

# 中学五科

## 测试常见题型分析与训练

陈祖康  
主编

# 初中物理

首都师范大学出版社

# 中学五科测试常见题型分析与训练

## 初 中 物 理

陈英黔 杨鸣华 史悠仁

首都师范大学出版社

(京)新 208 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

中学五科测试常见题型分析与训练: 初中物理/陈真黔编著. —北京: 首都师范大学出版社,  
1999. 1

ISBN 7-81039-990-X

I. 中… II. 陈… III. 物理课-初中-习题 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 39445 号

ZHONGXUE WUKE CESHI CHANGJIAN TIXING FENXI YU XUNLIAN  
CHUZHONG WULI

**中学五科测试常见题型分析与训练·初中物理**

**首都师范大学出版社**

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

1999 年 1 月第 1 版 1999 年 1 月第 1 次印刷

开本 787×1092 1/16 印张 8.25

字数 185 千 印数 00,001~10,500 册

定价 7.80 元

# 目 录

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一部分 新题型解题技巧.....     | 1   |
| 一、填空题.....            | 1   |
| 二、选择题.....            | 4   |
| 三、判断题.....            | 9   |
| 四、计算题 .....           | 11  |
| 五、实验题 .....           | 17  |
| 六、作图题 .....           | 20  |
| 七、说理、简答题 .....        | 26  |
| 八、科学方法试题 .....        | 27  |
| 第二部分 新题型解题训练 .....    | 31  |
| 一、测量 .....            | 31  |
| 二、运动和力 .....          | 34  |
| 三、密度 压强 .....         | 41  |
| 四、浮力 .....            | 48  |
| 五、简单机械 机械功和机械能 .....  | 55  |
| 六、光的初步知识 .....        | 64  |
| 七、热 .....             | 72  |
| 八、电荷 电路 .....         | 77  |
| 九、电流定律 .....          | 87  |
| 十、电功和电功率 生活用电常识 ..... | 98  |
| 十一、电磁现象.....          | 105 |
| 第三部分 综合训练.....        | 115 |
| 综合训练 (一) .....        | 115 |
| 综合训练 (二) .....        | 119 |
| 综合训练 (三) .....        | 123 |

## 第一部分 新题型解题技巧

初中物理知识主要包含物理事实、物理概念和物理规律三种成分。学习物理要通过观察、实验，认清物理现象，了解物理事实，建立物理图景，再通过抽象、概括、分析、归纳等思维过程，形成概念，找出规律，并能把概念、规律和图景联系起来，了解它们的物理意义。进而加深理解，在理解基础上记忆，逐步形成结构性知识，从而提高知识的应用和迁移水平。

在认识物理概念、规律的过程中，物理题是学习和检查认识、运用能力的重要工具。随着教育、考试改革的深入，命题水平的不断提高，物理题型已不仅仅局限于早年出现的填空题、计算题等类型上，诸如选择题、作图题、说理题、实验题、判断题等新题型不断出现。题型不断丰富，不仅对认识、掌握、运用物理概念、规律的训练有很大帮助，而且也对解题能力提出了更高的要求。本书就从各种题型出发，介绍各种题型的解题技巧，以帮助读者提高解题能力与水平。

### 一、填空题

填空题虽然只是填上一个答案，但涉及的类型也是很广泛的。有的需要对概念有清晰的理解和记忆；有的需要会用物理规律去认识和解释物理现象；有的需要运用掌握的物理概念和规律对物理变化作出判断；有的要求从图象或作图过程去找出答案；有的要求运用物理规律、通过计算找出答案，等等。下面我们通过具体的例题来认识填空题的解题技巧。

**例1** 夏天时常见到自来水管壁上会“出汗”，这是因为\_\_\_\_\_的缘故。

**分析** 答案是空气中的水汽被液化。显然水管壁不会“出汗”，汗滴是空气中的水汽被液化后凝结成的。原因是水管温度较低，水汽遇冷放出热量，发生物态变化，液化而凝结成水滴。所以，在学习的过程中，虽然是很简单的一个答案，也要学会把道理讲得清楚，这对今后处理更复杂的问题是有好处的。

**例2** 一个质量是100克的物体，在0.6牛的阻力作用下，沿竖直方向下落1米，重力对物体做的功等于\_\_\_\_\_。

**分析** 答案是1焦。要弄清题意，问的是重力对物体做的功是多少，所以在应用功的计算公式

$$W = F \times S$$

其中  $F$  仅仅指重力， $F = mg = 0.1 \text{ 千克} \times 10 \text{ 牛/千克} = 1 \text{ 牛}$ 。 $S$  仅仅指沿重力方向移动的距离  $S = 1 \text{ 米}$ 。由此算出

$$W = 1 \text{ 牛} \times 1 \text{ 米}$$

$$W = 1 \text{ 焦}$$

那么阻力起什么作用呢？有的。物体在重力做功下，会下落得越来越快，但如果有阻力

存在，物体下落的速度就要小一些了。减少的动能正好用来克服阻力做功。

**例3** 超导体是指某些物质在\_\_\_\_\_条件下，它的电阻率变为零。我国在这方面的研究已达到世界先进水平。由物理专家\_\_\_\_\_领导的研究组因此获得陈嘉庚科学奖。

**分析** 任何物理现象都是在一定的条件下实现的，某些现象出现所需要的条件在学习物理时，是应当弄清楚的。对杰出的物理学家的名字，所作出的贡献也是应该记住的。

本题答案是某些物质在温度接近绝对零度时或温度非常非常低时，它的电阻率变为零。我国物理学家的名字是赵宗尧。

**例4** 一自制照相机，镜头焦距是10厘米，想用它拍出和实物等大的照片，应当把暗箱有效长度调节到\_\_\_\_\_厘米。

**分析** 照相机的镜头是一块凸透镜或是相当于一块凸透镜的透镜组。解这道题应熟悉凸透镜的成像规律。被拍摄的对象是物，离开镜头的距离是物距 $u$ 。暗箱的有效长度实际上是镜头到底片成像处的距离，即像距 $v$ 。镜头焦距 $f$ 。

凸透镜成像规律是：

$u > 2f$  时， $2f > v > f$ ，成缩小倒立实像

$u = 2f$  时， $v = 2f$ ，成等大倒立实像

$2f > u > f$  时， $v > 2f$ ，成放大倒立实像

显然，本题答案是暗箱有效长度  $v = 2f = 20$  厘米。

这一题也可以采用作图的方法来分析。

**例5** 如图1-1所示，已知物体A的质量是2千克，物体B的质量是3千克，不计弹簧秤的重，在图中括号内填出弹簧秤的示数。

**分析** 有可能很简单地填出这一题的答案。上面弹簧秤a的读数是50牛，下面弹簧秤b的读数是30牛。如果你学会把各个部分的受力情况分析清楚如下：

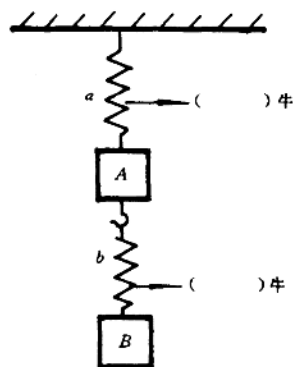


图 1-1

弹簧 a 受外力

物体 A 受外力

弹簧 b 受外力

物体 B 受外力

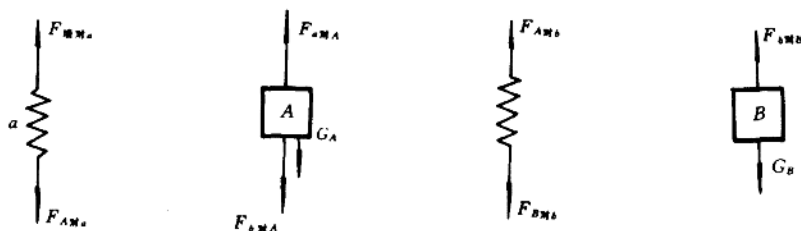


图 1-2

那么将能非常清楚地解答这一类问题。 $a$  弹簧秤的读数就是它受到的力。从 A 的受力情况可以看出，A 处于平衡状态，所有外力应该平衡。所以弹簧秤  $a$  的系数  $= F_{A 对 a} = F_{a 对 A} = G_A + F_{b 对 A}$

$$=20 \text{ 牛} + 30 \text{ 牛} = 50 \text{ 牛}。$$

如果把物体 A、弹簧秤 b、物体 B 看作一个整体来分析受外力，然后求弹簧秤的读数就更简单明了。

这时，这个组合体只受到三个外力。由于处于平衡

$$F_{a对A} = G_A + G_B = 20 \text{ 牛} + 30 \text{ 牛} = 50 \text{ 牛}$$

得出弹簧秤 a 的读数为 50 牛。

当然也可以很方便地求出弹簧 b 的读数为 30 牛。

**例 6** 标有“220V, 100W”和“220V, 25W”的电灯，若串联在某电路中，则它们的电阻之比  $R_1 : R_2 =$  \_\_\_\_\_，通过的电流强度之比  $I_1 : I_2 =$  \_\_\_\_\_，两盏电灯电压之比  $V_1 : V_2 =$  \_\_\_\_\_，两盏灯的实际电功率之比  $P_1 : P_2 =$  \_\_\_\_\_（假设灯丝电阻不变）。

**分析** 解答物理题目，要掌握相关的物理规律，更要注意这些规律在什么条件下成立。

灯泡上标的文字反映的是额定电压与额定功率，也就是这两盏灯正常工作电压是 220 伏，正常工作功率分别是 100 瓦和 25 瓦。

现在是串联接到电路上，题目未指明电路电压，但本题是求物理量的比值，仍然可以进行解答。

$$P = IU = \frac{U}{R} \cdot U = \frac{U^2}{R} \quad R = \frac{U^2}{P}$$

当两盏灯是并联接入额定电压时，现在两盏灯是串联接入某电路，但  $R_1 : R_2$  的比值不会改变，仍是 1 : 4。

$$R_1 : R_2 = \frac{U_1^2}{P_1} : \frac{U_2^2}{P_2} = P_2 : P_1 = 25 : 100 = 1 : 4$$

$$I_1 : I_2 = 1 : 1$$

因为是串联电路，电流强度是相等的。

$$U_1 : U_2 = I_1 R_1 : I_2 R_2 = R_1 : R_2 = 1 : 4$$

电压的分配和电阻是成正比例的。

两盏灯的实际功率之比为

$$P_1 : P_2 = I_1 U_1 : I_2 U_2 = U_1 : U_2 = 1 : 4$$

以上问题只要掌握了串并联电路的性质和条件，解答的途径不止一种，但都能找出正确的答案。

**例 7** 如图 1-4 所示，把一支粗细均匀的木棒一端浸入碗的水中，另一端搁在碗边上。木棒静止时，恰好有 40% 的木棒浸入水中，露在碗边以外的部分有 20%。可以算出木棒的密度为 \_\_\_\_\_。

**分析** 这道填空题实际是一道计算题。解题的关键是要认识到木棒是处于平衡状态的，把碗边搁住的那一点作为支点，那么用杠杆平衡条件就能找到解答问题入

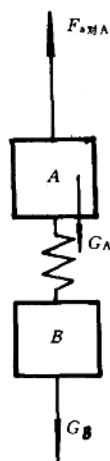


图 1-3

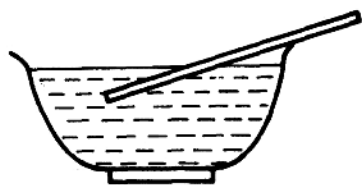


图 1-4

口。

有时作图分析,也会便于问题的解答。作出图 1-5,可以分析出来。相对于支点  $O$  (碗边) 木棒只受浮力  $F$  和重力  $G$ 。因为木棒处于平衡,所以  $F$  产生的力矩与  $G$  产生的力矩是相等的。即

$$G \times 0.3l \cos \alpha = F \times 0.6l \cos \alpha$$

设棒全长为  $l$ , 截面积为  $S$ , 密度为  $\rho$ ,

重力  $G$  可表示为  $G = \rho g \times l \times S$

浮力  $F$  可表示为  $F = \rho_{\text{水}} g \times 0.4l \times S$

代入上面的力矩平衡关系中

$$\rho g \times l \times S \times 0.3l = \rho_{\text{水}} g \times 0.4l \times S \times 0.62$$

得

$$\rho = 0.8\rho_{\text{水}}$$

$$\rho = 8 \times 10^2 \text{ 千克/米}^3$$

木棒的密度是  $8 \times 10^2 \text{ 千克/米}^3$ 。

**例 8** 某工厂生产的酒精要求含水量不超过 10%, 用抽测密度的方法检查产品的质量, 密度在 \_\_\_\_\_ 千克/米<sup>3</sup> 至 \_\_\_\_\_ 千克/米<sup>3</sup> 范围内为合格产品。

**分析** 显然合格的产品应当是不含水或者最多含水 10% 的酒精, 认识到了这一点, 这一题的解答也就有办法算出来了。

不含水的酒精密度

$$\rho = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$$

含水 10% 的酒精密度

$$\begin{aligned} \rho' &= \rho \times 90\% + \rho_{\text{水}} \times 10\% \\ &= 0.8 \times 10^3 \times 0.9 \text{ 千克/米}^3 + 10^3 \times 0.1 \text{ 千克/米}^3 \\ &= 0.82 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \end{aligned}$$

因此, 本题的答案是密度在  $0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$  至  $0.82 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3$  范围内的酒精为合格产品。

## 二、选择题

选择题是客观性试题中使用最广泛的一种题型。它最初出现在智力测验中, 由于它适合电脑阅卷, 能使阅卷劳动量减少, 提高阅卷速度。而它对发展学生的智力, 培养思维、判断能力, 都有良好的作用。现在选择题越来越多地出现在各级各类考试和测验中。

选择题可以由题干和题肢, 也就是各个选项组成。

解答选择题要抓住题目所涉及的物理现象、物理过程, 联系物理过程所涉及的物理概念、规律、原理等。可能采用的方法有以下几种。

### 1. 直接判断法

这种方法是根据题设条件直接推出结果, 作出判断。这种方法主要用于推理较少, 基本不转弯, 只考查对物理知识的记忆和理解程度的题目。

**例 1** 下列 4 种光学元件中, 能对光起会聚作用的有 ( )

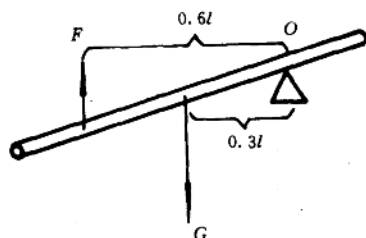


图 1-5

- A. 平面镜      B. 凸面镜      C. 凹面镜      D. 凹透镜

**分析** 初中物理共涉及五种镜,除题中给出的4种,还有凸透镜。其中能对光起会聚作用的只有凹面镜和凸透镜。因此,本题选C。

## 2. 筛选法

也叫淘汰法。题目给出的叙述不完整,必须加上选项中的内容补充、限制才有完整的题意,否则无法作答的选择题,一般用这种方法来解。具体又有以下三种做法。

(1) 正面筛选:以题干所叙述的条件为“筛子”,直接将备选答案逐个过筛,弃掉错误的,留住正确的。

**例2** 蒸发和沸腾相比较,正确的说法是 ( )

- A. 蒸发和沸腾都是在液面发生      B. 蒸发和沸腾都在一定的温度下发生  
C. 蒸发和沸腾时,液体的温度都下降      D. 蒸发和沸腾都要吸收热量

**分析** 根据蒸发和沸腾各自的特点和共性为“筛子”。可以筛掉A、B、C,留下D。即正确答案为D。

当碰到题设条件有多个时,要经过多次筛选。

**例3** 把物体沿着斜面匀速推上高处,则物体的动能和势能 ( )

- A. 减少,增大      B. 不变,增大      C. 增大,减少      D. 不变,减少

**分析** 命题为两个条件。以匀速为“筛子”可筛掉A、C,以“推上处高”为筛子可筛掉D,即B为正确的。

(2) 比较筛选:题干写有“……最大,最高,相比较等”的选择题,要筛出正确答案,必须通过对备选答案进行比较来得出答案。

**例4** 将质量相同的铝块、铜块、铁块加热到 $100^{\circ}\text{C}$ ,取出后立即投入盛有相同质量、相同温度的三杯温水中。已知 $c_{\text{铜}} < c_{\text{铁}} < c_{\text{铝}}$ ,且不考虑热量的损失,达到热平衡。水温度最高的杯是 ( )

- A. 放铜块的      B. 放铁块的      C. 放铝块的      D. 三杯都一样高

**分析** 三杯水温度的高低、决定于它们吸收的热量的多少。而又决定于金属块放出的热量的多少。由于 $c_{\text{铜}} < c_{\text{铁}} < c_{\text{铝}}$ 。由于 $Q_{\text{放}} = m \cdot c \cdot \Delta t$ ,则可知 $Q_{\text{铜放}} < Q_{\text{铁放}} < Q_{\text{铝放}}$ 由此为筛子,即可筛掉A、B、D。正确的为C。

(3) 反向筛选法:就是说要分别用备选答案为筛子,筛掉与题干条件有矛盾的答案,选取相符的答案。此法较适用于选项只有一个,或出现“……正确的”或“不正确”或“符合……规律的”等题干的题目。

**例5** 冬天早晨看到的霜,是空气中的水蒸气 ( )

- A. 凝固而成      B. 凝华而成      C. 液化而成      D. 汽化而成

**分析** 本题的物态变化由气态 $\rightarrow$ 固态,A是由液态变为固态。C由气态变为液态。而D则由液态变为气态。显然题干在A、C、D中均无法过筛,弃掉,只有B是物态从气态变成固态的,题干可过筛。即B为正确的。

## 3. 逆推法

这种方法是将各备选答案作为已知条件,进行分析,找出与题意相符的正确答案。

**例6** 下列叙述中,正确的说法是 ( )

A. 置于磁感线方向是从右向左的磁场中的闭合电路的一部分导体垂直纸面,当导体向上运动时,产生感应电流的方向则是垂直纸面指向读者。

B. 两根完全相同的钢棒相互靠近时,若发现它们互相吸引,便可断定它们都是磁体。

C. 一个被带电的绝缘体裹住的导体靠近通草球时,若发现它们相互吸引,则通草球一定不带电。

D. 用一根钢锯条靠近小磁针的S极,磁针的S极就被吸引过来,这就说明钢锯条原来一定有磁性。

**分析** A. 如果导体向上运动时产生的感应电流的方向是垂直纸面指向读者的。那么,根据右手定则,可判定出磁场方向是从右向左,这与前提条件一致,原命题成立。所以,答案A是正确的。

B. 两根钢棒靠近时相互吸引可能有两种情况,一种是两根钢棒都是磁体,而且当相互靠近的两个磁极刚好是异名磁极;另一种是,一根是磁体,另一根是普通的钢棒,当它们相互靠近时便发生相互吸引。通过分析可看出,结论成立的条件不是唯一的,因此原命题不成立。所以B的叙述是不正确的。

C. 带电体具有吸引轻小物体的性质,所以一个带电的绝缘导体靠近不带电的通草球时,它们会相互吸引。但是如果通草球也带电,只要它所带的电荷跟绝缘导体所带的电荷相异,它们也会相互吸引。可见,二者相互吸引并不一定要求通草球不带电。因此,C的叙述不正确。

D. 钢锯条吸引小磁针有两种可能,一种是钢锯条有磁性,并且靠近小磁针S极的是N极。另一种钢锯没有磁性,钢锯也能被小磁针吸引。可见D是不正确的。

#### 4. 剔除法

有些物理选择题,题干只给出一个条件,或根本没有条件,只作出某种要求。因此,解题过程的思维活动主要集中在对选项内容的分析上,通过对选项所提供答案本身的科学性或与题干要求关系的判断,将那些缺乏科学性或与题干要求无关的选项剔除,求得正确答案。

**例7** 在图1-6所示的电路中( )

A. 当 $K_1$ 闭合、 $K_2$ 断开时,灯 $L_1$ 亮、 $L_2$ 不亮

B. 当 $K_2$ 闭合、 $K_1$ 断开时,灯 $L_2$ 亮, $L_1$ 不亮

C. 当 $K_1$ 、 $K_2$ 都闭合时,灯 $L_1$ 亮, $L_2$ 不亮

D. 当 $K_1$ 、 $K_2$ 都断开时,灯 $L_1$ 、 $L_2$ 都不亮

**分析** 由电路可知,当 $K_1$ 闭合、 $K_2$ 断开时,整个电路处于断路状态, $L_1$ 、 $L_2$ 中均无电流通过。因此两灯都不亮,故A是错误的,剔除。

当 $K_2$ 闭合、 $K_1$ 断开时,电流形成闭合回路,依次通过灯 $L_1$ 、 $L_2$ ,即两灯均亮,可见B是错误的,应剔除。

当 $K_1$ 、 $K_2$ 都闭合时,灯 $L_1$ 被短路,只有 $L_2$ 中有电流通过。显然C应剔除。

当 $K_1$ 、 $K_2$ 都断开,电路处于断路, $L_1$ 、 $L_2$ 中均无电流通过,它们都不会亮,可见D是正确的。

#### 5. 图示法

按题干中的题意,可以画出物理过程的示意图、或图象、草图等。或在原来的图上添加某些图示,利用图示的直观性及图象的物理意义能迅速解答选择题。

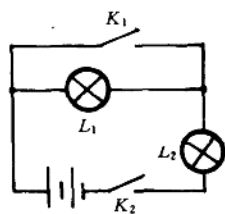


图1-6

**例 8** 把一小块平面镜（面积忽略）放在水平地面  $MM'$  上，镜面朝上，在  $A$  点放置一光源如图 1-7 所示，要使光源射向镜面的光线。反射后过  $B$  点（ ）

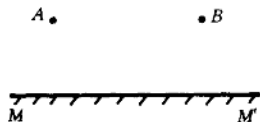


图 1-7

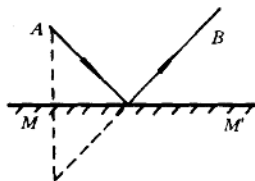


图 1-8

- A. 平面镜可放在  $MM'$  上任何地方      B. 平面镜在  $MM'$  上的位置是确定的  
C. 平面镜应放在  $A$  点的正下方      D. 平面镜应放在  $B$  点的正下方

**分析** 按平面镜对光的反射特点作出光路图 1-8,  $A'B$  与  $MM'$  的交点即为光的入射点。则平面镜应放在  $O$  点确定的位置。因此答案 B 是正确的。

#### 6. 验证法

有些选择题，题干中包含着某个命题，这个命题能否成立，可用选项中的答案进行验证。解答这类选择题，就是将选项所提供的答案作为条件，去验证题干中的命题，可使题干成立的选项就是答案。

**例 9** 下述情况下，一定能够产生感应电流的是（ ）

- A. 闭合导体的一部分沿磁感线运动  
B. 导体做切割磁感线运动  
C. 闭合导体的一部分在磁场里做切割磁感线运动  
D. 闭合导体在磁场里沿直线运动

**分析** 根据电磁感应的定义，“闭合电路的一部分导体在磁场里做切割磁感线运动时，导体中就有电流产生”，本题中只有 C 所述情况能够产生感应电流，因而是正确的答案。闭合导体的一部分沿磁感线运动时，没有切割磁感线不会产生感应电流，所以 A 是错的。答案 B 中，因导体不闭合，只能产生感应电动势，但不能形成电流，因而也不是本题正确答案。答案 D 没有指明沿什么方向运动，要么沿磁感线方向，要么切割磁感线运动，结果不唯一。因此，D 也不正确。

#### 7. 反驳法

有些选择题由几个是非题组成。解答时就可运用所掌握的物理知识对错误的选项逐个举例反驳，将其排除，留下正确答案。

**例 10** 下述说法中正确的是（ ）

- A. 金属导体中的电流方向与电子定向移动的方向相反  
B. 两个相同的电阻，它们串联的总电阻是并联总电阻的 2 倍  
C. 电阻的大小和电阻两端的电压成正比。和通过电阻的电流强度成反比  
D. 用长度相等，粗细不等的两根导线串联在电路中，通电以后，通过两根导线的电量一定不等

**分析** 按照电流方向的“规定”，把正电荷定向移动的方向视为电流的方向。在金属导体

中,正电荷定向移动的方向恰与自由电子定向移动方向相反。因此 A 为正确的。

把两个相同阻值的电阻串联起来,其总电阻为每个电阻的 2 倍,把这两个电阻并联起来,其并联的总电阻为每个电阻的一半。因此,两个相同的电阻串联后的总电阻是并联总电阻的多倍而不是 2 倍。因而 B 是错误的。

电阻是导体本身的性质,是由导体的材料、长度和横截面积的大小所决定的,而与导体两端的电压和电流强度无关。所以 C 是错误的。

粗细不同的两根导线串联在电路中,通过电路中两导线的电流强度相等。由  $Q=It$  可知通过它们的电量必定相等。所以 D 也是错的。

#### 8. 推理判断法

这种方法的特点是直接从条件出发,通过推理或计算得出正确答案,然后再与备选答案对照作出选择。这种题型类似于填空题,主命题有完整题意,无需备选答案也能解答。

**例 11** 两个浮在水面上的物体,体积之比为  $2:1$ ,深入水中部分体积之比为  $1:2$ ,两物体的物质密度之比为 ( )

A.  $2:1$     B.  $1:2$     C.  $4:1$     D.  $1:4$

**分析** 题目中条件为三个: (1)  $G_1=F_{\text{浮}1}$ ,  $G_2=F_{\text{浮}2}$  (2)  $V_1:V_2=2:1$ ,  $\Rightarrow V_1=2V_2$ , (3)  $V_{\text{排}1}:V_{\text{排}2}=1:2$ , 推出  $\rho_{\text{水}} V_{\text{排}1} \cdot g : \rho_{\text{水}} V_{\text{排}2} g = 1:2$ , 推出  $F_{\text{浮}1}:F_{\text{浮}2}=1:2$ ; 推出  $G_1:G_2=1:2$ , 推出  $\rho_1 V_1 g : \rho_2 V_2 g = 1:2$ , 推出  $2\rho_1:\rho_2=1:2$ , 得到  $\rho_1:\rho_2=1:4$

像这类题型的选择题若不进行推理就在备选答案中挑选,必然会放松对题给条件的分析加工,其结果往往会使人眼花缭乱,无所适从,因此解答时不能只看答案,仅凭着感觉进行猜选。

#### 9. 求解对照法

这种方法是根据题设条件,经过周密思考,仔细分析,并运用物理规律、公式、原理、计算或导出题目要求的结果,然后与备选答案对照,作出正确的选择,此法一般适用于难度较大,涉及物理量较多的题目。

**例 12** 分别标有“12V、3W”、“6V、3W”的两个灯泡  $L_1$ 、 $L_2$ ,把它们串联起来接到电压为 15V 的电源上,那么能正常发光的是 ( )

A.  $L_1$     B.  $L_2$     C.  $L_1$ 、 $L_2$     D. 都不能

**分析** 先根据灯泡上算出的额定电压和额定功率的值计算出各灯泡的电阻。再根据串联电路的特点,算出各灯泡两端的电压,最后用实际电压与额定电压相比较,进而判断出灯泡是否正常工作。 $R_1=U_{\text{额}1}^2/P_{\text{额}1}=48\Omega$ ,  $R_2=12\Omega$ ,  $U_1=\frac{4}{5}\times 15V=12V$ ,  $U_2=3V$ 。可见灯  $L_1$  的实际电压等于它的额定电压。灯  $L_1$  正常发光,所以 A 为正确的。

#### 10. 整体法

当问题涉及到多个物体时,如果不要求出相关物体间的相互作用力,有时往往把几个物体组合成一个整体,作为研究对象。这样就可以不去考虑作为整体系统内力的那些力,从而收到化繁为简、化难为易、事半功倍的效果。

**例 13** 一个体重 500 牛的人,肩上担着一根重 10 牛的扁担,扁担的前端空着,后端挂着重 100 牛的筐。当人用手抓着扁担前端并用 100 牛的力向下按时,扁担达到平衡。此时人对

地面的压力为 ( )

- A. 810 牛      B. 310 牛      C. 610 牛      D. 410 牛

**分析** 我们把人、扁担及筐看为一个整体系统,则整体受两个力作用:竖直向下的重力, $G=G_{人}+G_{筐}+G_{桶}=610$  牛,竖直向上的支持力  $N$ ,由平衡的知识: $N=610$  牛。由于手和扁担之间的力属于系统内部的相互作用力,不予考虑。又地面所受的压力在数值上等于上面系统的重力,即  $F=610$  牛,所以其正确答案是 C。

### 11. 模型转化法

**例 14** 如图 1-9 柔软的轻弹簧的上端固定,并与电源相接,下端恰好与水银接触,当合上电键时,可观察到的现象 ( )

- A. 弹簧收缩      B. 弹簧伸长      C. 弹簧不动      D. 弹簧上下振动

**分析** 轻弹簧通电后可视为通电螺线管,若把它看成由两个短螺线管串联而成,可判定出它们是异名端接触的,因而是相互吸引的。若再把它视为数个小螺线管串联而成,也可得出同样结果,因此各匝线圈间是相互吸引的。正是这种作用力使弹簧收缩,要注意的是:此时弹簧下端脱离水银面,电源断开,螺线管磁性消失,弹力使弹簧恢复形变而伸长,当弹簧下端与水银接触后,电源接通,磁性产生,弹簧又收缩,此后重复上述过程,直到电键断开。因此应选 D。

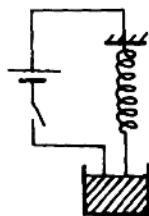


图 1-9

**例 15** 如图 1-10,两根金属导轨水平放置,处于竖直向上的磁场中,当两根导体棒  $ab$ 、 $cd$  在导轨上以相同速度向右运动时,在  $abcd$  这个闭合回路中 ( )

- A. 有方向为  $abcd$  的感应电流      B. 有方向为  $adcb$  的感应电流  
C. 回路中无感应电流      D. 感应电流方向在变化

**分析** 由于两棒的速度相同,因此  $ad$  与  $bc$  长度不变,从而将该回路设想为一个长方形闭合线框。而它是整个导体在切割磁感线,而不是导体的一部分切割磁感线,不满足感应电流产生的条件。因此应选 C。

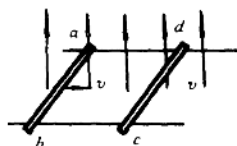


图 1-10

以上所述的几种解答物理选择题的方法和技巧是相互联系的,有的选择题可以用这种方法做,也能用那种方法做。但是我们要找出某类问题最有效、最准确、最简捷的解决方法。因此,我们只有用多种方法解决问题的过程中不断地摸索,积累经验,才能从必然王国达到自由王国的境界。方法再好,还需用得恰当。

## 三、判 断 题

判断题也叫是非题。解题要求对题目的叙述作出正确还是错误的判断。这要求应答者对物理概念、规律及其应用要有较全面、透彻的理解。

**例 1** 穿着平底鞋的某同学,估算自己站立时对地板的压强为  $5 \times 10^6$  帕。( )

**分析** 本题应设法估算出该同学的体重或质量,就可以判断该压强值是否可能达到。

$$m = \frac{mg}{g} = \frac{ps}{g}$$

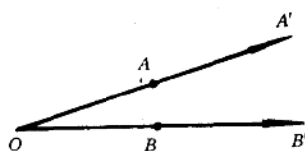
人的接触面积可以粗略地估计为脚长 0.25 米, 宽 0.1 米。则接触面积  $S=2 \times 0.25 \text{ 米} \times 0.1 \text{ 米} = 0.05 \text{ 米}^2$ 。

$$m = \frac{ps}{g} = \frac{5 \times 10^6 \text{ 帕} \times 0.05 \text{ 米}^2}{10 \text{ 牛/千克}} = 2.5 \times 10^4 \text{ 千克}$$

而人的质量一般为  $10 \sim 10^2$  千克, 显然不可能达到  $2.5 \times 10^4$  千克。因此该题应判断为错。

**例 2** 用放大 2 倍的凸透镜去观察  $5^\circ$  的角, 看到的角变成  $10^\circ$ 。( )

**分析** 放大只能放大线段的长度, 进而同时也放大了面积。但是即使线段长度增加了, 所围的面积增加了, 然而每两条边围成的角是不会放大的。如图所示的  $\angle AOB$ , 如果放大 2 倍, 就变成  $\angle A'O'B'$ 。其中  $OA' = 2OA$ ,  $OB' = 2OB$ , 但是角度仍然是原来的角度。本题应判断为错。



**例 3** 为了安全, 汽车要限速, 因为高速行驶比低速行驶时, 汽车的惯性要大。( )

**分析** 物体的惯性是物体保持原来静止或运动状态的性质, 与物体的速度大小无关。本题的汽车速度小时和速度大时的惯性是相同的。所以本题应判断为错。

**例 4** 冬天早晨, 草木上结霜是空气中的水蒸汽先液化成水, 再凝固成霜。( )

**分析** 霜是在气温降到零度甚至更低的时候出现的, 是固态物质。空气中的水蒸汽在这种温度下不会出现液态, 就变成固态了。所以霜是空气中水蒸汽凝华而形成的。本题应判断为错。

**例 5** 把标有 “220V, 100W”、“220V, 40W” 的两盏灯串联接在 220 伏的电源上, 结果 40W 的灯泡要比 100W 灯泡更亮些。( )

**分析** “220V, 100W”, “220V, 40W” 表示的是额定电压, 额定功率。本题要判断的是两灯的实际功率大小的比较。

$$\text{实际功率 } P_1 = IU_1 = I \cdot IR_1 = I^2 R_1$$

$$P_2 = IU_2 = I \cdot IR_2 = I^2 R_2$$

电阻可以通过额定电压、额定功率来算出

$$R_1 = \frac{U_{\text{额定}}^2}{P_{1\text{额定}}} = \frac{(220 \text{ 伏})^2}{100 \text{ 瓦}} = 484 \text{ 欧}$$

$$R_2 = \frac{U_{\text{额定}}^2}{P_{2\text{额定}}} = \frac{(220 \text{ 伏})^2}{40 \text{ 瓦}} = 1210 \text{ 欧}$$

串联接在 220 伏电路中的电流

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2} = \frac{220 \text{ 伏}}{484 \text{ 欧} + 1210 \text{ 欧}} = \frac{110}{847} \text{ 安}$$

$$\text{实际功率 } P_1 = I^2 R_1 = \left( \frac{110}{847} \right)^2 \times 484 \text{ 瓦} = 8.16 \text{ 瓦}$$

$$P_2 = I^2 R_2 = \left( \frac{110}{847} \right)^2 \times 1210 \text{ 瓦} = 20.4 \text{ 瓦}$$

比较下来 40W 的灯比 100W 的灯亮。本题应判断正确。

以上的判断虽然正确, 但可以做得更简洁些。因为本题只是比较哪个灯的实际功率大, 并不一定要作出完整的计算。因此可以用比例的式子来比较。

$$\text{实际功率 } \frac{P_1}{P_2} = \frac{I^2 R_1}{I^2 R_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{484}{1210} < 1$$

从关系

$$\frac{P_1}{P_2} < 1$$

可得出

$$P_1 < P_2$$

所以，两灯串联接在 220 伏电源上时，40W 的灯比 100W 的灯亮。

**例 6** 水在 4℃ 时速度最大。( )

**分析** 由于水在 4℃~0℃ 之间存在反常膨胀现象。即这时水温度降低，体积反而膨胀。所以水只在 4℃ 时体积最小。对一定质量的物体，体积最小时，密度必然最大。所以水在 4℃ 时密度最大。本题应判断正确。

**例 7** 一位同学说：“看白塔在水中的倒影多美呀，我们在美景前摄影留念吧。”这里的影实际上指的是像。( )

**分析** 平静的水面相当于平面镜，所谓的“倒影”正是平面镜成的像。本题应判断为正确。

**例 8** 有一凸透镜光心为  $O$ ，焦点为  $F$  有一光点  $S$  放在如图 1-11 所示的位置上。在透镜另一侧能够看到  $S$  的实像  $S'$  的范围是图中画斜线的部分。( )

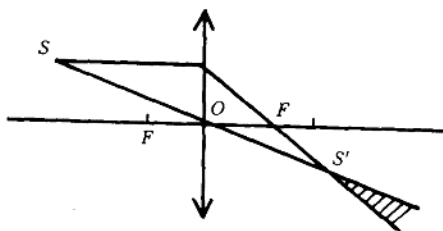


图 1-11

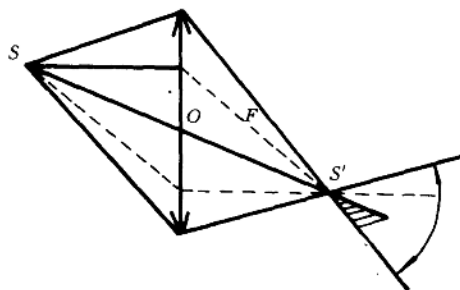


图 1-12

**分析**  $S'$  不光是两条特殊光线交点形成的，而是通过透镜的全部光线形成的，实际能看到实像  $S'$  的范围要大些。如图 1-12 中所示画了箭头的范围所示。本题应判断为不正确。

## 四、计 算 题

计算题是最主要的一种物理题型，要求运用物理学的规律，定量地计算出结果。

解计算题的一般步骤是这样，在明确题意的基础上，写出已知，一般是题目中提供的一些数量及相互关系。但题目提供的条件不是全部都在解题中有用的，往往要根据物理学的概念、规律判断出哪些是所需要的。在写出已知量的时候，还要把单位换算成国际单位。解题时要列出所应用的公式，根据公式得到的变形式。代入数据（连带单位），写出主要的几个运算步骤最后得出计算结果。

每个物理量都有一个字母符号代表。例如电学中导体的电阻符号是  $R$ ，电压符号是  $U$  等，解计算题时在一个题中不能用完全相同的字母代表几个不同的量。如一个电学计算题中有几个电阻，那么不能用字母  $R$  来表示了其中的一个电阻（或在一种情况下的值），又用  $R$  去表示另一个电阻（或另一种情况下的值）。应该用字母加下标，如  $R_1$ ， $R_2$ ， $R_a$ ， $R_b$  或在右上加撇，

如  $R'$ ,  $R''$  等来分别表示。

根据题意画出示意图常能帮助思维。在电学计算题中根据题意正确地画出电路图, 表明正确地理解了题意, 也是解题的基础。在运动问题中示意图可启发我们找到各个量之间的数量关系。运动示意图一般是画路程情况, 结合速度、时间等条件就可列出关系方程式了。下面举例说明。

**例 1** 甲乙两站相距 7.5 千米, 由甲站开出的汽车速度 40 千米/时, 在距乙站 2.5 千米遇到从乙站出发的自行车。若两车是同时出发相向而行的, 则自行车的速度是多大?

**分析** 画出行程关系如图 1-13, 因为同时出发的, 到相遇为止甲乙二车运动的时间都相等, 由路程、时间、速度关系可以列出

$$v_{\text{汽}} \cdot t = 5 \quad ①$$

$$v_{\text{自}} \cdot t = 2.5 \quad ②$$

解这个 2 元一次方程组就可得  $v_{\text{自}}$ 。

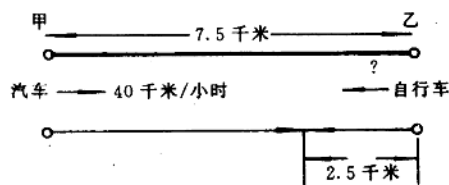


图 1-13

**例 2** 一支 5 米长的队伍, 以速度  $V$  匀速前进, 队伍末尾的首长命令通讯员以速度  $v$  跑到队首传达命令并立即返回, 通讯员往返一次需多少时间?

**分析** 队伍和通讯员均在不停地运动, 所以通讯员往返一次的路程不是  $2 \times S$  米 (队伍停止时, 通讯员往返一次路程是  $2 \times S$  米)。可画出行程图 1-14。通讯员在追时比队伍要多走  $S_1$ , 这段路也正是队伍所行的路。

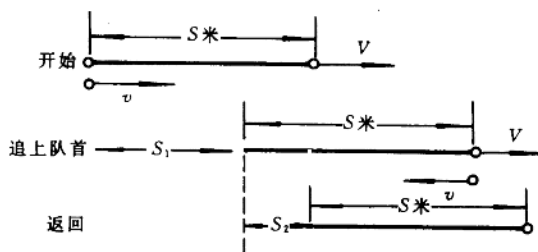


图 1-14

可列出关系式  $v_1 t_1 - V t_1 = S \cdots \cdots ①$  即  $t_1 = \frac{S}{v - V}$

同样返回时有  $v_1 t_2 + V t_2 = S \cdots \cdots ②$  即  $t_2 = \frac{S}{v + V}$

而往返一次所需时间为  $t_1 + t_2 = \frac{S}{v - V} + \frac{S}{v + V}$

整理可得  $t_1 + t_2 = \frac{2Sv}{v^2 - V^2}$ 。

**例 3** 甲乙两人同时从 A 点出发, 沿直线向 B 点走去。乙先到达 B 点, 立即返回, 在 C 点遇到甲又再向 B 运动, 再次到达 B 后又一次返回, 在 D 点第二次遇到甲。设整个过程中甲速度始往为  $v$ , 乙速度始往为  $9v$ 。如果甲乙第一次相遇时, 甲运动了  $S_1$  米, 到第二次相遇时甲又运动了  $S_2$  米, 则  $S_1 : S_2$  为多大?

**分析** 这是一个颇为复杂的运动状况，但如果用图表示问题就变清晰了。

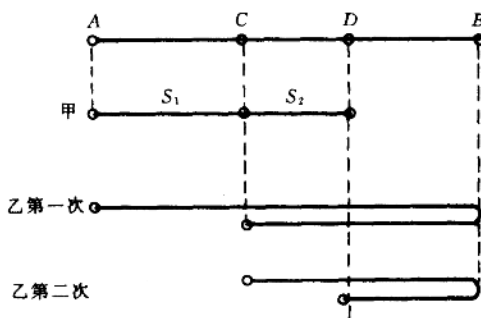


图 1-15

先画一直线，上面有  $ABCD$  四个点。再画出甲乙的运动情况。

甲一直以  $A$  走到  $C$ 、 $D$ 。乙的运动是  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ 。

$AC$  长  $S_1$ ， $CD$  长  $S_2$ ，设  $DB$  长为  $l$ 。

从图示路程关系看，第一次相遇时，甲运动了  $S_1$ ，乙运动了  $S_1 + S_2 + l + l + S_2 = S_1 + 2S_2 + 2l$ 。

第二次再相遇，甲运动了  $S_2$ ，乙运动了  $S_2 + l + l = S_2 + 2l$ 。

甲乙运动速度之比为  $v : 9v$ 。则路程之比是 9。于是可以列出

$$\begin{cases} 9S_1 = S_1 + 2S_2 + 2l & \text{①} \\ 9S_2 = S_2 + 2l & \text{②} \end{cases}$$

解上述方程组，可得答案是  $S_1 : S_2 = 5 : 4$ 。

简单机械中最重要的是杠杆，滑轮、轮轴相当变形的杠杆。解这类问题首先要从研究的问题中找出杠杆，并确定它的支点、动力、动力臂、阻力和阻力臂等，然后按照杠杆平衡的条件，列出方程求出未知量。

**例 4** 如图 1-16 所示是处于水平的杆秤，提纽  $O$  到挂钩  $A$  的距离 5 厘米，到秤锤  $B$  处距离 20 厘米，所称货物质量 6 千克。若用该秤去秤 4 千克的货物，则秤锤应移到离秤自  $O$  多远的  $B'$  处，秤才能保持水平？

**分析** 显然本题中杠杆就是杆秤，支点是提纽  $O$ 。作用在  $A$  的是货物的拉力（作为动力），动力臂  $OA$ ，在  $B$ （或  $B'$ ）作用的是阻力，阻力臂  $OB$ （或  $OB'$ ）。

题中杠杆有二次平衡。挂 6 千克货物（动力等于  $G_1 = m_1g$ ），秤锤在  $B$  处；挂 4 千克货物（动力等于  $G_2 = m_2g$ ），秤锤在  $B'$  处。阻力都等于秤锤重  $G = mg$ 。

根据平衡条件可以列出

$$\begin{cases} m_1g \cdot OA = mg \cdot OB \\ m_2g \cdot OA = mg \cdot OB' \end{cases}$$

式中  $OB'$  是要要求的未知量，秤锤质量  $m$  虽也未知，但可以消去，因此解这个方程组可得

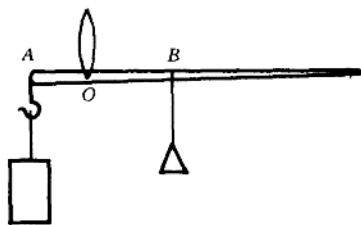


图 1-16