中的什么问题 (试举一例或说出你的一个设想)?



第3节 正确使用天平

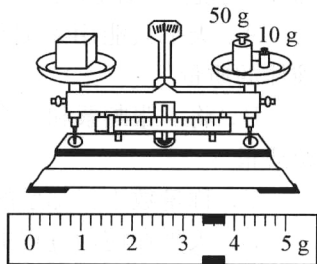
实验室中常用天平来测量物体的质量,要理解其铭牌中有关参数的物理意义,会利用天平来测量常见物体的质量.正确理解天平正常使用过程中的操作步骤,掌握天平调节平衡的有关技巧,能运用天平来测量固体、液体的质量,会灵活应用杠杆平衡的原理来处理天平使用过程中出现的情况.

经典例题

【例1】小丽同学将托盘天平放在水平桌面上,游码移到标尺的零刻线处,发现天平的指针指在图甲所示位置,若要使天平平衡,应将_____向_____ (填“左”或“右”)旋动.图乙是一次正确测量的情景(天平下方为游码标尺的放大图),则物体的质量是_____ g. 用这架天平测量金属块的质量时,估计金属块的质量在150 g左右.试加砝码时,用镊子夹取100 g、50 g砝码各1个放入右盘中,若指针左偏.小丽同学接下来应进行的操作:_____.



甲



乙

答案: 平衡螺母 左 63.4 用镊子夹取1个20 g砝码放入右盘中,如果大了再换成10 g

解题策略

托盘天平在测量物体质量前,应先放置在水平工作台上,然后调节其横梁的平衡,横梁平衡的调节是通过横梁两端的平衡螺母的旋进或旋出来实现的.在测量的过程中,天平的指针偏向哪一侧,表明哪一侧的质量就更大些.天平的左盘放置需称量的物品,右盘放置砝码,然后添加砝码和移动游码,使指针尖对准分度尺中央的刻度线,此时所称量物品的质量等于砝码的质量与标尺上的示数之和.

画龙点睛

1. 在调节天平的横梁平衡的过程中,若指针偏向分度盘的左侧,则不论是横梁左侧还是右侧的平衡螺母都应向托盘更高的一侧移动,对左端的平衡螺母来说是旋进一些,对右端的平衡螺母来说是旋出一些;反之亦然.

2. 判断横梁平衡有两种方法,一种是静态平衡法,即看指针是否指在分度盘的中央红线处;另一种是动态平衡法,即看指针在分度盘中左右偏转的幅度是否相等.

3. 为了更好地维护好天平,在天平中加入砝码的顺序是“先加大砝码,后加小砝码”,把天平托盘中的砝码放回盒子的顺序是“先取小砝码,后取大砝码”.



1. 使用托盘天平测质量前,应先将游码调到标尺的 _____ 刻度处,再调平衡. 测量中,天平调平衡后砝码的示数以及游码的位置如图所示,则被测物体的质量为 _____ g.

2. 天平是实验室用来测量物体质量的基本仪器,下列说法中正确的是().

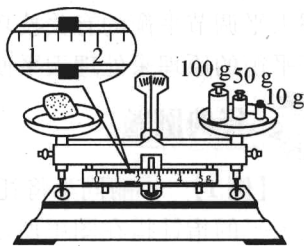
A. 天平只能用来测量固体的质量,它不能测量液体的质量

B. 将一张邮票和一个小铁块一起称,再单独称小铁块质量,两次相减可得邮票质量

C. 称量数十张邮票的质量,除以邮票的张数,可得一张邮票的质量

D. 天平在使用过程中,被测量物体的质量均不能超过它的最大称量范围

3. 在银行上班的小朱正在整理一元的硬币,有个同事神秘地告诉她说,在这一堆硬币中有一枚假币,这枚假币的质量比其他正常使用的硬币的质量要小. 小朱数了数这剩下的硬币共有 9 枚,她一边看着这些硬币一边思考着方法来找出这枚假币. 正当她一筹莫展之时,另一个同事小华为她解了围,小华拿出一架没有砝码的天平,三下五除二的功夫便找出了这枚假硬币. 根据提供的情境,你能从这堆硬币中找出这枚假币吗? 请你写出主要的操作步骤或实验过程.



第 1 题

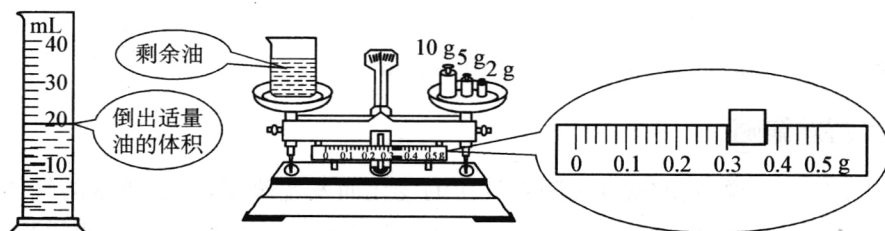


4. 下面是小方设计的“测食用油密度”的实验方案:用天平测出空烧杯的质量 m_1 ,向烧杯内倒入适量食用油,再测出烧杯和食用油的总质量 m_2 ,然后把烧杯内的食用油全部倒入量筒内,读出量筒内食用油的体积为 V_1 ,根据他的设计,回答下面的问题:

(1) 按该实验方案进行测量,食用油密度的表达式是_____,上述实验方案存在的问题是误差较大,试分析产生误差较大的主要原因_____;

(2) 请你将上述实验方案进行改进并补充填写实验内容于下表,并将图中实验的数据及测量结果填入表中对应的下一行.

烧杯和食用油的总质量/g				
33.3				



第 4 题

第4节 物质的密度

物质的密度是物质的一种基本特性,通常情况下,不同的物质它的密度是不同的,物质密度的大小跟物体的质量大小和体积大小是无关的.会正确理解物质密度的基本特性,能结合常见物质的密度大小来解释生活中的有关现象,能熟练利用物质的密度公式来进行一些简单的计算,能通过实验来探究同种物质的质量与体积的变化关系.



经典例题

【例1】 某瓶氧气的密度是 5 kg/m^3 , 给人供氧用去了氧气质量的一半, 则瓶内剩余氧气的密度是 _____; 容积是 10 L 的瓶子装满了煤油, 已知煤油的密度是 $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 则瓶内煤油的质量是 _____, 将煤油倒去 4 kg 后, 瓶内剩余煤油的密度是 _____.

答案: 2.5 kg/m^3 8 kg $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$



解题策略

对于气体来说, 它的密度会随着气压的变化而发生改变, 一定质量的气体, 它的压强越大, 其密度也越大. 在此题中, 氧气瓶的体积是一定的, 当氧气质量减少到原来的一半时, 其瓶内氧气的密度也变为原来的一半. 而对于常见的液体煤油而言, 它的密度不会随着其质量的变化而发生改变.



画龙点睛

质量是物体的一种属性, 密度是物质的一种特性, “属性”和“特性”不能混淆. “属性”是物体本身固有的不随外部条件变化而变化的一种性质, 它具有不变的唯一性. 而“特性”是指外部条件不变时所具有的一种性质. 当条件变化时, “特性”也随之变化. 对于钢瓶内盛装的气体而言, 其内部气体的密度大小跟通常情况下固体与液体的密度特点有些不同, 不能误解为“气体的密度的大小跟气体的质量的多少无关”. 此瓶内盛装气体的质量大小虽然不同, 但气体本身所占据的体积大小是相等的, 由于气体具有流动性, 气体体积的大小都等于钢瓶的容积的大小. 根据物质密度的定义式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 在气体的体积一定时, 气体的密度的大小跟其质量的大小成正比, 即质量越大, 其密度越大.