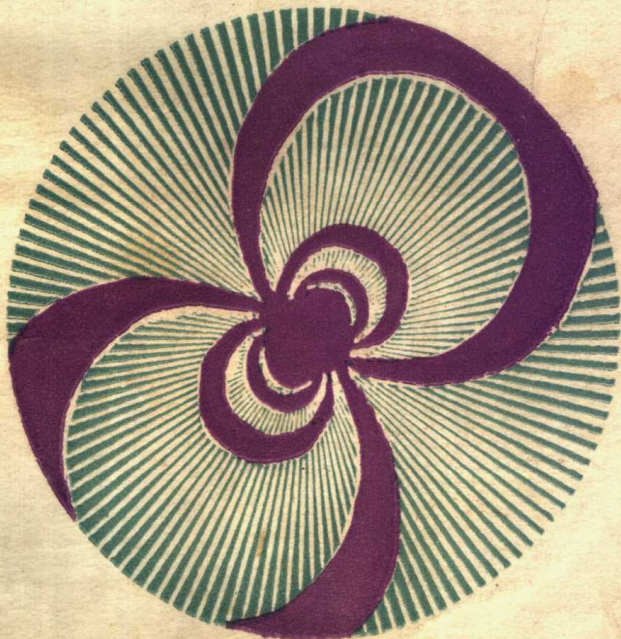




中学生解题能力培养丛书

初中物理

《丛书》编写组 编



北京师范大学出版社

中学生解题能力培养丛书

初中物理

《丛书》编写组 编

北京师范大学出版社

(京)新登字160号

中学生解题能力培养丛书

初中物理

〈丛书〉编写组 编

*

北京师范大学出版社出版发行

全国新华书店经销

北京朝阳展望印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 6.25 字数: 130 千

1992年12月第1版

1992年12月第1次印刷

印数: 1—10 000

ISBN7-303-01980-4/G·1273

定价: 3.00元

出版说明

高超的解题能力，娴熟的解题技巧，是提高应试水平、取得最佳学习成绩的重要手段。训练和提高学生这方面的能力，应该是各科教学的一个重要内容；同样，有意识地培养和提高这种能力，也应该是学生在学习过程中努力追求的一个重要目标。

毋庸讳言，当前不少学生在解题能力这个重要问题上，还亟待改进和提高。例如：

在应变能力方面，只会死记硬背，缺乏灵活性，稍有变化，就不知所措。

在分析综合能力方面，对单个问题还能应付，但把几个问题串起来分析，就束手无策了。解题时，或哗哗一片，条理不清；或丢三落四，答案不全；或颠三倒四，不知所云；或离题跑题，答非所问。

在举一反三能力方面，只顾埋头做题，不大注意如何跳出题海，总结出带有规律性的东西来，举一反三，以致事倍功半。

在优化能力方面，解题时，不分主次，没有重点；解题方法单一，不善于寻求最优方案，走捷径，结果费时又费力。

为了培养和提高中学生的解题能力，我们特约请北京市教研部门的教研员主编了这套《丛书》，共15个分册：高中部分

包括语文、数学、英语、物理、化学、生物、地理、历史、政治 9 个分册；初中部分包括数学、语文、英语、物理、化学、政治 6 个分册。

《丛书》的内容结构是：运用例题，按课（或单元）分析各学科常规题型的特点、功能，传授解题技巧，指出解题中的常见失误及纠正方法等，并进行解题示范。

在编写过程中，注重做到以下两点：

（一）突出重点。对各类题型不平均使用笔墨，重点放在占分较多或难度较大、容易失误的不定项选择、论述、材料分析、计算和证明等题型上；并以解题示范为重点，着重解题思路、解题技巧的指导。

（二）增强实用性。所用例题分别选自高考、各地中考及平时教与学中具有代表性和有价值的典型试题；每种题型后均附有适当的练习题，每本书后还设计了综合练习题（模拟题），所有习题均有参考答案或解题方法提示。

本分册为《丛书》之一。

培养解题能力，是个常讲常新的问题，广大教师在探索过程中，取得了许多宝贵经验，我们谨以此书粗作归纳，以示我们的奉献之诚。我们愿与广大教师一起，再接再厉，在这块园地里辛勤耕耘。热忱欢迎老师和同学们对本《丛书》批评指正。

1992年10月

目 录

填 空 题

一	题型分析	(2)
二	例题分析	(2)
	(一)复述型填空题	(2)
	(二)分析、比较、判断型填空题	(5)
	(三)计算型填空题	(14)
三	填空练习题	(18)
四	填空练习题参考答案	(22)

是 非 题

一	题型分析	(23)
二	例题分析	(23)
	(一)用肯定语气表述的是非题	(23)
	(二)是非题中的“似是而非”	(29)
	(三)是非题中的“似非而是”	(34)
三	是非练习题	(37)
四	是非练习题参考答案	(41)

选 择 题

一	题型分析	(42)
二	例题分析	(43)

(一)最佳答案选择题	(43)
(二)多解选择题	(57)
三 选择练习题	(62)
四 选择练习题参考答案	(76)

实验与作图题

一 题型分析	(78)
二 例题分析	(78)
(一)基本仪器的使用	(78)
(二)基本操作题	(81)
(三)综合实验题	(87)
(四)作图题	(96)
三 实验与作图练习题	(102)
四 实验与作图练习题参考答案	(107)

计 算 题

一 题型分析	(109)
二 例题分析	(110)
(一)理解“正比”的含义,注意解题的规范化	(110)
(二)物理公式的变型和一题多解	(113)
(三)比例题的求解	(117)
(四)“图画正确,题解一半”	(120)
(五)注意物理公式的适用范围和条件	(125)
(六)重视“假想”和用文字解题的能力	(129)
(七)抓住“不变量”列出物理方程	(133)
(八)抓住“平衡”列出物理方程	(135)

	(九)用方程组解物理计算题	(139)
	(十)解题的分析法和综合法	(142)
	(十一)解题中的逆向思维和发散思维	(146)
三	计算练习题	(150)
四	计算练习题参考答案	(155)

综合自测题

	综合自测题(一)	(157)
	综合自测题(二)	(166)
	综合自测题(三)	(176)
	综合自测题(一)参考答案	(185)
	综合自测题(二)参考答案	(188)
	综合自测题(三)参考答案	(190)

本书是根据1990年国家教委制订的中学物理教学大纲和最新颁布的九年义务制物理教学大纲编写的。知识结构大体如下：按照各省、市中考的题型分类，首先对每种题型的特点、考查目的、解答的一般途径进行概述；然后选编一些有内在联系的例题，对其做解答与分析，不仅做好解答示范，而且在分析中介绍了具体的思路和方法，以及常见失误的原因；最后还安排了适量练习题。全书还安排了三套综合练习题。

本书的突出特点是：

各种题型的例题和练习题都是精选的，不仅注意了全面和典型，还力求新颖。编选的各种题目基本上属于中、高档的层次。

注重能力的培养和方法的指导。本书并不是以解题为目的，单纯地就题论题，而是根据教学经验着重解题思路、技巧的指导。突出物理学科中对能力的要求和解题方法的指导，以致举一反三，事半功倍的效果。

实用性强。本书收集的题是分别选自各省、市中考和平时学习中容易使概念混淆和失误多的题。对于传统题和课本上的常用题，作了适当改变，力求巧妙和新颖。所有习题均附参考答案，便于自己检查正误。

填空题

一 题型分析

填空题是客观性试题的一种。在各级考试中均占有较大的比例。填空题属于“记忆、理解、分析、综合”这种水平的检测，其特点是突出对物理概念、规律、物理量的本质特征，运用基本公式、定量分析实际问题等诸方面学生学习水平的考查。要运用“回忆、联想、分析、判断、计算”等方法。近几年，填空题的“留空”内容和方式日渐丰富，出现了各种形式的填空题，目的也在于通过这种题型进行多角度、多层次的水平检测。下面以几种主要的填空题型为例，通过精选的例题来阐述这些题型在解答中应注意的问题。

二 例题分析

(一)复述型填空题

这种试题常常要求直接、准确地填写出“条件、结论、规律、单位、物理量数值、物理学史等内容。

【例1】 二力平衡的条件是_____。

【分析】 二力平衡的条件四条缺一不可，即“作用在

同一物体上的两个力、大小相等、方向相反、作用在一条直线上”。有的同学只记住了后三条而忽视了“作用在同一物体上的两个力”这一条件。这样一来，问题的性质就变了。因为，作用力与反作用力也遵循“大小相等、方向相反、作用在一条直线上”，但却是作用在两个物体上的两个力。显然“作用在同一物体上的两个力”是很关键的。

【例2】 一切物体在没有受到外力作用的时候，总保持 静止状态或匀速直线运动状态 状态。

【分析】 此空应填：“匀速直线运动状态或静止状态”。其中“或”字很关键。“或”不是指物体有时保持匀速直线运动，有时保持静止状态，即不可能两种状态同时存在。物体保持什么状态要由初状态而定。如果物体原来是运动的，它就保持匀速直线运动状态；如果原来是静止的，它就保持静止状态，即所谓的“动者恒动”、“静者恒静”。有的同学常常将这关键的“或”字写成“和”字，其原因在于只注意背定律的条文，而不注意理解定律的内容。因此要在理解的基础上去记忆，才能准确无误。再如：分子运动论的基本内容之一是“分子之间有相互作用的引力和斥力”。其中的“和”字又不能写成“或”字。因为，分子间的引力和斥力是同时存在的。

【例3】 水的比热是 $4.2 \times 10^3 \text{焦}/(\text{kg} \cdot \text{C})$ 读作 _____，它表示的意思是 _____。

应填出： $1.00 \text{卡}/(\text{克} \cdot \text{C})$ 或 $1.00 \text{千卡}/(\text{千克} \cdot \text{C})$ ；1卡每克摄氏度；质量为1克的水，温度升高或降低 1C 吸收或放出的热量为1卡。

【例4】 填写表中空格：

物理量名称		电压		燃烧值		摄氏度
单 位	库仑		千瓦时		卡/(克·℃)	

依次应填写：电量；伏特；电功；千卡/千克或卡/克；比热；温度。

【例5】医生测量血压时将逐渐以国际单位千帕(1千帕 = 1000帕斯卡)取代压强单位毫米汞柱，已知水银的密度是 $13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，还知道1帕斯卡 = 1 牛顿/米²，这样就能求出1毫米汞柱 = 帕斯卡。1991年的高等学校招生体检标准规定，左动脉舒张压超过11.46千帕的考生不能报考地质勘探等专业。这里11.46千帕 = 毫米汞柱。

此题应填出：1；133；86。

【例6】世界上第一个清楚、准确地论述磁偏角的科学家是 。他比西方学者观察到磁偏角现象的时间早了400多年。最先利用磁场获得电流的科学家是 ，他出身贫苦，勤奋好学，是一位伟大的实验物理学家。

此题应填出：沈括、法拉第。

【分析】 这类题包括填写出物理学家的名字，以及物理学上的重大的发现，历史上著名的实验，重要的著作等。在初中物理课本中例举了大量这方面的例子，如科学家有：牛顿、伽利略、帕斯卡、奥斯特、焦耳、欧姆、爱迪生、瓦特等。著名的实验有：帕斯卡小桶实验、托里拆利实验、马德堡半球实验、阿基米德实验、焦耳实验、奥斯特实验等。重要的著作有：《天工开物》、《梦溪笔谈》、《墨经》、《论衡》等。重要的发明、发现有：温度计、蒸汽机、电池、白炽灯、电流

的磁效应等。

【小结】 以上例举了几种填写物理量单位的题目，涉及到物理量的国际单位、常用单位以及它们之间的换算等问题。填写这类题目时，一是靠记忆，将物理量与其单位对号入座；二是要搞清单位的符号、写法、读法。特别是读法，有的同学只知道怎样写不知道怎样读。课本在给出了单位的同时都交待了其读法；三是要搞清单位的物理意义，如：压强的单位是“帕斯卡”，1帕斯卡 = 1牛顿/米²，意为每平方米面积上的压力是1牛顿；四是重视量值观念，如：“帕斯卡是一个很小的压强单位”；五是要搞清单位之间的换算思路，如在解答例题5时，要对如下换算关系十分清楚：1标准大气压 = 76 cmHg 产生的压强 = $13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 9.8 \text{ N/kg} \times 0.76 \text{ m} = 1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2 = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。

填空题要想在填写时复述准确，必须要逐字、逐句、认真阅读教材，而且要反复琢磨、注意理解，在此基础上对主要的结论、定律等要记熟、记牢、记准，这样才能在用时，准确无误地再现出来。

(二)分析、比较、判断型填空题

这类题目的要求比第一类就要高一些了。有正确的分析，才能有正确的判断。而正确的分析源于对知识不仅要知其然，还要知其所以然。

【例1】 如图1-1所示：电源电压不变，当电键 K 闭合时，安培表的示数将_____。

如图1-2所示：电源电压不变，当电键 K 闭合时，安培表的示数将_____。

(填“变大、不变、变小”)

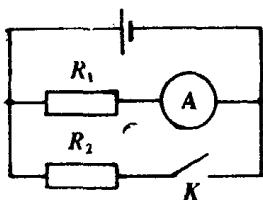


图 1-1

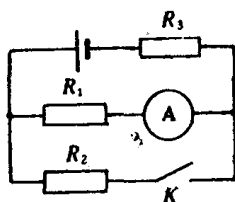


图 1-2

【分析】 图1-1安培表测量的是 R_1 支路的电流强度,当 K 闭合后, R_1 两端电压,也即电流电压不变,且 R_1 值不变。根据 $I = \frac{U}{R_1}$ 得知:通过 R_1 的电流强度 I_1 也即安培表示数不变。

图1-2安培表测量的仍是 R_1 支路的电流强度。当 K 闭合后, R_1 的值仍不变,但 R_1 两端的电压要变化。因为此时, R_1 两端的电压已不是电源电压了,所以安培表示数要变化。具体分析过程是: K 闭合 $\rightarrow R_{总} \downarrow \xrightarrow{U \text{ 不变}} I_{总} \uparrow \xrightarrow{R_3 \text{ 不变}} U_3 \uparrow$

$\xrightarrow{U \text{ 不变}} U_1 \downarrow \xrightarrow{R_1 \text{ 不变}} I_1 \downarrow \rightarrow$ 安培表示数 \downarrow 。

这道题是电学中常见的典型题,也充分体现了这类填空题的特点,必须有一个正确的分析思路,从而判断出正确的结论,而正确分析思路的建立,一靠基础知识的掌握,如电流、电压、电阻这些表示电路特征的基本物理量,以及欧姆定律等知识;二靠分析方法的对路。引起电路状态变化一般由电阻变化引起,因而,首先抓住当 K 闭、断或滑动变阻器滑片 P 移动,使电路总电阻发生怎样的变化,然后,顺藤摸瓜,分析总电阻变化导致电路总电流如何变化,再根据串、并联电路的特点及欧姆定律,分析定值电阻的电压、电流如何变化,以及可变电阻的电压、电流如何变化,大有“牵一发而动全身”

的感觉.这样的题目给我们带来的思考也是多方面的.如在分析时,如何去抓“变量”与“不变量”.如图1-1,电流电压是不变量,而 R_1 两端电压就是电源电压,所以 R_1 两端的电压就是不变量.但图1-2就不同了,因为 R_1 两端的电压已不是电源电压.当K闭合时,电源电压要重新分配于各电阻,所以 R_1 两端的电压此时为一变量.另外,通过此题的解答,可使我们加深对欧姆定律的理解.如图1-1,安培表放在 R_1 支路上,K闭合时, R_1 不变 U_1 也不变,所以安培表就不变.这正体现了欧姆定律中所提到的“通过的电流”、“两端的电压”和“导体的电阻”都是对同一段导体而言的.

【例2】有甲、乙、丙、丁四个标有“110V、100W”的灯泡,要把它们接在220V的电路中使用,如图1-3、1-4所示.则接法好的是____图.

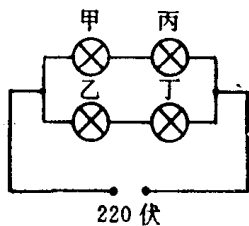


图 1-3

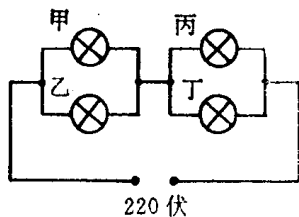


图 1-4

【分析】 这道题分析、判断的内容要更多一些.首先要对题目中的“好”字作出分析、判断.什么叫“好”?“好”字体现在什么地方?我们应该想到.四个灯泡不论接在什么电路中,起码都应使它正常工作.按照这样一个思路,我们对图1-3、1-4进行分析.图1-3是一个由甲、丙串联;乙、丁串联,

然后并联的混联电路.由串联电路的分压关系,甲、乙、丙、丁是四个完全一样的灯泡.这样每个灯泡得到的电压均是110伏,也就是每个灯泡均能正常发光.图1-4是一个由甲、乙灯并联,丙、丁灯并联,然后串联的混联电路.同理可分析出,这样的电路也能使每个灯泡正常发光.如此看来,“好”字在这方面的体现,两个电路是一样的.这就要求我们打开思路进一步做出分析、判断.两个电路均能使四个灯泡正常发光,但两个电路的连接方式却不同.这里面有没有文章可做呢?不妨先假设一番.如图1-4,甲灯损坏了(灯丝断了),则丙、丁并联的电阻将小于乙灯的电阻,所以乙灯两端的电压就会大于110伏,造成乙灯损坏,从而使整个电路为断路,丙、丁两灯也不发光了.我们也可以定量计算一下.根据串联电路的分压关系有 $\frac{U_Z}{U} = \frac{R_Z}{R_{总}}$,所以 $U_Z = \frac{UR_Z}{R_{总}} = \frac{220\text{伏} \cdot 121\text{欧}}{181.5\text{欧}} = 146.7\text{伏}$.

显然高于灯泡的额定电压.而图1-3所示电路,如果某一个灯泡损坏,只能影响与其串联的灯泡,而另外两个灯泡则不会因为一个灯泡的损坏而受到影响,仍然正常发光.由这样的多层次分析,最后判断出“好”字不仅体现在“灯泡能否正常发光”,还体现在电路连接的“优劣”上.基于这样的分析、判断当然是1-3图好了.

【例3】有一均匀直棒,在它的中点用细线系住吊起,两端分别挂上质量相等的实心铅球和实心铝球.棒呈水平状态.若同时将两球浸没在水中,则直棒____.如图1-5所示(填“平

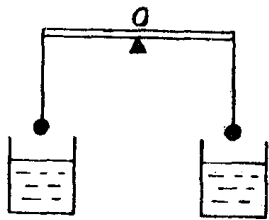


图 1-5

衡”、“不平衡”)

【分析】 这道要涉及到密度、浮力、杠杆平衡条件等方面的知识.因而要首先把这些知识内容理解清楚,才能很好地运用这些知识.从分析的方法来说,可先进行定性分析,摸索到解题的方法后再作定量的数学分析.分析以杠杆平衡条件为中心展开.根据已知,此杠杆为一等臂杠杆.因此杠杆平衡与否决定于杠杆两端所受力的大小.开始两边挂上质量相同的铅球和铝球,杠杆两端所受力相等,杠杆处于水平状态.当将铅球和铝球同时浸没在水中时,作用在杠杆两端的力在数值上就不等于铅球和铝球的重力了,而是等于重力与浮力的差值.这样,杠杆两端受力大小又决定于浮力谁大谁小.由密度的知识可以得出,铅球的体积小于铝球的体积.当它们浸没时,根据阿基米德定律,铝球所受的浮力大于铅球所受的浮力.因此,作用在杠杆两端的力,挂铝球的力要小于挂铅球的力,此时杠杆不能保持水平平衡而是向挂铅球的一端倾斜.定性分析清楚了,我们再用定量的关系来阐述.因为 $\rho_{\text{铝}}gV_{\text{铝}} = \rho_{\text{铅}}gV_{\text{铅}}$, 又因为 $\rho_{\text{铝}} < \rho_{\text{铅}}$, 所以 $V_{\text{铝}} > V_{\text{铅}}$. 由 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}gV_{\text{排}}$ 知: 浸没时 $F_{\text{浮铝}} > F_{\text{浮铅}}$, 根据杠杆平衡条件, 有 $(G_{\text{铝}} - F_{\text{浮铝}}) \cdot l = (G_{\text{铅}} - F_{\text{浮铅}}) \cdot l$ 由此可判断出, 杠杆将向挂铅球一端倾斜.

如果将此题变化一下:“杠杆两端挂的是不同体积的同种物质,开始仍平衡,将它们同时浸入水中能否平衡?”这样一改,此题和上题有相同的地方,也有不同的地方.分析仍以杠杆平衡条件为中心展开,但已变为不等臂杠杆的平衡问题了.那么判断就要看作用在杠杆上的两个力是否与它们的力臂成反比.若仍成反比,则杠杆仍平衡;若不成反比,则杠杆