



# 初中物理解题方法

潘玉英 编著

福建人民出版社

# 初中物理解题方法

潘玉英 编著

福建人民出版社

一九八六年·福州

## 内 容 提 要

《中学数理解题方法丛书》是为满足中学生从目前繁重的“题海战术”中解放出来，切实学好“双基”的需要而编写的。

这本《初中物理解题方法》，以新编初中物理教材的内容和要求为依据，选编了185个典型范例，就初中物理常见的11种题型，提供了16种解答问题的方法，书中探讨各种题型的特点和作用，论点鲜明；所述解题方法与技巧，提法新颖；论述培养解题能力的八条途径，富有新意。使用本书的读者，必将大大加深对物理知识的理解和提高解决物理问题的能力。

# 目 录

- 一、初中物理题的常见类型 .....( 1 )
  - 是非题(1)——选择题(2)——改错题(3)——填空题(4)——问答题(5)——讨论题(8)——证明题(12)——实验题(13)——作图题(18)——计算题(20)——综合题(21)
- 二、初中物理题的一般解法 .....( 25 )
  - 解答物理题的基本要求(25)——解答物理题的主要步骤(26)——解答物理题的常用方法(33)
- 三、初中物理各种题型的解法 .....( 46 )
  - 是非题解法(46)——选择题解法(51)——改错题解法(63)——填空题解法(67)——问答题解法(73)——讨论题解法(82)——证明题解法(89)——实验题解法(94)——作图题解法(108)——计算题解法(113)——综合题解法(130)
- 四、培养解题能力的主要途径 .....(135)
  - 解题思路抓分析(135)——探索解法抓关键(138)——应用公式抓概念(140)——变式比较抓本质(142)——一题多化抓基本(146)——一题多解抓方法(151)——多题一解抓规律(152)——解题完成抓总结(154)
- 五、基本练习题 .....(155)

## 一、初中物理题的常见类型

由于物理现象本身极其复杂，命题方式可以多种多样，因此读者遇到的物理问题也必然是千差万别的。但根据初中物理问题的结构特点，可把命题从形式上区分为是非题、选择题、改错题、填空题、问答题、讨论题、证明题、作图题、计算题、实验题和综合题等十一种基本类型。熟悉各类习题的特点、作用、解法以及应注意的问题，对于培养解题能力无疑是有益的。

### (一) 是非题

是非题也叫判断题，编题形式是给出一个判断，要求确定其正确与否。

〔例题1〕下列各题，正确的在括号内填“√”，错误的填“×”：

(1) 必须有力作用在物体上，物体才能运动，没有力的作用，物体就要静止。 ( )

(2) 要使物体的运动状态发生改变，一定要受到力的作用。 ( )

(3) 只要有力作用在物体上，物体的运动状态一定会发生改变。 ( )

(4) 物体受到平衡力的作用，一定处于静止状态。 ( )

(5) 用手推车，手对车有力的作用，车对手也一定有力的作用。 ( )

答案：(1)(×)； (2)(√)； (3)(×)；  
(4)(×)； (5)(√)。

是非题的内容一般是关于物理概念和物理量性质的辨析。如例题1就是一组关于力的概念和性质的是非题。由于是非题只有“是”与“非”两种可能，解答时要从有关的概念和性质出发，仔细琢磨，反复推敲，周密考虑，谨慎判断，说“是”要有是的道理，说“非”要有非的根据，切忌猜测答案。

因此，解答是非题可以帮助我们深刻理解物理概念，澄清似是而非的认识，培养应用基础知识进行分析和综合，推理和判断的能力。

## (二) 选择题

选择题是在每个题目后面提供几个（一般有三个以上，以四个为宜）可供选择的答案。只要求回答一个问题，而且只有一个答案是正确的选择题称为单一选择题（如例题2）；只要求回答一个问题，但有两个或两个以上答案是正确的选择题称为多重选择题（如例题3）；要求回答的问题不止一个的选择题称为选择填空题（如例题4）。解答时，根据自己的判断或简单计算的结果，只需把正确答案的序号填入规定的括号中即可。

〔例题2〕重100牛顿的物体，受到10牛顿的水平拉力的作用，沿水平面匀速前进1米。水平拉力做功则是（ ）。

①1000焦耳； ②100焦耳； ③10焦耳； ④0焦耳。

答案：③。

〔例题3〕（ ）具有动能。

①被压缩的弹簧； ②将要发射的炮弹；

③上坡的自行车；

④飘落的雪花。

答案：③、④。

〔例题4〕根据密度表

判断：石蜡球浸没在水中，  
将会（ ）；石蜡球浸没

在柴油里，将会（ ）；石蜡球浸没在汽油里，将会  
（ ）。

①上浮；②悬浮；③下沉。

答案：①；②；③。

选择题和是非题一样同属于判断题，区别在于是非题只对一个命题作出判断，而选择题则要同时对概念相近的几个命题作出判断，于是它比是非题灵活得多。所以通过解答选择题，更能帮助学生全面掌握、深刻理解、灵活运用物理知识，更有利于培养分析、判断和鉴别能力。

### （三）改错题

改错题一般是给出一个错误的判断，要求把错误的部分改过来使之变为正确。

〔例题5〕下面各种说法都有错误，请在错的字句下面划记号“—”，并在括弧内写上正确的。

（1）两个物体放在一起，且互相接触，它们之间没有热传递，是因为它们具有相同的热量。（ ）

（2）1安培的电流通过一金属线产生一定的热量，在相同时间内，如果电流增加到2安培，则产生的热量是前者的两倍。（ ）

分析：（1）互相接触的两个物体，若它们的温度不

同，便有热量从温度高的物体传递给温度低的物体，直至两者的温度相等为止。因此两个互相接触的物体间没有热传递是因为它们具有相同的温度，而不是具有相同的热量。

(2) 由于金属线具有电阻，当有电流通过时便产生热效应，电流产生的热量  $Q = I^2 R t$ 。当  $R$  和  $t$  一定时，电流通过金属线所产生的热量和电流强度的平方成正比。因此 2 安培电流产生的热量应是 1 安培的 4 倍，而不是 2 倍。

答案：(1)……热量（温度）；(2)……两倍。（四倍）

改错题的特点是提出一个似是而非的错误判断〔如例题 5 中的(1)〕或错误答案〔如例题 5 中的(2)〕。解答时不仅要指出它的错误所在，而且要加以改正。所以解答改错题比解答是非题对知识应用的要求更高。

解答改错题既能澄清糊涂概念和错误认识，又能培养区别事物的本质联系与非本质联系的能力，以及应用基础知识解决实际问题的能力。

#### (四) 填空题

填空题通常是提出一些条件或结论、给出某些状态或现象，要求在空白处填上正确的答案。

〔例题 6〕填空：

(1) 90 千米/小时 = \_\_\_\_ 米/秒。

(2) 光在真空中的传播速度是 \_\_\_\_ 米/秒。

(3) 铁的比热是 0.11 卡/克·°C，它表示 \_\_\_\_。

(4) 拖拉机重  $6 \times 10^4$  牛顿，它的两条履带和地面的接触面积总共是  $1.5 \times 10^4$  厘米<sup>2</sup>，那么它对地面的压强是 \_\_\_\_ 帕斯卡。

(5) 在测定小灯泡（额定电压为 2.5V）的额定功率实



验中，需用电键、导线、安培表、伏特表及滑动变阻器等，接好电路，通电后先调\_\_\_\_\_，使伏特表显示出灯泡两端的电压为\_\_\_\_\_伏特，然后从\_\_\_\_\_上读出灯泡的电流强度，再根据公式\_\_\_\_\_计算出灯泡的额定功率。

答案：(1) 25。(2)  $3 \times 10^8$ 。(3) 表示质量1克的铁温度升高(或降低)  $1^\circ\text{C}$  所吸收(或放出)的热量是0.11卡。(4)  $4 \times 10^4$ 。(5) 滑动变阻器；2.5；安培表； $P = UI$ 。

填空题就其内容来说可以是物理量的单位换算，记忆重要的物理常数，解释物理现象，阐述物理概念，说明物理实验的原理、步骤、现象和结果，还可以把计算题编制成填空题。所以，这种题型内容广泛，结构活泼，与其他类型题目的互易性强。

解答填空题可以帮助我们深刻理解物理概念，灵活运用物理基本知识，发展逻辑思维能力。

从例题1到例题6可以看出，解答是非题、选择题、改错题和填空题时，只要能写出正确的答案就行，无需写出题解过程，也不要求说明理由。因此在解答这几类问题时，务必认真对待，细心谨慎；不能马马虎虎、粗心大意，否则难免造成解答错误。

## (五) 问 答 题

问答题是以提问题的形式构成的命题，要求用物理知识加以回答，一般不需计算或只需简单计算。

〔例题7〕在游泳池游泳时，有这样一种感觉：人浸在水中不觉得怎么冷，一到岸上就感到冷；当有风时，即使是微风，冷的感觉更明显。这是为什么？

答：游泳时从河里到岸上，全身外表附着水。这些水吸收周围的热量，主要是吸收人体的热量而蒸发，致使皮肤的温度降低，因此就感觉比浸泡在水里冷。这时如果有风吹，那怕是微风，也会加快水分蒸发，使得人体失去的热量更快更多，因而感觉得更冷。

〔例题 8〕三国时代，曹操的儿子曹冲想出一种称象的办法：把象牵上船，看船沉下多少，在船的侧面做上记号，然后把象牵上岸，再把石头装上船，使船沉到相同的地方。这些石块的重量就等于象的重量，这是为什么？

答：把象牵上船，以象和船作为研究对象，它受到两个力的作用：一个是重力，方向竖直向下；另一个是水的浮力，方向竖直向上。这时船仍然浮在水面，可看作一浮体，因此浮力等于重力。设这时船所受的浮力为  $F_1$ ，船和象的重量各为  $G_0$  和  $G_1$ ，它们之间有如下关系：

$$F_1 = G_0 + G_1.$$

把象牵上岸，再把石头装上船，依上分析，同样可得：船所受到的浮力  $F_2$  等于石头的重量  $G_2$  和船身的重量  $G_0$  之和。即

$$F_2 = G_0 + G_2.$$

由于前后两次，船下沉的深度相同，意味着排开水的重量相同，也就是浮力相同。即

$$F_1 = F_2.$$

于是有

$$G_0 + G_1 = G_0 + G_2.$$

$$\therefore G_1 = G_2.$$

这说明石头的重量就等于象的重量。

〔例题 9〕(1) 在某个实验中需要 54.4 克的水银，问

如何利用一只量筒“称”出所需数量的水银？

(2) 实验室需要80厘米<sup>3</sup>的酒精，问如何利用一架天平“量”出所需要的酒精？

分析：我们知道，量筒是测量液体或小块固体体积的仪器，现在要用它来“称”液体的质量，这是否可能呢？而天平是测量物体质量的仪器，现在要用它来“量”酒精的体积，这办得到吗？

量筒固然是量体积的，但只要查一下物质的密度表，根据水银的密度，可以计算出54.4克水银的体积是多少，然后用量筒量取该体积的水银，其质量就是54.4克。

同样，根据酒精的密度可以算出80厘米<sup>3</sup>酒精的质量，然后用天平称出这些质量的酒精，其体积也就是80厘米<sup>3</sup>。

由此可见，从表面上看，本题是问答题，但在回答过程中，还必须作必要的简单计算，才能正确作出解答。

解：查密度表得：水银的密度是 $13.6 \times 10^3$ 千克/米<sup>3</sup>，酒精的密度是 $0.8 \times 10^3$ 千克/米<sup>3</sup>。

(1) 54.4克水银的体积

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{54.4 \times 10^{-3} \text{ 千克}}{13.6 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3} = 4 \times 10^{-6} \text{ 米}^3 = 4 \text{ 厘米}^3.$$

用量筒量出4厘米<sup>3</sup>的水银，这些水银的质量就是54.4克。

(2) 80厘米<sup>3</sup>酒精的质量

$$\begin{aligned} m &= \rho V = 0.8 \times 10^3 \text{ 千克/米}^3 \times 80 \times 10^{-6} \text{ 米}^3 \\ &= 6.4 \times 10^{-2} \text{ 千克} = 64 \text{ 克}. \end{aligned}$$

用天平称出64克的酒精，其体积就是80厘米<sup>3</sup>。

这类习题大多是针对自然界、工农业生产和日常生活中的某个物理现象，或某个物理概念、物理定律提出问题，往往以“为什么”、“怎么样”或“是什么”等方式提出。这

类习题的解题要求比较高。解答时，要根据有关物理概念、规律、原理和理论，在正确理解题意的基础上，抓住问题的关键进行科学的解释；结论要确切，不能模棱两可。

通过解答问答题，可以更加全面深刻地理解物理概念和物理规律；有助于发展逻辑思维能力和解决实际问题的能力；有助于培养运用语言文字准确表达自己的思想，确切阐明物理问题本质的能力。

### (六) 讨 论 题

这类习题一般是题目所描述的物理现象、所提出的条件发生变化时，结果有多种可能性，或者解决问题存在多种方案的一类物理问题。问题往往以“试分析”、“试讨论”、“如何变化”、“情况又将怎样”等等方式提出。

〔例题10〕图1—1是锅炉保险阀门的示意图。阀门截面积 $S$ 为5厘米<sup>2</sup>， $OA$ 长为5厘米， $OB$ 长为30厘米。若要使锅炉内的保险压强为12个大气压，在 $B$ 点应挂上多重的重锤？若这时把重锤

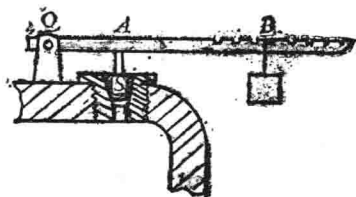


图 1—1

挂在 $B$ 点左边5厘米或右边5厘米处，将会发生什么现象？

解：蒸气作用在保险阀门的向上压力为

$$F = pS = 12 \times 1.01 \times 10^5 \text{ 帕斯卡} \times 5 \times 10^{-4} \text{ 米}^2 \\ = 606 \text{ 牛顿。}$$

蒸气作用在阀门上的压力 $F$ 等于阀门作用在杠杆 $OAB$ 上的动力 $F_A$ ，即 $F_A = F = 606$ 牛顿。

设在 $B$ 点挂 $F_B$ 牛顿的重锤使杠杆平衡，这时锅炉内的压强则刚好为12个大气压。根据杠杆平衡条件得：

$$F_A \cdot OA = F_B \cdot OB,$$

$$F_B = F_A \cdot \frac{OA}{OB} = 606 \text{ 牛顿} \times \frac{5 \text{ 厘米}}{30 \text{ 厘米}} = 101 \text{ 牛顿}.$$

即当在 $B$ 点挂101牛顿的重锤时，锅炉内的压强刚好为保险压强。

若把重锤挂在 $B$ 点左边5厘米的 $B_1$ 处，这时 $F_A \cdot OA > F_B \cdot OB_1$ ，杠杆失去平衡，阀门自动打开，锅炉放气使锅炉内的压强降低。当压强降低到一定值时，杠杆又恢复平衡。设这时锅炉内的压强为 $p_1$ ，则

$$F'_A = p_1 S.$$

$$\therefore F'_A \cdot OA = F_B \cdot OB_1,$$

$$\begin{aligned} \therefore p_1 &= \frac{F_B}{S} \cdot \frac{OB_1}{OA} = \frac{101 \text{ 牛顿}}{5 \times 10^{-4} \text{ 米}^2} \times \frac{25 \text{ 厘米}}{5 \text{ 厘米}} \\ &= 1.01 \times 10^6 \text{ 帕斯卡} = 10 \text{ 大气压}. \end{aligned}$$

即此时锅炉内的压强不超过10个大气压。

若把重锤挂在 $B$ 点右边5厘米的 $B_2$ 处，当锅炉内的压强达到12个大气压时，由于 $F_A \cdot OA < F_B \cdot OB_2$ ，阀门不会自动打开，锅炉内的压强将继续增加。当锅炉内的压强增加到某一定值 $p_2$ 时，由 $F''_A \cdot OA = F_B \cdot OB_2$ 和 $F''_A = p_2 S$ 得：

$$\begin{aligned} p_2 &= \frac{F_B}{S} \cdot \frac{OB_2}{OA} = \frac{101 \text{ 牛顿}}{5 \times 10^{-4} \text{ 米}^2} \times \frac{35 \text{ 厘米}}{5 \text{ 厘米}} \\ &= 141.4 \times 10^4 \text{ 帕斯卡} = 14 \text{ 大气压}. \end{aligned}$$

即锅炉内的压强最大可达14大气压，这已超过锅炉的保险压强，锅炉就有发生爆炸的危险。

〔例题11〕要把某重物提高，要求所用的力是重物重量的三分之一。试讨论可采用哪些办法？为什么？（机械本身的重量及摩擦阻力均不计）

答：当提高重物的高度不加限制时，可采用以下五种办法：

(1)利用杠杆。使杠杆的动力臂  $OA$  是阻力臂  $OB$  的三倍(如图 1-2 所示)。利用这种杠杆来提高重物，其所用的动力  $F$  就只有重物重量  $G$  的三分之一。

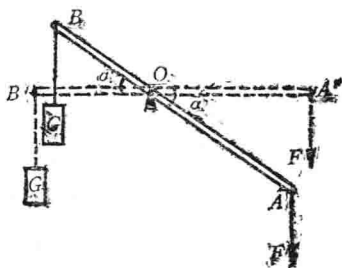


图 1-2

$$\because F \cdot OA \cos \alpha = G \cdot OB \cos \alpha,$$

$$\therefore F = \frac{OB}{OA} \cdot G = \frac{1}{3}G.$$

(2)利用轮轴。使轮轴的轮半径  $R$  是轴半径  $r$  的三倍(如图 1-3 所示)。利用这种轮轴来提高重物时，所用的力  $F$  也只有重物重量  $G$  的  $\frac{1}{3}$ 。

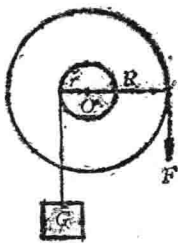


图 1-3

$$\because F \cdot R = G \cdot r,$$

$$\therefore F = G \cdot \frac{r}{R} = \frac{1}{3}G.$$

(3)利用滑轮组。当两个定滑轮和一个动滑轮组成的滑轮组，按如图 1-4 所示的方法连接时，因为承担重物重量的绳子是三段，提高重物  $G$  所需的力  $F$  就只有  $G$  的三分之一。



图 1-4

(4)利用斜面。使斜面的长  $L$  为斜面高  $h$  的三倍(如图 1—5 所示)。利用这种斜面把重物沿斜面推上去,所用的力  $F$  也只有重物重量  $G$  的三分之一。

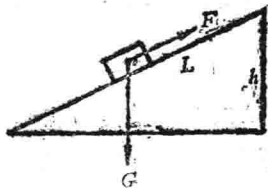


图 1—5

因为根据功的原理

$$FL = Gh,$$

$$\therefore F = G \cdot \frac{h}{L} = \frac{1}{3}G.$$

(5)利用水压机。使水压机大活塞的面积  $S_2$  为小活塞面积  $S_1$  的三倍(如图 1—6 所示)。利用这种水压机来举起重物时,作用在小活塞上的力  $F_1$  就是大活塞上举力  $F_2$  的三分之一。

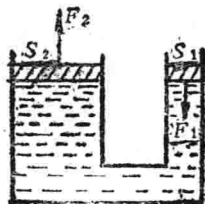


图 1—6

根据帕斯卡定律得:

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2},$$

$$\therefore F_1 = F_2 \cdot \frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{3}F_2.$$

以上五种办法都能达到把重物提高,而所用的力只有重物本身重量的三分之一的目的。如果要把重物提高较大的高度,可利用滑轮组或轮轴,但它们使用的场合不同;如果把重物提高的高度不是很大,则可利用斜面或杠杆;而水压机提高的高度通常是很有限制的。

解答这类习题要求对各种可行的方案、各种可能出现的情况作全面的分析、对比和讨论。

解答讨论题可以培养灵活运用物理基础知识全面分析和

解决问题的能力，有利于发展思维的灵活性和创造性。

### (七) 证明题

证明题一般是给出物理过程和条件，要求用逻辑推理的方法推导物理公式、定律或证明题中的结论。

〔例题12〕根据杠杆平衡条件证明利用动滑轮可以省一半力。

证明：如图 1-7 所示。

设动滑轮和所挂重物的重量一共为  $G$ ，所用的拉力为  $F$ 。

动滑轮可以看成杠杆，图中  $O$  为支点， $B$  为阻力作用点， $A$  为动力作用点。

根据杠杆平衡条件得：

$$F \cdot OA = G \cdot OB,$$

$$\therefore F = G \cdot \frac{OB}{OA} = \frac{1}{2}G \quad (\because OA = 2 \cdot OB).$$

这就证明了利用动滑轮可以省一半力。

〔例题13〕试推证电阻  $R_1$  和  $R_2$  并联的总电阻  $R$  与  $R_1$  和  $R_2$  的关系为  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ 。

证明：如图 1-8 所示，设总电流为  $I$ ，通过支路的电流分别为  $I_1$  和  $I_2$ ，并联电路两端的电压为  $U$ 。根据欧姆定律得

$$I = \frac{U}{R}, \quad I_1 = \frac{U}{R_1}, \quad I_2 = \frac{U}{R_2}.$$

由于并联电路的总电流强度等于各支路电流强度之和，即  $I = I_1 + I_2$ ，则有

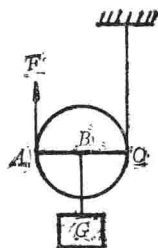


图 1-7

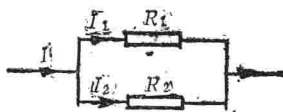


图 1-8



$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2} \cdot$$

等式两边同除以 $U$ ，即得

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \cdot$$

解答证明题有助于养成严谨思考问题的习惯和培养逻辑推理的能力。

### (八) 实 验 题

实验题一般是针对某个物理实验的原理和公式、或实验器材的选择和实验方案的设计、或实验的步骤和操作、或常用仪器的使用方法和基本量具的读数方法编制而成的一类习题。实验题的形式可以是多种多样的，既可编成问答题、计算题、证明题，也可编成选择题、填空题、是非题、讨论题和作图题，有的实验题还必须伴以相应的实验，方能得出最终的结论。

〔例题14〕1958年4月建成的北京天安门广场中心人民英雄纪念碑的碑心正面，镶着一块14.4米长、27.2米宽、0.57米厚、几十吨重的巨大碑石。假如你当时在加工现场上，要是给你一架学生天平和一只小量筒，让你比较准确地告诉人们这块巨大碑石的重量，你能否办到？

分析：这是一道灵活运用所学的物理知识和基本实验技能解决实际问题的练习。显然，如果能知道这块碑石的质量，就可根据重量与质量关系  $G = mg$  得出碑石的重量，但该如何知道它的质量呢？能否用天平直接称出它的质量呢？当然不行！重达几十吨的巨大碑石怎么可能用一架小小的学生天平来称呢？但是，既然不能直接用学生天平来称，那么题目