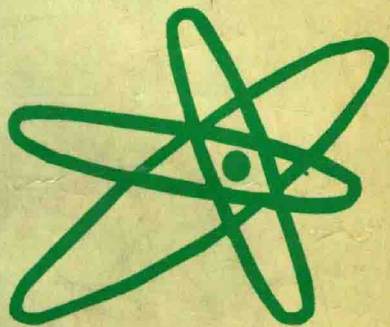


全国初中物理知识竞赛辅导



河北大学出版社

全国初中物理知识 竞赛辅导

全国初中物理知识竞赛委员会 编

河北大学出版社

责任编辑 习毅
封面设计 武力新

全国初中物理知识竞赛辅导

全国初中物理知识竞赛委员会 编

河北大学出版社出版发行
(保定合作路4号河北大学院内)
邮政编码:071002电话:5022929-586
全国新华书店经销
河北大学印刷厂印刷

开本:1/32 787×1092 印张:7 字数:160 千字
1996年10月 第1版 1997年1月 第2次印刷
印数 20001—30000册

ISBN7-81028-390-1/G·237

定价:6.00元

目 录

前 言	(1)
积极参与 培养兴趣 提高能力	(3)
怎样做好参赛准备	(8)
第一章 运动和力	(13)
知识点	(13)
应用举例	(15)
应用练习	(23)
第二章 密度 压强 浮力	(33)
知识点	(33)
应用举例	(35)
应用练习	(49)
第三章 简单机械 功和能	(61)
知识点	(61)
应用举例	(62)
应用练习	(67)
第四章 简单声现象	(76)
知识点	(76)
应用举例	(76)
应用练习	(80)
第五章 光的初步知识	(83)

知识点	(83)
应用举例	(84)
应用练习	(90)
第六章 热学初步知识	(100)
知识点	(100)
应用举例	(101)
应用练习	(112)
第七章 简单电现象和电流定律	(119)
知识点	(119)
应用举例	(120)
应用练习	(130)
第八章 电功、电功率和家庭电路	(143)
知识点	(143)
应用举例	(143)
应用练习	(156)
第九章 电磁现象 原子和原子核常识	(168)
知识点	(168)
应用举例	(169)
应用练习	(174)
附录 I : 应用练习答案与提示	(180)
附录 II : 1996 年全国初中物理竞赛试卷及 答案和评分标准	(206)

前 言

《全国初中物理知识竞赛》，是国家教委正式批准的全国初中学生的一项课外竞赛活动，也是实现学校教育从“应试教育”向“素质教育”转轨的有益的活动之一。

近十几年来，我国初中物理教学经过一系列的改革，教学状况有了很大的改观，教学质量有了明显的提高。但是，在当前的中学物理教学中，仍存在着一些值得深思的问题，其中之一就是物理教学联系生活、联系实际、联系科学技术做得不够，学生仅限于从课堂上、书本中学习物理知识，因而知识面较窄，学得又很死，影响了学生分析问题与解决问题能力的提高，使本来极为生动的物理知识，变得只剩下一些枯燥的概念、定义和公式，减弱了学生对物理学习的兴趣。我们举办全国初中物理知识竞赛，是为了全面贯彻党的教育方针，引导同学们在一个更大的天地中去学习物理，了解物理学在高科技、国民经济、日常生活中的重要作用，扩大视野，启迪思维，激发学习兴趣，改进学习方法，培养能力，开发智力，进而形成学科学、爱科学的良好风尚，促进学生在德、智、体诸方面生动活泼主动地得到发展。希望同学们在参加这项竞赛的过程中要特别注意把课堂上学到的物理知识应用于生活实际，同时要注意从生活中学习物理，把理论和实践很好地结合起来，培养独立思考和创造精神，这样，你就可

以把物理知识学得更活，用得更好。

全国初中物理知识竞赛和一般的学科考试不同，命题范围虽然仍以义务教育初中物理教学大纲规定的知识点为依据，但试题内容的设计和和能力要求与平时考试有明显的区别，着重考查学生会不会把所学知识与实际问题联系起来，会不会通过对实际问题的分析找出它所依据的物理原理，把课本上那些理想情况下的物理概念和公式，变为解决现实具体问题的工具。因此，有必要为准备参加竞赛的同学们提供一本能体现此项竞赛意图和原则的辅导材料，作为学生参赛的主要参考书。本书就是在这样的指导思想下编写的。

本书在全国初中物理知识竞赛委员会领导下，由秘书处资料编写组负责编写。参加编写工作的有张景林、王广河、张继达、张克刚、宁克健、苏明义等同志，并由张景林、王广河二同志统稿。全书最后经赵凯华、阎金铎、乔际平、赵定柏、张大昌、胡镜寰等同志审定。

由于时间仓促，书中定有不完善之处，对此欢迎老师和同学们批评指正，以使本书再版时能更臻完善。

全国初中物理知识竞赛委员会

秘书处资料编写组

1996年8月

积极参与 培养兴趣 提高能力

举办全国初中物理竞赛的目的是促进中学生提高学习物理的主动性和兴趣，改进学习方法，使学生能够将所学的物理知识与日常生活、生产中常见的有关现象联系起来，培养、提高学生应用所学知识分析、解决问题的能力；同时可以促进学校开展多种多样的物理课外活动，活跃学习气氛；通过积极参与竞赛活动，引导学生在全面发展的基础上学有特长，使广大的青少年更好地得到培养和发展。

对于一个刚刚开始学习物理的初中学生，怎样才能学好物理知识？应该如何看待和参与初中物理知识竞赛呢？下面就这个问题谈几点意见供参考。

一、培养兴趣，使物理学习更加生动活泼

物理概念、物理规律是人类通过长期生活、生产实践（包括大量的科学实验）总结出来的。在物理知识的学习过程中，如果我们将它看成是呆板的条条框框去死记硬背，这种学习必然索然无味；反之，一旦我们将日常生活、生产中丰富多彩的现象与我们所学的物理知识结合起来，能够用我们所学到的物理知识去认识呈现在面前的大千世界，我们就会觉得物理学习兴味无穷。例如，夏天在运冰的卡车上常常会出现淡乳白色的雾气；从冰箱中拿出的冻肉切成肉片后放入

凉水中，过了一会儿肉片又冻结在一起；晴朗的天空呈现蔚蓝色，而旭日东升或夕阳西下时，天边又是红霞满天；爱好天文观测的同学都知道，月亮总是以它相同的一面朝向地球，而将它的另一面永远隐藏在背后；夏季雨天，一道耀眼的闪电划破乌云，紧接着会传来震耳的雷鸣。这些都是在生活中很容易见到的现象。有些人可能对这些现象熟视无睹，而我们在学习过程中千万不要失去青少年特有的对未知事物的好奇心。因为在日常生活中，我们能够从对自然现象的好奇中引发强烈的求知欲；通过把课堂学习与日常生活、生产中的物理现象相结合，进一步认识到物理知识在实践中的重要作用，体味到应用所学的知识去认识未知世界的喜悦。这样就会产生对物理学习的浓厚兴趣。

对部分在以往各届物理竞赛中获奖学生的学习动机进行调查表明，绝大多数学生对物理有浓厚的兴趣。兴趣是与一定的情感相联系的，它使我们积极主动、心情愉快、全神贯注地去学习，有时甚至达到废寝忘食的程度。对此，许多同学都会有切身体会。正如有的同学所讲：“有兴趣，学习中就有一种渴望感，一种不达目的不罢休的探求精神。”人们在这种精神状态下所学习到的知识，常常是理解得很深刻，掌握得很牢固。爱因斯坦把兴趣称为“最好的老师”，中国人讲“知之者不如好之者，好之者不如乐之者”，都是这个道理。

二、认真观察思考，提高分析与解决实际问题的能力

观察和实验是物理学的重要研究方法。法拉第曾经说过：“没有观察，就没有科学。科学发现诞生于仔细的观察之中。”对于初学物理的初中学生，尤其要重视对现象的仔细观察。因为只有通过对现象的观察，才能对所学的物理知识有生动、形

象的感性认识；只有通过仔细、认真的观察，才能使我们对所学知识的理解不断深化。例如学习运动的相对性，老师讲到参照物时，许多同学都会联想到：坐在火车上的人，会观察到铁路两旁的电杆、树木都向车尾飞奔而去。这个生动的实例使我们对运动的相对性有了形象的认识。对这个现象的观察、认识是不是至此就完结了呢？如果问你，坐在飞驰的火车上的人看远处的景物，例如远处的房屋建筑、高大的树木，是否它们也向后运动，只是速度略慢一些呢？可能对这个问题能够作出正确回答与解释的人就少了。分析其中的原因，恐怕是有相当一部分人没有很仔细地观察、对比远近物体的运动情况。实际情况是坐在火车上的人看到近处的树木好象在向后运动，而远处的房屋、高大树木却好象是在向前运动。

上面的事例告诉我们，学习物理要学会对现象仔细、认真的观察。仔细、认真的观察可以使我们从平时所熟悉的现象中发现新问题，对新问题的好奇使我们产生进一步探索的兴趣，由此就会提出一些我们尚未认识的新问题。对这些新问题，我们通常会用已经掌握的知识去分析、解决它，一旦发现用现有的知识不能解决这些问题时，我们会主动地学习新的知识，用新的知识去认识那些新问题。在这个过程中，我们应用所学知识分析、解决问题的能力也就得到提高。

在学习物理知识的过程中，我们还应该重视实验，注意把所学的物理知识与日常生活、生产中的现象结合起来，其中也包含与物理实验现象的结合。因为大量的物理规律是在实验的基础上总结出来的。作为一个刚刚开始学习物理的初中学生，要认真观察老师的演示实验，独立完成学生的动手操作实验。通过实验，可以增强我们的动手能力，培养尊重事实、实事求是的品质，丰富感性认识，为进一步深化对物

理知识的认识打下良好的基础。作为一个爱好物理学习，准备参加物理竞赛的同学，还可以在认真完成课内规定的实验基础上，在老师指导下自己提出一些问题，然后自己设计实验来检验自己提出的问题是否合理，来判断自己设计的实验方案在实践中是否可行。例如，我们可以自己设计实验测量学校绿地中一条弯曲小径的长度，可以通过实验测量上学途中骑车的平均速度，可以设计实验测量一块形状不规则的均匀薄板的面积，可以设计在缺少安培计或缺少伏特计的条件下测量未知电阻的实验。这些都要我们自己独立思考、探索，这样，在一定意义上已经将自己置身于科学探索活动之中。在这种活动中，我们的观察、判断、思维等能力都将得到更全面、更深入的训练。总之，通过物理实验的训练，我们对物理知识的理解将更深刻，分析、解决问题的能力会更全面。

三、积极参与，培养良好的学习方法

对于刚刚开始学习物理的初中学生，要想从根本上提高学习质量，必须改变那种死记硬背物理规律，甚至死记硬背“各种类型习题”解法的错误学习方法，在学习过程中要不断培养对物理学习的兴趣，主动学习，不断扩大自己的知识面，认真观察，深入思考，注意培养自己良好的学习方法。

知识的增长、智力的开发和水平的提高以及自学能力与良好学习方法的培养，常常得益于学生参与的课外活动。美国作过的一项研究表明，大学毕业生在工作以后所取得的成就，与他在中学阶段参加的课外活动中所获得的成功有极大的关系。其原因是在中学的课外活动中所参与的项目，常常是他们最感兴趣、最能发挥个人才能的领域。我们希望学有余力的同学参加物理课外小组的活动，参加物理竞赛活动。一般来说，物理课外活动和物理竞赛中所涉及到的问题和知识

范围比较广，综合程度较高，不仅考查学生的基础知识，更注重考查学生灵活运用物理知识的能力。参加物理课外小组活动和物理竞赛，可以激发学生学习物理的兴趣，开阔眼界，增长知识，有利于培养学生自学能力和良好的学习方法；物理课外小组活动和物理竞赛，改变了课堂教学的模式，活跃了学校的学习气氛，有助于培养学生特长，发现和选拔有突出才能的青少年，为今后造就优秀人材创造了良好的条件。国家教委主办的三年制高中理科试验班，就是从参加全国初中物理知识竞赛和各省（市、自治区）中学生数学竞赛成绩优异的学生中选拔学员的。

开展课外活动和中学生物理竞赛，对于培养中学生早期的科技觉醒，培养个人兴趣与树立参与意识是很有效的途径。我们不但希望广大同学能积极参加物理课外活动和中学生物理竞赛，而且希望同学们能正确看待这些活动。不要过分看重竞赛结果，真正有价值的不是竞赛结果，而是参与的过程。竞赛结果仅是一时的，而在参与过程中，我们将拓宽知识领域，深化对知识的理解，提高分析、解决问题的能力，培养独立思考、创造精神和良好的学习方法，这才是更重要的，它将使我们受益终生。

怎样做好参赛准备

全国初中物理知识竞赛，是一个对所学物理知识掌握应用水平高低的竞赛。同学们对初中物理知识已经经历了近两年的系统学习，对书本上要求的知识内容基本上都已掌握，因此如何提高对所学物理知识的应用水平，便成为我们参加竞赛前需要重点准备的内容。物理学是一门以实验为基础的应用性的科学，我们只有将所学的物理知识应用到生活、生产中去，才能真正认识到物理学的价值，才能认识到物理学对人类的进步发展所起的重要作用。同时，在应用所学的物理知识解决生活、生产实际问题的过程中，还可以深化我们对物理概念、规律的理解。所以从这个意义上讲，有意识地提高我们对物理知识的应用水平，既是参加竞赛需要做的准备，同时也是学好物理知识、提高分析解决物理问题能力的重要途径。

怎样做好这方面的准备呢？下面就此问题谈几点意见以供参考：

一、联系生活实际，勤观察、多思考

我们知道，物理知识来源于生活、生产实际，是人类在不断的社会实践中所获得大量经验总结的基础上而形成的。所以学习物理如果只局限于课堂上书本知识的学习是不够

的,还必须到生活实际的大课堂中去学习和应用物理知识,才能将知识学活、用活。现实生活中存在着大量的各种各样的物理问题,如日、月的东升西落;冰、水的相互转化;电流使电灯发光,使电动机转动;雨后的天空出现彩虹等等。面对这些丰富多彩的物理现象如何观察呢?又思考什么呢?

1. 注意多种感官的综合运用

物理学习中的观察不只局限于用眼睛看,还应综合运用多种感官去全面感知客观世界。如我们可以看到“月从云中穿出”,可以听到比闪电要滞后一段时间的雷声,也可以“在冬天用手去摸铁棍和木棍,觉得铁棍比木棍凉”,还可以闻到由于分子运动而带来的各种气味等等,这些都是我们感知物理现象的途径。只有感知到大量的物理现象,我们才能不断地发现问题。而提出问题就是应用知识的开始,在解决问题的过程中可以深化、活化所学的物理知识,丰富我们头脑中的物理图景。

2. 注意在观察中理解

物理中的“观察”和生活中的“看”不完全相同,要使观察科学有效,就必须与积极的思维相配合。思维对观察具有深化作用,而观察的结果又是进行思维的基础,没有思维的观察就失去了目的性,观察的过程就不能深化,观察的结果就不能得以升华。在生活实际中,我们每天都在感知着各种各样的事物,关键是我们能否主动地去思考一下“是什么?”“为什么?”等问题。如秋天树叶纷纷落地,这是一个司空见惯的现象,如果我们从不同角度去认真分析“树叶落地”,就会发现它有其不同的成因和经历了不同的过程。从生物学角度分析,这是生命终止的表现;从哲学角度分析,这反映了新陈代谢的客观规律;从物理学角度分析,则是由于地球的

吸引而落向地面的过程。对于学习物理所需要的观察与思考，就是要在观察中思考清楚，所观察的现象经历了一个什么样的物理过程，它遵从怎样的物理规律，为什么会有这样的过程出现。如白炽灯泡是我们都很熟悉的，但在看到灯泡时你是否注意到了灯丝的形状和其标牌图样，是否思考过灯丝为什么是螺旋状的？标牌上的字符表示什么意思？如果我们能在平时多留心观察、深入思考，运用所学的物理知识回答生活中遇到的各种各样的为什么，就能不断提高对知识的应用水平。

3. 重视观察的敏锐性

所谓观察的敏锐性就是在观察中能迅速获得观察对象的特征，抓准现象变化的条件。这就要求我们在平时的观察中要善于在思考的基础上发现新线索，提出新问题。如夏天打开冰箱门，常可见到“白雾”，这“白雾”是什么？为什么化纤衣服很容易沾上灰尘？对这些生活中司空见惯的现象，你是否在观察的同时提出过“是什么？”“为什么？”的问题。在物理学发展过程中，科学家们靠敏锐的观察力发现新问题的事例不胜枚举。如瓦特敏锐地观察到了水蒸汽冲动壶盖这一现象后，改进了蒸汽机的关键部位，而使蒸汽机的效率大为提高；伽利略运用敏锐的观察力，对不知多少人曾目睹过但却轻易放过去的教堂中吊灯晃动的观察，发现了摆动的等时性。可见敏锐的观察力对于我们学好物理，分析、研究物理问题都是十分重要的。

二、将实际问题转化为物理问题是应用物理知识解决问题的关键

实际中的物理问题往往是错综复杂的，并且常常是物理

实质隐蔽在表象与现象之中。这就需要我们能在观察、思考的基础上，去伪存真、由表及里地认识实际问题的物理实质，即将生活中的实际问题，转化为我们课堂和书本上常见的那种模型式物理问题。进而再找出与这个物理问题相联系的物理概念、规律，问题就可以用所学知识得以解决。例如：夏天冰棒周围的“白气”；热水上方的“白烟”；樟脑球日久“变小”。这些是否是升华现象？这里的“白气”、“白烟”、“变小”都是我们直接观察到的现象，需要用物理术语将它们与物理概念、规律联系起来，“白气”、“白烟”实质都是漂浮在空中的小水滴，这是水蒸气遇冷液化而成的，而与升华（物质从固态直接变为气态）的物理过程不同，当然也就不是升华现象了。樟脑球日久“变小”，恰是由固态直接变成了气态跑掉了，故是升华现象。

又如：若杆秤两端各锯掉质量相等的一小截（实际情况可能是两端的铜皮脱落），则对称量结果会产生什么影响？对这样的实际问题，首先需要转化为物理模型，“杆秤”在物理中就是杠杆；“两端各锯掉质量相等的一小截”就是在杠杆两端各减小相等的力；“对称量结果的影响”就是杠杆还能否平衡，若不平衡，应向哪侧倾斜”。对这一实际过程进行了上述对应的转化，就可以建立起所提问题与物理概念、规律间的联系，从而运用杠杆的平衡条件进行解答了。

总之，我们只有在观察、思考的基础之上实现实际问题向物理问题的转化，才能拓宽我们应用物理知识的领域，提高应用知识的能力和水平，才能将知识理解得更深刻，应用得更灵活。

三、掌握物理基础知识是解决问题的保障

前面谈到要在观察、思考的基础上，将实际问题转化为

物理问题，但要最终解决问题，就必须学好物理基础知识。对于任何实际问题都要在观察、思考的基础上，以物理概念、规律为依据进行分析，不能乱套公式，更不能“想当然”地主观猜想。如白炽灯灯丝断了后，如果搭接上还会发光，且通常可显得更亮一些，这是我们熟知的现象，但其原因何在？这就要求我们明确根据什么来进行判断，断了的灯丝搭接上的过程中哪些物理量发生了变化。这些问题弄清楚了，则可以在 $P=IU$ ， $P=I^2R$ 和 $P=\frac{U^2}{R}$ 三个公式中选择 $P=\frac{U^2}{R}$ 为依据进行比较判断（因电压不变，但灯丝电阻变小，使灯泡消耗的电功率增大，所以看起来变亮了）。又如，有的同学在进行“足球运动员用 100 牛的力一脚将足球踢出 20 米远，这个运动员对足球做了多少功”时，竟然得出“ $W=F \cdot S=100 \times 20=2000$ 焦”的荒谬结果。踢出的“20 米”是在“100 牛”的力作用下前进的距离呢？还是由于惯性而飞出的距离？概念没有理解，物理过程还不清楚就乱套公式，是出现上述错误的根本原因。

可见，没有物理概念、规律作为基础，日常的观察就很难科学有效，问题的转化也就失去了方向，从而要解决问题也就无从下手。因此，掌握物理基础知识，既是我们课堂学习的目标，也是提高物理知识应用水平的保障。

总之，同学们只有在既系统地学好物理基础知识的同时，又注意加强知识应用的训练，才能不断提高我们的观察能力和思维水平，才能将物理知识学活、用活，从而学到有“物”有“理”的物理。