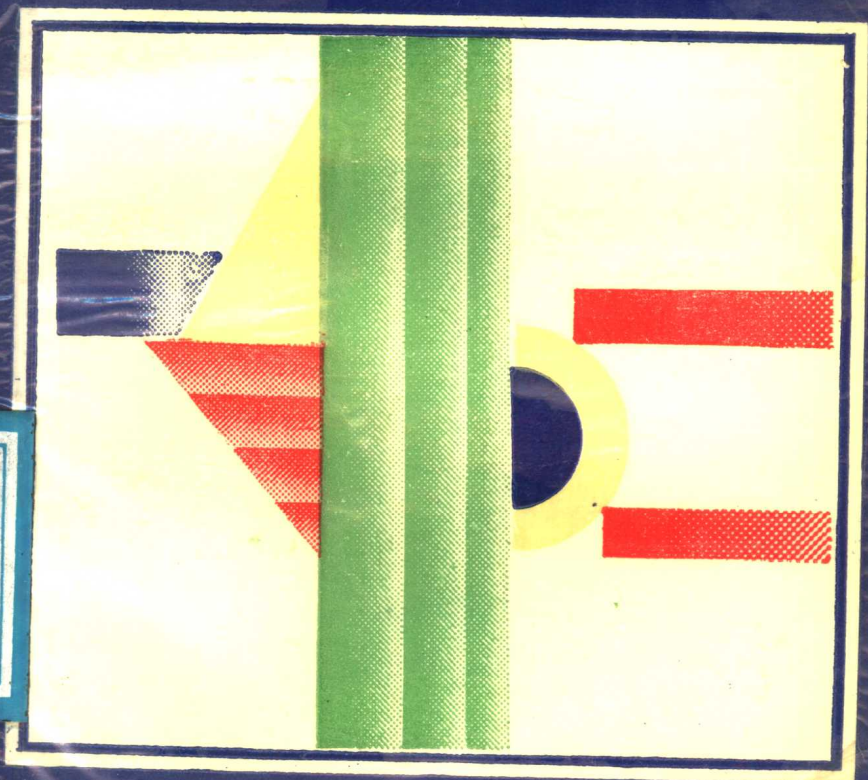


初中物理题型与解法

CHU ZHONG WU LI TI XING
YU JIE FA

安徽教育出版社



初中物理题型与解法

CHUZHONGWULITIXINGYUJIEFA



安徽教育出版社

初中物理题型与解法

安徽教育出版社出版

(合肥市金寨路283号)

安徽省新华书店发行 合肥永青印刷厂印刷

*

开本787×1092 1/32 印张6.25 字数140,000

1991年5月第1版 1991年5月第1次印刷

印数 12,000

ISBN7—5336—0929—8/G·1380

定价：2.15元

前 言

搞好初中物理习题教学，对巩固和加深理解所学知识，培养应用数学解决物理问题的能力以及理论联系实际，提高分析和解决问题的能力等方面，都具有极其重要的意义。中学物理教学大纲中明确指出：“要恰当地安排和运用各种类型的习题：计算题、问答题、作图题、实验题、证明题、判断题和综合题等。要教会学生正确的解题方法，启发学生认真分析题意和条件，明确题目所讲的物理过程以及解题所要用到的物理概念和规律，逐步掌握解决物理问题的正确思路 and 技巧，逐步学会灵活地利用物理知识来分析和解决实际问题。”

为了帮助初中学生克服在解物理题时普遍存在的“不知从何下手”、“解题无能为力”的畏难情绪，本书以《全日制中学物理教学大纲》和现行教科书为依据，重点讨论了初中物理选择题、填空题、是非题、作图题、改错题、说理题、问答题、实验题、计算题、证明题和综合题等十一种类型物理题，以及各类题型的作用、特点和解题方法，并对每一种题型的每一种解法作出解题示范，还附有练习与思考练习题，比较全面地分析了培养解题能力的主要途径。

当然，要顺利地解答物理问题，从根本上来说，关键在于深刻理解物理概念，熟练掌握物理规律。在解题实践中，通过自己动手、动脑，总结解题规律，掌握技巧，培养分析、综合能力和运算能力，以做到触类旁通、举一反三，以少胜多，而不至陷入“题海战术”之中。

本书的编写注意吸收了目前国内解题方法研究中的一些新

观点，参阅了许多同志的有关论文、论著。可以说，如果没有这些成果的滋养、激励和启发，此书是难以以现在的面貌出现在读者面前的。在此，首先得感谢向我们提供有益批评、建议，给予鼓励，尤其是指出某种不足抑或更科学建议的诸位特级、知名教师及同事同行；同时，对在出版、发行中给予帮助、支持的同志表示谢忱！

本书由冯权同志担任主编，王泽平、穰乐民、杨明阶、李茂星同志担任副主编，参加本书编写的还有王宝英、王家宝、王维璞、韩振华同志。作者才疏学浅、孤陋寡闻，书中的内容及所讨论的问题肯定地说是很不完善的，甚至有失偏颇，错误也一定不少，恳望以书会友、拜贤，得到批评指正。

编 者

1990年5月

目 录

一、初中物理题的一般解法	1
〈一〉解答初中物理题的基本要求	1
〈二〉解答初中物理题的主要步骤	8
〈三〉解答初中物理题的常用方法	12
二、选择题题型与解法	22
〈一〉选择题的题型	23
〈二〉选择题的解题方法	36
三、填空题题型与解法	58
〈一〉填空题的题型	59
〈二〉填空题的解题方法	63
四、是非题题型与解法	67
〈一〉是非题的题型	68
〈二〉是非题的解题方法	73
五、作图题题型与解法	79
〈一〉作图题的题型	79
〈二〉作图题的解题方法	89
六、改错题题型与解法	97
〈一〉改错题的题型	97
〈二〉改错题的解题方法	108
七、说理题题型与解法	115
〈一〉说理题的题型	115
〈二〉说理题的解题方法	118

八、问答题题型与解法	123
<一>问答题的题型	123
<二>问答题的解题方法	127
九、实验题题型与解法	141
<一>实验题的题型	141
<二>实验题的解题方法	145
十、计算题题型与解法	161
<一>计算题的题型	161
<二>计算题的解题方法	163
十一、证明题题型与解法	170
<一>证明题的题型	170
<二>证明题的解题方法	172
十二、综合题题型与解法	177
<一>综合题的题型	177
<二>综合题的解题方法	185

一、初中物理题的一般解法

I 解答初中物理题的基本要求

解答物理习题是中学生学习物理必不可少的一个重要环节，解答物理习题不但可以巩固所学物理知识，还可以在做习题的过程中发现自己学习上的薄弱环节，以便补缺补差，真正弄清每一个概念和正确地分析题设问题的物理过程，同时也培养自己分析问题和解决问题的能力、思维能力以及知识的迁移能力。要想真正地(通过做练习)达到上述目的，在解题的过程中必须按以下几个方面去做，此即解答初中物理题的基本要求，现分述如下：

(一) 注意书写格式

解题要有一定的格式，这几乎是每个初中生在上第一堂物理习题课时，老师都要反复强调的，因为只有这样，才便于有条理地解题，这也是一种良好的学习习惯。因此，对初中生来说，尤其要按规定的格式进行解题。初中物理解题的一般格式是按“已知、求、解、答”四步进行的。当然，这是计算题的要求。问答题、证明题也有相应的要求，尤其是证明题，要按下述格式进行，这种格式是按“已知、求证、证明、证毕”四步进行。至于到初中三年级时，在熟知和掌握上述解题格式的基础上，也可不必“四步”求全，如对简单的计算题，有“解、

答“这两步也就可以了。总之，解题要有一定的格式，而这种格式对于初中生来说，则又是必须要掌握和严格遵守的。

(二) 准确运用公式

物理公式是用来表达物理概念和物理规律的，如电流强度 $I = \frac{Q}{t}$ 、速度 $v = \frac{s}{t}$ 、欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 、焦耳定律 $Q = I^2 R$ 等等。物理公式是解计算题的依据，可以说，几乎所有的计算题都要用物理公式进行推导和演算。因此，我们在解题时，要根据题目所提供的物理现象，在明确有关的物理过程的基础上，再找出并确定哪些物理公式可以作为解决题设问题的依据。在写出公式进行计算时，要明确公式中各个字母符号所表达的物理意义，以及公式的适用范围，切忌乱套公式，造成解题中的错误。

【例】 将一个“220V 40W”的灯泡，接到121伏的电路，通过钨丝的电流是多大？

分析 这道习题，很多同学在初看时都认为很简单，因为钨丝的电阻

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{40} (\text{欧姆}) = 1210 (\text{欧姆})$$

所以通过钨丝的电流

$$I = \frac{U'}{R} = \frac{121}{1210} (\text{安培}) = 0.1 (\text{安培})$$

但是，如果我们用实验来检验一下结果，就会发现，此时通过钨丝的电流比0.1安培大。问题在哪里？就在于我们用公式

$R = \frac{U^2}{P}$ 算出的“钨丝电阻1210欧姆”是灯泡在220伏特电压的

线路上正常工作时的电阻。由于灯丝电阻随温度的升高阻值是增大的，在121伏的电路中电灯泡钨丝的温度显然比在220伏的电路中的温度低，因而此时灯泡的电阻值也相应小些，所以此时通过钨丝的电流将大于0.1安培。这就是不注意物理公式的适用范围，乱套公式而造成的错误。

(三) 要说明引用定律的依据

我们知道，物理定律是物质运动过程中，在一定条件下反映运动物质本身的一种固有的必然联系。由于每一个定律都有其成立的条件和适用的范围，因此，在引用物理定律解答物理问题的时候，要作简要的说明和必要的分析，不能只列公式，代入数值就进行计算。只有这样，才能通过解题巩固和掌握定律，从而培养能力。否则，即使用物理定律解出了题目，也不一定知道为什么要用这个定律，而不用其它定律，结果是只知其然，而不知其所以然。

(四) 统一文字符号

文字符号要通用，这是解物理题必须加以注意的。因不注意文字符号而导致解错习题的现象屡见不鲜，因此，解题中对文字符号的使用作些规定，是十分必要的。在初中物理的解题中，一般作如下规定：

(1) 如果同一物理量在一个题目中出现几次(如热交换的问题，至少会出现两个质量、两个比热)，为了防止混淆，则应用同一文字符号的右下方的不同脚码加以区别。如参与热交换的为铜和水，则可用 $c_{\text{铜}}$ 、 $c_{\text{水}}$ ； $m_{\text{铜}}$ 、 $m_{\text{水}}$ (或 c_1 、 c_2 ； m_1 、 m_2)来加以区分。

(2) 同一物体的不同物理量的文字符号下的脚码应是一致

的。如果在物理过程中某物体的某物理量发生变化，则一般情况下不要变换脚码，仅在原文字符号的右上方打一撇即可。如某物体热交换前的温度为 t_1 ，经热交换后温度变化了，则用 t_1' 来表示。

(3) 如常规的同字母代表的不同物理量出现在一个题中，为了防止混淆，可以用字母的大、小写来加以区分，如电阻用 R 来表示，而半径则用 r 表示，又如热量用 Q 来表示，则电量就用 q 来表示。

(五) 细心运算

为了得到原题所要求的正确答案，解题过程中的运算、推理和必要的作图都要求是正确无误的，这是解题的最基本要求。常常见到有些同学在解题中，式子列得对，单位也统一，可是往往计算出错误的结果，应当认真地进行总结和分析。经验证明，为了尽可能地减少计算上的差错，应当注意以下几点：

(1) 采用近似计算，一般计算结果只取两位或三位有效数字。

(2) 计算中细心谨慎，方程式中等号两边的量若需调整，则应注意应用移项法则，以及各物理量在代换过程中的正、负号的变换。

(3) 计算结果应为有效数字，答案中不得出现分数、无理数以及循环小数等，若计算结果为文字符号，则应书写成最简洁的形式。

(六) 统一物理单位

每一个物理量都有其单位，不同的物理量的单位不同，这

是常识，人人都会注意到的，但是同一物理量在不同的单位制中的单位是不一样的。下例就是由于不注意单位的统一而造成错误的。

【例】 有一块 0°C 的冰雹自高空落下，若落地时其势能全部转化成为本身的热能，熔解为同温度的水，求该冰雹下落初时的高度。（热功当量 $L=4.2$ 焦耳/卡）

$$\text{解 } \because mgh=80m \quad \text{则 } h=\frac{80}{g}=8.16(\text{m})$$

导致上题错误的原因很多（条理不清、没有写出解题依据、关键式子没有列出），单位不统一则是其中的一个重要原因。因为在 $mgh=L\cdot m$ 公式中，如 m 取千克做单位，则等式左边 mgh 的单位为焦耳，而等式右边的单位则是千卡，因而要变换成焦耳，等式 $mgh=L\cdot m$ 才能成立，如 L 取80千卡/千克，则上式只能写成 $mgh=4200Lm$ ，即 $h=4200\frac{L}{g}$ ，显然上述计算答案与正确答案相差4200倍。

因此，在解题中，要注意单位的统一，一般情况下统一使用国际单位制。

（七） 检验答案

解物理题最终得到的答案要合理，不合理的答案肯定是错误的，只有具有物理意义的数学解才是有意义的，也就是说，作为物理问题的数学解必须受物理意义的制约。发现不合物理意义的数学解，一般有两种情况，一是解题上的错误所致，另一种则有多余的解。

【例】 有一质量100克、比热是 $0.1\text{卡}/(\text{克}\cdot^{\circ}\text{C})$ 的量热器，器内盛 0°C 的冰200克，求通入 100°C 的水蒸气100克后这个量热

器的最终温度。

解 设混合后的最终温度为 $t^{\circ}\text{C}$ ，根据 $Q_{\text{吸}}=Q_{\text{放}}$ ，则有

$$\lambda m_1 + c_1 m_1 (t - 0) + c_2 m_2 (t - 0) = L m_3 + c_1 m_3 (100 - t)$$

代入已知量，得

$$80 \times 200 + 1 \times 200 \times t + 0.1 \times 100t = 539 \times 100 + 1 \times 100 \times (100 - t)$$

解得 $t = 154.5^{\circ}\text{C}$ 。

两者混合后的温度超过 100°C ，显然这是错误的，答案不合理。实际上上题的最终结果仍为 100°C ，量热器内是 100°C 的水与 100°C 的水蒸气的混合物，其中水268.6克，水蒸气31.4克。

I 解答初中物理题的主要步骤

解题是为了消化和巩固所学知识，进一步加深对基本概念和基本规律的理解，巩固和运用所学知识，启迪思维，培养分析问题和解决问题的能力。解题过程同时也是检查学生对所学知识掌握程度的过程，在深刻领会、掌握物理概念、定律和原理的基础上，学会科学的解题方法，提高解题能力也是初中生通过两年的物理课程的学习所必需具备的。

实践证明，掌握并遵循解答物理习题的步骤，对顺利解答物理问题是大有裨益的，能起到事半功倍之效。现以主观性习题的解法为例，说明解答物理习题的主要步骤。一般说来，初中物理主观性试题的解答主要应遵循“审、析、统、立、解、查”六个主要步骤。

(一) 审

“审”即为了解物理现象的背景、条件，确定物理问题的

研究对象(一般指理想化了的物理模型)。具体地说,就是明确题中所描述的物理现象,弄清题目所涉及的各物理量的涵义,明确已知量有哪些,未知量有哪些,哪些是题目所要求出的物理量。

(二) 析

“析”是指分析物理对象的运动状态和运动状态的变化过程,从物理学的角度明确问题涉及的对象、条件、状态、过程之间的关系。

认真审题、分析题目是正确地解决物理问题的出发点。将题目看错抑或将题意理解错,以及未完全理解题意,就急于动手解题,一般说来大都要出错的。即使碰对了,也是只知其然,而不知其所以然。

(三) 统

“统”是指统一问题涉及的物理量的单位、符号以及确定统一的研究问题的参照系。

(四) 立

用数学语言描述物理对象、状态和变化过程,确立量与量之间的关系式和关系图线,寻求已知和未知之间的联系,实现由已知向未知的转化,这是解题的关键一步。进行这一步的一般思路如下:

首先,从全面看,分析题意,了解题目涉及到哪些物理现象,它们各属于哪一范围,勾画出正确的物理图景。

其次,从部分看,哪些物理定律能够说明题中所描述的物理现象和物理过程,哪些公式给出了题目里的已知量和所求量

之间的关系，从中逐步探索解题线索。

(五) 解

“解”即为解题，就是运用数学运算的方法或逻辑推理、文字论述的方法，得出问题的结果或要求的答案。

首先，在明确整个物理过程和疏通思路的情况下，用常用的物理量代号列出符合物理规律的方程。

应该注意的是，列方程时，要看公式成立的条件在题目中是否满足，如果不满足，就不能使用这个公式。

其次，在方程列出后，应检查一下独立方程的个数与未知量的个数是否相等。如果方程的个数少于未知量的个数，就要全力找出新的未被发觉的方程。

以上两步就是把物理问题转化为数学问题的过程。

再次，运用数学知识进行演算求解，最终得到所求答案，这是解题的重要一步。要注意的是，只有具备物理意义的数学解才能成为问题的答案。

(六) 查

检查问题的答案和条件的一致性，进一步探求一题多解的方法，分析一题多变的思路，从而达到触类旁通、举一反三的目的。

初中物理答案的检验方法一般说来有以下几种：

1. 经验判断法

有些习题的答案，我们只要根据日常生活的经验，就可以直接判断它的正、负以及取值的范围或数值的大小。如果答案的正负与实际情况不符，或其数值超出某一范围，这就说明一定是把题目解错了。例如，前例计算结果为 154.5°C ，它超出

了水蒸气的温度 100°C 。显然，这个结果与客观现象相违背，因而它是错误的。又如，某同学在计算向500克 25°C 的水中投入一块200克 70°C 的铁块后水的终温时，如果他的计算结果表明水的终温低于 25°C 或高于 70°C ，这显然就是错误的。因为，此时水的终温一定高于 25°C 而低于 70°C 。

2. 概念对照法

初中物理习题有很大一部分是考查学生对物理基本概念的理解情况的，对这类题出现的错解，只能通过对照概念进行验证，视对概念的理解的正确与否判断解题结果的对错。

【例】一辆汽车以10米/秒的速度从甲地开往乙地，当驶完一半路程时，改用15米/秒的速度行驶到乙地，则汽车在甲、乙两地间的平均速度是多大？

下面是某同学的解答：

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{10 + 15}{2} = 12.5 (\text{米/秒})$$

验证：平均速度的概念是：在变速直线运动中，某段路程跟通过这段路程所需的时间之比。因而

$$\bar{v} = \frac{2s}{t} = \frac{2s}{\left(\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}\right)} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

$$\therefore \bar{v} = \frac{2 \times 10 \times 15}{10 + 15} = 12 (\text{米/秒})$$

该同学的解答显然错了，导致错解的原因是把平均速度的概念与数学中的求平均值的概念混为一谈了。

3. 单位验证法

解物理计算题，一般都离不开列方程。方程列错，其计算结果必错无疑。这时就得检查一下所列方程两边的单位是否相

同，如果方程两边的单位不相同，则可断定方程是错的。

例如：某同学在解电流的热效应的题目时，得出 $I^2 R = cm(t - t_0)$ 这样一个方程。仔细检查便会发现方程的左边单位为瓦特，而方程右边的单位是焦耳(或千卡)，由此可见，原所列方程是错的。正确的方程式应为 $0.24 I^2 R t = cm(t - t_0)$ 。

4. 重新审题法

有为数不少的同学在做习题时，只是一味死记题目类型，硬套公式，不注意审题，也就是说对题目不作深入细致的分析，不注意物理过程，更不注意条件改变对物理过程的影响，这样就免不了出差错。因此，在检查所得答案是否正确时，不能单从数字上检查，还要从物理意义上重新审查。

【例】 在盛水的容器中放一物体，紧紧贴住容器底部，物体为长方体块，体积为 0.01米^3 ，求物体浸没在水中受到的浮力。

解 $F = \rho_{\text{水}} \cdot g \cdot V = 1000 \times 9.8 \times 0.01 = 98 \text{(牛顿)}$

根据题意可知，物体紧贴在容器底部，这时物体只受到水对它向下的压力，而不受到水对它向上的托力。故浮力为零。显然，题解错了。原因是对题目中“紧贴容器底部”这几个字没有很好地去推敲，这是由于审题不仔细而造成的错解。

5. 多解统一法

如果有一道习题有多种解法，而且几种解法的答案是一样的，这足以说明答案是正确的。假若多种解法得到的答案不一致，那么，可以断定其中有的答案是错误的。

【例】 电阻是 0.03 欧姆的安培表的两个接线柱上分别标有“-”和“3”字样，能否把它直接与 1.5 伏特的干电池两端相连？

解法 I 若把安培表接到 1.5 伏特的电源上，则通过安培