

辛培之 李景春編著

怎样解答 物理习题

上海教育出版社

怎样解答物理习题

辛培之 李景春 编著

*

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

上海市书刊出版业营业许可证出090号

上海大众文化印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：850×1168 1/32 印张：7 7/8 字数：209,000

1961年12月第1版 1966年1月第10次印刷

印数：311,001—355,000本

统一书号：7150·1247

定 价：(九) 0.84元

前 言

物理习题对巩固同学的知识和培养同学用理论知识来解决实际问题的能力,都有很大的意义。因此,解物理习题是课堂教学的重要组成部分之一。帮助和指导同学解答物理习题,乃是教师在教学过程中的一项十分重要的工作,做好这项工作,对提高物理教学质量有直接关系。据我们了解,新教师在进行这一工作时,存在一些困难,主要是他们对同学们在解题中的一些常见的缺陷和错误不够了解,在提高同学的解题能力方面缺少具体办法。我们编写本书的目的,就是希望帮助缺乏经验的新教师了解同学在解题中存在的主要问题,熟悉各种解题方法的特点,根据同学存在的问题结合教材内容怎样对同学进行具体的指导和帮助。

为了使教师在实际工作中便于应用起见,我们尽量减少或避免原则性的阐述,而多围绕具体事例和通过例题的解答来达到上述的要求。本书第四章的内容也就是根据这一想法编写的。

本书的编写曾得到许多同志的帮助,我们在这里特向这些同志表示谢意。

我们学识浅陋,经验不足,书中错误或不当之处,希望读者批评指正。

編 者

1961年7月

目 录

第一章 总論	1
1. 物理习题和解答物理习题的意义	1
2. 中学物理习题的基本类型	8
第二章 糾正同学在解題时常犯的錯誤，并提高他們的解題能力	12
1. 解題中的某些錯誤認識和解題技巧上的一些常見缺陷	13
2. 在解答习题中表現在物理知識方面的常見錯誤和缺陷	21
第三章 解答物理习题的一般过程和常用的几种解題方法	37
1. 解答习题的一般过程	37
2. 常用的几种解題方法	48
第四章 高中教材各部分內容的习题和解題指導	80
1. 力学	81
2. 热学和分子物理学	143
3. 电学	177
4. 光学、原子結構	234

第一章 总論

1. 物理习题和解答物理习题的意义

中学的物理教学,在培养学生成为有社会主义觉悟的、有文化的劳动者的任务中,在贯彻教育为无产阶级政治服务,教育与生产劳动相结合的教育方针的过程中,具有重要的意义。

为完成上述的教育任务,全国物理教师,在党的领导下,正在对教学内容和教学方法进行着改革。由于教学是教师和学生双方的活动,因此必须注意充分发挥学生的学习积极性。作为一门与生产技术有密切关系的物理学来说,除了应该选择合适的内容和采用恰当的教学方法外,留給同学一些与物理理论和生产技术有关的习题,要他们去独立完成,也是物理教学中重要的一环。

物理习题能帮助同学透彻地理解和掌握基本的物理概念。中学物理中的许多基本概念(例如加速度、力、功、动量、热容量、电压、电动势、照度、折射率等),尽管教师讲得非常清楚,如果不让同学做一些有关的习题,他们往往会理解得不深入、不透彻,更不容易巩固。大家知道,教学过程是一个循序渐进的过程,同学对知识的理解是逐渐深化的。要提高教学质量,教师的讲授必须是条理清晰的、逻辑性很强的,但这仅仅是一个方面。要使同学真正牢固地掌握知识,还必须经过他们自己艰苦的努力,反复咀嚼,深入钻研,并善于运用这些知识来解决实际问题,这只有学生独立解答习题以后,才能达到目的。熟悉同学学习过程的教师往往有这样一种感觉,那就是,在课堂教学中有些概念同学一下子不容易搞清楚,通过习题的解答,他们会搞得很清楚。这是因为在解

題过程中，他們的思維活动跟在課堂上比較起来，处于更积极的状态。这时候他們全凭自己的力量，聚精会神地寻求解决某一問題的具体途徑。在这个过程中，他們能够全面地綜合已有的知識，从而弄清楚它們之間的联系和区别，掌握住它們的特点。例如，电場强度这个概念是同学很难掌握的，他們不十分了解这个物理量所表征的物理实在；錯誤地认为电場中某点的电場强度跟为了量度这场强而放置在該点上的檢驗电荷的电量有关；他們把电場中某点的場强和一个电荷在該点上受到的电場力这两件虽然有联系却是完全不同的事情，常常混同起来；有些同学不能正确地理解公式 $E = \frac{F}{q}$ 和 $E = \frac{Q}{\epsilon r^2}$ 的物理意义，对它們之間的区别和联系不够清楚；不少同学对电場强度和电势这两个概念之間的区别和联系，缺乏本质的了解；他們也往往孤立地去了解电場强度，把电場强度、电势差、电容分割开来，而不去发掘它們之間的內在联系，特别是他們常常忽略电容器的两导体間存在电場和导体中有电流通过时导体中存在着电場这一重要的基本事实。显然，如果同学对上述的一系列問題不够清楚，那么，即使他們能够一字不錯地背誦出电場强度的定义，我們也不能认为他們真正理解了电場强度这个概念。經驗証明，如果要使同学真正通曉上述这些問題，单纯依靠教师的讲解，不容易收到良好的效果，应该有意識地留給他們一些有关的习题，讓他們独立地完成，才能使他們对电場强度这个概念获得全面而透彻的理解。象下面这样的題目，就可以起到这种作用：

[題目]有两个点电荷 q_1 和 q_2 ，分别放到 A 点和 B 点上， A 、 B 两点間的距离是 20 厘米， q_1 的电量是 100 靜电系单位， q_2 的电量是 -50 靜电系单位。求在 A 、 B 两点的連綫上，距离 B 点 10 厘米远处的 C 点的电場强度的量值和方向。如果在 C 点放一个电量 $q = +10$ 靜电系单位的正电荷，它将受到多大的力？力的方向怎样？如果在 C 点放一个与 q 等量的負电荷，它又将受到多大的力？力的方向又是怎样？試比較这两个力的方向和 C 点的电場强度方向，由此可得出什么結論？

毫无疑问，让同学解答这样的題目，会帮助他們澄清对电場强度和

電場力的模糊認識，更清楚地理解它們之間的聯系。教學改革以來，教師們普遍重視通過習題幫助同學搞清概念，這是一個很好的現象。

不僅是基本概念如此，就是物理定律和物理原理，也只有通過解習題，才能被同學牢固地掌握，真正變成他們自己的東西，這一點不論是老教師、新教師或者是同學，都有親身的體驗和感受。

解答習題還能夠幫助同學更深入地理解基本知識，擴大知識範圍，通過解答習題他們可以學到書本上沒有學過的知識。由於教材內容要受到系統性和課時的限制，有些跟基本知識內容有關的同學應該知道的知識，就不可能全都編到教材里，這就需要通過教師的指導來使同學掌握這部分內容。為了完成這項任務，教師可以指導同學解答有關這些內容的習題。例如，在高一物理教材中介紹了豎直上拋物體的位移公式 $h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$ ，但沒有說明位移為負值的情形，如果我們讓同學解答有關這方面內容的習題（例如某一重物從勻速上升的氣球升到某一高度時脫離氣球，求這重物落到地面所需要的時間這樣的題目），就可以使他們對這個公式獲得更全面更深刻的了解。牛頓第三定律是很重要的物理定律之一，在工農業生產和生活實際中都有廣泛的應用。如果同學單純從書本上概括性的敘述去理解這個定律，這種理解往往是膚淺而狹隘的，實際上物體間相互作用的情形，遠比書本上描述的要複雜和廣泛得多。因此，只有讓他們解答有關這個定律的實際問題，才能使他們對牛頓第三定律獲得全面而透徹的理解。解答有關氣體性質的習題，能夠使同學了解，可以怎樣靈活地把波意耳-馬略特定律應用於氣體質量發生變化的情形。在電學里，通過解答習題，可以使同學對克希荷夫定律有初步的了解，能夠使他們更深刻更廣泛地了解楞次定律的實際意義。通過解答光學里的有關習題，可以使同學了解水的視深度跟實際深度之間的关系，會聚透鏡成實象時，物體與屏的距離不能小於4倍主焦距，以及會聚光束成象和各種鏡子的組合等知識，而這些知識是他們在課本上沒有學到的。有關這方面的例子還很多，可以說是舉不勝舉。所以，教師認真地做好布置內容恰當的物理習題和指導

同学解答习题的工作，对于巩固知识，加深和扩展同学的知识领域，从而提高教学质量是非常重要的。

与上述问题相联系的，是物理习题也有助于贯彻因材施教的原则。教师在课堂教学中要照顾到全班各类同学的实际水平的差距，但很难做到非常细致，教师的讲述还是以大多数同学的接受能力为标准。而布置习题则不同，教师可以根据同学的实际水平，分别布置程度不同的习题，通过课后辅导，让同学解答适合他们程度和需要的习题，使成绩较差的同学很快地赶上去。当然，对于那些理解能力较强对物理学科特别爱好的同学，也可以进行适当的特殊培养。现在广大教师在学习毛主席著作后，调查研究的风气正在逐渐形成。许多物理教师都深入同学中间了解他们学习上存在的问题，根据实际情况进行具体的指导和帮助。可以预料，随着深入地学习主席著作，这种调查研究的工作作风将会进一步得到发扬，这对于提高物理教学质量是很有帮助的。

上面我们谈的是物理习题能够帮助同学巩固所学过的知识，并能加深知识内容，扩展他们的知识领域，解答习题能够有效地消除同学知识上的缺陷，达到透彻理解的程度。但是我们也必须认识到，学习基本理论知识 and 解答习题是密切关联的，它们相辅相成，不可分割。如果同学没有掌握基本理论知识，就不可能解答任何一个习题，反之，如果单纯传授理论知识，而不辅之以相应的习题，他们的知识是不巩固的，并且不能真正地变为已有。所以，我们对这两项工作应同等重视，不可偏废。

物理习题的教育意义也是十分明显的，这一点我们从下述的几个问题中就可以看出。

我国的工农业生产，在党的领导下，取得了大跃进，生产技术和科学研究事业也得到迅速的发展。物理教师不仅要紧密结合教材内容向同学介绍这方面的伟大成就，而且要以这些生动的材料为内容，编出恰当的习题。教学改革以来，这样的题目越来越多了。毫无疑问，解答这样的题目，能够帮助同学更具体地了解我国社会主义建设事业所取得

的偉大成就，培养他們的爱国主义思想，坚定他們献身于祖国的社会主义建設的信念。

物理习题能有效地貫徹理論联系实际的原則，并有助于貫徹党的教育方針。教学改革以后，物理习题內容的范围更为广泛了，习题的类型也多样化了。教师普遍重視用同学接触到的和能够了解的生产实践的內容来編拟习题。許多教师还把課外观察、实验、实习等內容，編成习题。所有这些都能够帮助同学把所学到的理論知識跟生产实际和生活实际紧密地結合起来。例如同学参加过机械工厂的劳动，他們亲自在車床上加工产品；但他們对于車床的效率、車床的变速、車床的轉速跟加工工件的硬度和吃刀深度的关系，以及車制部件时車刀的切削力等問題虽有感性的認識，却不一定能注意到跟理論知識紧密結合起来。如果針对这些內容，以实际的数据（或接近于实际的数据）編出一些习题，让同学来解答，就可以帮助他們做到这一点。下面的題目就是一个例子。

[題目] 电动机的功率是9馬力，效率是90%，它的皮帶輪的直徑是5厘米，用来带动效率是75%的車床，車床皮帶輪的直徑是25厘米。如果电动机的轉速是1200轉/分，在車床上加工直徑是100毫米的工件时切削力是多大？

在电学里，象电路的連接，用电器的使用，电机、发电机、变压器等內容都能編出跟生产实际和生活实际紧密联系的物理习题。例如結合城市照明用电改变电压，让同学考虑，怎样做才能把額定电压不跟供电綫路电压相符的用电器連入电路中，使它正常工作。这样的习题同学最感兴趣。解答这样的习题和組織同学实际操作，能够大大地提高他們实践的技能 and 技巧。又如让同学按照下述題目的要求，动手制作开关的模型或实物是很有意义的：

[題目] 在一个房間里有两处用电：一个电灯，一个电风扇。試繪一張这样的开关接綫图，用这开关能够使任何一个用电器工作而另一个不工作，或者两个都工作，或者两个都不工作。試动手做一个这样的开

关,并且做实验来检查它的效能。

不仅力学、电学如此,对于中学物理的其他各部分内容,只要我们认真工作,都能编出大量的结合生产、联系实际的物理习题。让同学解答这样的习题,并尽可能组织他们去实践,就能够贯彻理论联系实际的原则。这样做,不但丰富了同学有关生产方面的知识,启发他们把学到的理论知识运用到实际中去,而且让他们有更多机会亲自动手去做,对培养他们的技能技巧也有好处。

解答习题的过程,是一个创造性的学习过程。在解题过程中,不仅对同学思维能力的发展有积极影响,而且对培养同学克服困难,顽强地、百折不挠地进行某项劳动的毅力,以及独立工作的能力,都有重要的作用。可是有的同学甚至个别教师,却单纯地认为解答习题只不过是寻求一个正确答案,这是一种有害的想法。事实告诉我们,不同的同学在解同一题时,会有不同的方法,有的人采用简洁新颖的方法,有的人用了冗长繁复的方法;有的人能按题意依据正确思路进行思索,有的人则前思后想,左右彷徨,找不出解题的关键。尤其在解综合性的实际问题时,更需要创造性地综合运用已获得的理论知识。因此,解题对培养同学创造性地学习物理学是十分重要的。

通过解答习题,教师还能比较确切地了解同学的学习情况,检查教师本人的教学质量。同学的学习情况,教师可以从观察他们在课堂上的表现来了解,但这只是一个方面,更细致的了解还需要看他们怎样解答教师有意地留给他们的习题。譬如,让他们解答有关基本物理概念的习题就可以了解到,他们对使用物理量的目的、意义和方法是否清楚,对概念的定义是仅仅记住了,还是能够领会为什么要这样下定义,对物理量的单位的规定是否仅是单纯的记忆,还是能够掌握规定单位的原则,能否掌握研究物理概念的一般方法,对于各物理量之间的联系和区别能否搞清楚,还存在什么问题。又如让同学解答一些综合性的习题时,我们可以了解到,他们对基本知识掌握得怎样,综合运用知识的能力怎样,在运算技巧上还有什么问题。同样,让同学完成具有习题

性质的課外观察、实验作业和实习作业，并深入到他們中間考察他們的活動情况，就能够比較准确地掌握他們把理論知識应用于实际的能力，实践的技能技巧，等等。教师根据同学解答习题的具体情况，进行分析总结，就能够掌握哪些同学对哪些問題已經搞清楚了，哪些同学对哪些問題还不够清楚，他們成功或失败的原因是什么。有了对同学学习情况的确切的了解，就便于教师檢查自己的教学质量。事实上，教师的教学质量和同学的知識质量是密切相关的。如果同学对基本概念的理解不够透彻，綜合运用知識有困难，把理論知識应用于实际的能力和实践的技能技巧較差，那么，不論教师自己认为在傳授基本知識时讲得怎样清楚，也不能算作教学质量高。教师要想不断地改进教学方法，提高教学质量，就应该深入到同学中間去，了解他們在学习上存在的具体困难和問題，根据这些实际問題，回忆和反省自己的教学工作，分析成功和失败的原因。这样，就能够及时改进教学方法，不断地提高教学质量。

最后想說明的是，尽管很多同学都承认解答习题在学习物理学过程中的重要性，但同学对待解答习题还有两种不正常的态度。有一部分同学单纯地想搞清概念，拿着书本一遍又一遍地反复閱讀（甚至朗誦起来），不动笔或很少动笔做些习题，偶而动笔时，也往往遇到困难就退縮，做不出来，就又去閱讀书本不再繼續思考下去。还有一些同学认为自己对书本上的东西都已懂得，就是不会做题，于是他們便丢开书本，专做习题，越不会做，便越钻难题，經常从某些习题集里找难题（这种情况在高三同学中尤为多見），甚至为了一个題目不能得到正确的解答，而廢寝忘食，影响課堂听讲。在这一部分同学看来，他們对书本上学过的概念是全弄清楚了，所差的只是不会演題。他們不能从解題中發現在知識上的缺陷，从而在解題时复习課本上的知識，以便积极地弥补这方面的短处。他們认为不会做题，就是因为做题少；并且认为越做难题越有价值。

前述这两部分同学都能够积极钻研，頑强学习。但他們的学习方法，却各有其片面性：单纯地企图搞清概念，而忽略解答一定数量的习

題,当然不对;单纯地去钻难题,而忽视搞清概念也不合适。事实上搞清概念和多做些习题是一回事,它们是相辅相成的,不能机械地把它們分割开,去孤立地进行。对这些同学我們应该告訴他們:解答习题的过程,不是純粹的数学运算,或定律的重述,而是为了帮助搞清概念与掌握基本理論,进而扩展到解决某些实际问题的过程。解答习题的目的,不是为解题而解题,而是为了帮助搞清概念和进一步了解某些原理的应用。因此,从搞清概念的目的出发,在閱讀书本和观察周圍的生产过程和生活現象的同时,也应该多解答一些习题。但是在解答习题时,应着重分析题目中所确定的物理过程和生产过程,注意探討解决某一问题的可能途径。前述的两种片面的作法,实际上就是許多同学所以费力多而收效少,不能牢固地掌握知識和迅速而正确地解答习题的原因之一。

当然,同学在学习物理学的过程中,特别是在解答习题的过程中,还有許多常見的毛病。那些,我們都打算在以后的有关章节中随时指出。

綜括前面所述,可以看出,同学在学习物理学的过程中,解答一些习题不仅是需要的,而且是重要的。当然,糾正同学在解答习题时常見的一些錯誤,并且对解题方法給以启示,也是十分必要的。

2. 中学物理习题的基本类型

中学物理教学内容所涉及的习题,大致可分为下列三种类型:

(1) 問 答 題

这类习题的特点是,它的解答只要求用語言或文字直接叙述而不需要計算。有时虽也需要心算,但主要还是用語言或文字来叙述。同学在学习物理学时,最早接触到的习题就是这一种。解答这一类习题,主要要根据已有的知識和經驗,正确理解题意,然后圍繞题目的核心簡明而恰当地組織自己的語言,加以闡明。这里,有些题目是要求重述某

些重要的原理和定律；有些題目是要求用某些原理和定律解釋一些現象；也有些題目提出一些物理現象，要求根據某些原理或定律，對於這一現象的演變，做出結論。這類習題，對於訓練同學運用自己的語言，準確地表述自己的思想，養成邏輯地闡明某一問題的本領等方面，都有十分重要的作用。可是有些同學認為，“問答題不難，沒啥可鑽研的”。因而他們不願做問答題。但往往就是這些同學在回答問答題時，不能令人滿意。譬如我們曾問全班同學這樣的一個問題：“為什麼一個小孩用盡力氣，卻推不動一塊放在平坦的地面上的大石頭？”結果只有不多的人，能夠從石頭與地面之間的靜摩擦來回答這個問題。後來我們又追問：“在小孩沒有用力推這塊放在地面上的大石頭時，石頭與地面之間是否也有靜摩擦存在？”對此就只有少數人能正確的做出答案了。從這一簡單的事實就能夠看出：由於許多同學忽視問答題，因此在解答這類題的時候常發生錯誤，我們應該經常布置一些問答題，引起他們的重視，並指導他們簡明而正確的解答這類習題。

(2) 計算題

這類習題的特点是，解答的時候必須通過一定的數學運算過程。這類題目通常又分為兩種：簡單的具有練習性質的練習題；複雜的具有綜合性質的綜合題。前者的解答只需用某一原理或定律；後者的解答，則需要把某些原理或定律綜合在一起。無疑地，解答這類習題特別是綜合題，對於發展同學的思維能力，運用分析與綜合的方法來認識事物，都具有重要的作用。這種習題對擴大同學的知識領域，加深他們對知識的領會，在建立有關知識間的聯繫上，都是極為有用的。對於這類習題，一般地說，同學們是相當重視的。可是這裡也有問題，那就是往往偏重綜合題，忽略練習題。當然，綜合題是重要的，然而練習題也同樣是重要的。因為練習題與綜合題各自擔負着不同的任務。前者是後者的低級的但又是必經的階段；我們不能一步登天，不可能不經過必要的訓練，沒有把某些原理或定律一個一個地搞清楚，並用之於解決一些具

体問題,就能順利地把許多原理或定律綜合在一起,用以解决某些较为复杂的問題。例如,象这样的題:有一架小鉄桥,是由一段鋼质的桥梁筑成。两端都十分牢固地固定在混凝土的桥墩上,如果筑完时的温度是 0°C ,桥梁的横截面积是 $2000[\text{厘米}]^2$,不考虑桥墩本身的膨脹,試求当气温升到 20°C 时,桥梁对桥墩的作用力(鋼的彈性模量是 2×10^4 公斤/[毫米] 2 ,鋼的綫脹系数是 0.000012 度 $^{-1}$)。在这題里,如果我們对于把胡克定律应用于拉伸(或压缩)形变中的具体形式

$$\frac{l-l_0}{l_0} = \frac{P}{ES}$$

非常清楚,那么,当然能够知道,要想求出这里的作用力 P 的值,必須了解鉄桥在温度变化过程中长度的变化 $l-l_0$,而要求这一数值必須用到固体的綫膨脹的知識。如果同學們不熟悉求 $l-l_0$ 的公式 $l=l_0(1+\alpha t)$,尽管对求鉄桥的压力的問題的思路很正确,也是无法解題的。当然,我們在这里絲毫沒有削弱同學們对綜合題的注意力的意思。恰恰相反,为了順利地解答某些綜合題,必須同时或者首先注意关于某些練習題的解答。

(3) 实验題和实习題

这类習題的特点是,解答它的时候,除去計算或語言之外,必須件以相应的实验和实习,方能得出最終的結論。严格地說来,这类題目才真正称得上綜合性的題目。因为在这类題目里,运用物理定律所进行的計算、叙述和实际操作,三者密切結合在一起,缺一不可。无疑地,解答这类習題,对培养同学手脑并用和具体地把理論与实际联系起来,是有着巨大的作用的。实验和实习,既能提高同学的学习积极性;也能从实践的过程中,进一步丰富他們的已有知識,使他們的思惟活动,紧紧地与客观的物理过程和生产过程結合在一起。可是在实际教学中,我們常常发现一些同学,尽管是极易找到的材料,也不肯自己动手做。到工厂的車間,或者其他劳动現場去实习,也有少数人馬虎从事。遺憾的是,

在以前，有些教師也不重視這類習題，他們很少布置給學生這一類作業。其理由無非是：這個結論想一想就能很容易得出來，毋須實際操作了；或者是，這個題費事，做不做都可以。而教學改革以來，這類題目普遍地得到了教師的重視。

例如在高中二年級“流體力學”一章中，有這樣一道習題：“做一個長15—20厘米、直徑4—5厘米的紙筒，在紙筒的兩端各固定一個直徑較大的圓紙板。在紙筒上纏一條紙帶（長0.5—0.75米），紙帶的另一端纏在一根小棒上。把紙筒橫放在桌上；象圖1所示的那樣，迅速地在水平方向上移動小棒。紙筒先在小桌上滾動，然後向上飛起，最後又落下來。做這個實驗並解釋紙筒為什麼向上飛起。”

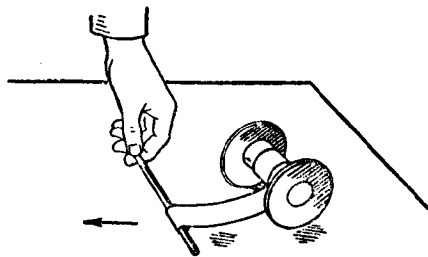


圖 1

接着還有一道題目是這樣的：“在上題中，我們改變紙帶在紙筒上的纏法，使它在紙筒滾動時不是從下面而是從上面離開紙筒。做這樣的實驗，觀察紙筒的運動並加以解釋。”

以前，有的同學解上述的習題時，不願意親手製個紙筒來做一做實驗，觀察個究竟，進而對實驗結果加以分析，得出完滿的結論。而常常是幾個人聚在一起，你一言我一語的“紙上談兵”。有的教師遇到這種情況也不引導他們去做實驗，只是在看到他們爭論得“難分上下”的時候，把結論告訴他們。這種做法當然是不妥當的。

至於需要去工廠或農場，經過參觀或實習才能解答的題目，實際去做的人，在過去也是很少的。教學改革以後這種情況有所改變，教師對於這類題普遍重視，同學也很有興趣。

考試的時候，也應該在考題里列入實驗題或實習題。借以糾正部分同學對此不很重視的偏向。

第二章 糾正同学在解題时常犯的錯誤， 并提高他們的解題能力

同学在解題时常常会犯各种各样的錯誤，不仅剛学物理的同学这样，就是高年級的同学在解題时也常发生錯誤。教师應該弄清楚同学在解題时一般地有哪些缺陷和錯誤，产生这些缺陷和錯誤的原因是什么，从而采取有效措施加以弥补和糾正，才能不断地提高他們的解題能力。

我們在本章里分两个方面來說明同学在解答习题时常見的主要缺陷和錯誤：(1)某些錯誤認識和解題技巧上的一些缺陷；(2)表現在物理知識方面的錯誤和缺陷。

必須指出，第一，这里所介紹的情况固然是我們从教学實踐中所了解到的，但不能用它来代替每位教师对同学学习情况的了解。我們殷切地希望教师以这里提出的問題为基础，再認真地做一番調查研究工作，了解清楚同学究竟存在哪些問題，这样才能有的放矢，帮助他們克服学习上的困难，提高他們的解題能力。

第二，我們在本章里主要是談同学在解題过程中出現的缺陷和錯誤，并且举了些例子來說明問題。但这并不能认为同学的知識质量很差，物理教学质量不高。事实上，在党的领导下，几年来特别是教学改革以来，物理教学质量和同学的知識质量都有了显著的提高，同学的解題能力也有了很大的增长。

第三，同学在解題方面存在問題的原因主要是由于教师未讲清概念。其次是同学的学习方法有問題，沒有掌握解題的基本方法和抓住

解答各種題目的關鍵。但是在實際上，產生這些缺陷和錯誤的原因是復雜的，並且對每個同學來說往往是各不相同的。因此，教師應該針對每個同學的具體情況，作具體的分析，並且要把了解的工作做得深入細致，譬如考察他們的數學、語文知識情況，政治思想、愛好、健康情況，甚至家庭情況等等。但是在本章里，我們不準備全面地來談這些問題。

第四，培養和提高同學的解題能力是一個長期的、細致的工作，決不是一朝一夕之功。有些錯誤雖然教師已經指出過，有的同學仍會一犯再犯。所以，教師必須耐心地工作，反復教導，並要注意加強政治思想教育。

1. 解題中的某些錯誤認識和解題技巧上的一些常見缺陷

(1) 不仔細地讀題和审题

有的同學，在遇到一個題目之後，在看完一遍或一遍都不看完就開始演算或回答。他們不心平氣和地讀題，不仔細地分析題目里的每一句話，往往是在似懂非懂的時候，就喜出望外地認為自己找到了解答這個題目的途徑。可是動筆之後，經過運算，常得出一個極不合理的答案。

下面的一道題目，有些同學就有可能得出極不合理的答案。

[題目]把 -10°C 的冰 100 克，放入質量是 100 克的鋁量熱器中。如果未投入冰時，量熱器內盛有 200 克溫度是 10°C 的水，那麼，混合後的溫度將是多少？

在這個題目里，根據能的轉換和能量守恆定律，當然是冰投入水中後，達到兩者溫度相同時，水降溫而放出的熱量，應該等於冰升到熔點時所吸收的熱量、熔解時所吸收的熱量，以及熔解後的水升高溫度所吸收的熱量三者之和。如果僅憑這一點，就建立起一個熱平衡方程而着