

致物理学爱好者一封信

平时,本刊经常收到一些物理学爱好者的来信,信件内容大致可分为两类,一类涉及现代理论的探讨,另一类是爱好者朋友们希望本刊在物理学习和研究方面对他们予以指导。每当收到这样的来信,我们的编辑都会被爱好者朋友们对物理学的热爱、刻苦探索和积极进取的精神所感动。本刊由于编辑人员有限,大多数来信难以一一回复,请各位朋友谅解。普及现代物理知识是我刊的宗旨,因此一切热爱物理学的同志都是我刊最亲密的朋友。为物理学爱好者服务也是我刊宗旨之一。近来,本刊编辑部打算加强这方面的工作。今天我们在此与朋友们谈谈来信中一些有代表性的问题。

从来信中我们发现业余爱好者中除了一部分中学生外,绝大多数是从事非物理专业工作的朋友。他们对物理学是那样执着地追求,以致于对艰苦的环境全然不顾。有的朋友虽然由于考学的原因,上了别的专业,但仍然坚持自学物理专业课程。更有不少中学生朋友从小立志将自己毕生的精力贡献给祖国的物理学事业。许多爱好者坚持自修物理、勤于思考,并取得了明显的成效。他们或曾在我刊举办的研讨会上宣读论文,或曾在我刊上发表文章。这其中浸透着多少心血啊!我们编辑部全体同志为朋友们所取得的成绩由衷地高兴。

在阅读来信时,我们也注意到有些朋友在自学中忽略了一些问题。为了有助于朋友们今后的学习、研

究,下面简单地谈一谈我们的想法。

摩天大厦起于基石

学习和研究物理要注意打好基础。随着物理学的发展,当今物理学已是一门理论性较强、内容丰富、分支繁多的学科。由于大多数业余爱好者不可能象物理学专业的同志们那样全身心地投入学习和研究,因此建议朋友们在学习物理时,应注重物理概念、原理的理解,注重理论的来龙去脉,从其建立、发展、完善和得到验证的过程中融汇贯通地把握理论的体系,把握物理学思想和脉络,从而提高分析、归纳、综合问题的能力,提高自学效率。立志探究理论物理的朋友们一般要自修完普通物理和四大力学(理论力学、热力学与统计力学、电动力学和量子力学)。另外,在学习基础课的同时,建议朋友们阅读一些著名物理学家的传记或有关介绍文章,可通过了解他们奋斗的足迹,从中学习到他们百折不挠的精神,从而帮助朋友们在自学和研究中树立信心,勇往直前。这就在智力和心理素质两方面为以后的科研工作做好了准备。

物理学的语言——数学

数学是物理学的表达语言。伽利略曾写道:“科学是写在永远打开在我们眼前的那本书——我的意思是指宇宙。但是,如果我们不学习其中所写的语言,不掌握所写的那些符号,我们就无法理解它。这本书是用数学语言写成的……没有这些数学工具的帮助,就不可能理解它的任何单词,如果不理解任何一个单词,

工程代号为 87 工程,开始了实验研究基地的建设以及加速器和探测器的预制研究。与此同时,筹建了规模较大的工厂,建造了六个预制研究大厅。这些都为后来北京正负电子对撞机和北京谱仪的建造打下了必要的物质基础。

1981 年国家调整高能物理基地建设方案。张先生亲自主持论证会。他广泛征求和听取国内外高能物理学家的意见,在确定建造北京正负电子对撞机以及能区的选择上起了关键作用。

1983 年国家批准建造北京正负电子对撞机。1984 年 10 月破土动工,张先生和其他老一辈科学家在我国建立高能物理实验研究基地的理想终于实现了。

不幸的是,张先生的健康从 70 年代末开始急剧恶化。1984 年张先生退居二线,担任我所名誉所长。张先生后来行动不便,还坐着轮椅到对撞机工地了解工程的进展。

张先生在 1989 年后长期住院,医治无效,不幸在

1992 年 11 月 5 日逝世,享年 82 岁。

张先生一直认为,自然科学研究的对象是“物”。要研究“物”,必需变革“物”,并观测其变革后的反应。以这些反应的现象作依据,经思维加工而推出结论。物理学是一门实验科学,张先生在科研和教学中始终贯彻这一思想,十分重视科学实验,包括对实验方法的研究、实验仪器的制作和实验技能的训练。

张先生一生对科学实验研究孜孜不倦,治学严谨。为人谦逊、宽厚、平易近人。对于我国科学事业,对于年轻一代的成长一直十分关怀。他一直是我们的爱戴的导师、长辈。他为我们树立了献身科学事业的榜样。高能物理所有今天,不能忘记张先生等老一辈科学家的贡献。我们今天开会纪念他们,要学习他们的高尚品德,努力为我国科学事业的发展作出贡献。

人们只能徒劳无益地在黑暗的迷宫中游荡。”由此可见物理学家对数学的重视。因此,要学好物理,特别是近代理论,学好数学是至关重要的,否则就会感到越是现代物理越难以深入自学。比如,不懂得矩阵的理论对研究量子力学就会有困难,不了解黎曼几何对广义相对论的理解就无法透彻。

在学习数学时,关键要努力体会如何用数学语言表达物理思想。大学数学的基础是高等数学,内容涉及面较广,建议朋友们可找来工科的高等数学教材来学习,工科教材略去了许多细致的推导,内容简明,节省时间,这些内容在学习四大力学过程中也基本够用了。因此要较快地步入物理世界的殿堂,这也许是一种比较便捷的方法。

有所针对 有所突破

在掌握了物理学基础知识后,下一步就是根据自己的兴趣选择自己学习研究的主攻方向。与从事物理专业的科研人员不同,业余爱好者在时间、精力、设备和经费等方面都受到很大限制,主攻方向的确立显得尤为重要。如果方向选取不当,尽管费尽千辛万苦,仍可能见效不大。物理学是一门十分依赖于实验的科学,它的发展是前人不断积累的结果。物理理论的发展都需要有实验事实的支持和验证。然而多数实验设备都非常昂贵,一般单位的研究经费都不易支付,何况是业余从事物理研究的个人呢?因此朋友们要仔细分析自己具体的主客观情况,并结合个人的志趣爱好等慎重地确立研究的目标,做好这科学研究的第一个选择,可以避免许多的矛盾和挫折。然后围绕这个主攻方向所涉及的物理数学内容,再回过头去,仔细学习有关部分,此时,对这些内容不仅要理解,而且要学会运用。这将是一种更加具体、针对性更强、也更深入的学习过程。

水到渠成

下面谈的就是基本的科研步骤了。

首先,要多注意与本人主攻方向有关的物理学最新成果,这样既可避免重复他人工作,又可借助已有结果作更新的研究。这就需要学会充分利用图书馆,检索文献,查出与主攻方向有关的国内外同类论文,了解研究的最新进展。

然后再将这些材料分析、归纳、综合,经过研究和实验,对这一方向的疑难问题逐步形成自己的看法,并将之系统化。

下一步就自然而然地过渡到表达自己观点写论文的阶段。将所得结果实事求是地用严谨的逻辑性和严格的数学语言表达出来,这就基本上成为论文了。

整个科研的过程是既严谨又艰辛的,它绝不是拍拍脑袋就能想出来的。只有经过反复的思考和长期的积累,才能一瞬间“灵机一动”,所以科研工作特别需要恒心和毅力。

另外,写论文是水到渠成的事,研究者有了新的思

想、新的方法、新的成果,严谨的表达出来就是论文。论文是研究的结果而非目的,初从事科研的朋友一定不要急于追求写论文而舍本逐末。

以上是一些物理研究的基本方法和步骤。为了在科研工作中有更广博的视野和更灵通的信息,还有一点不可忽视,这就是多交流、多注意物理学各分支学科的最新进展。方法之一是定期翻阅一些中、高级科学期刊,这类期刊的特点是快速及时地反映科研进展,便于读者了解概貌而不陷于公式的推导细节,比较明了、便捷。方法二是在有条件的情况下,参加学术会议,这样既可了解专业的最新成果又可与同专业人员交流并加强联系与合作,避免孤陋寡闻;通过讨论,还可能受到启发,使正在从事的科研工作有新的思路而豁然开朗。

最后,对于从事非物理专业的朋友还有几句话,对物理学的爱好与追求,能使人们对客观事物的看法更加深入,能够开拓人们分析问题、解决问题的能力,相信大家对此已深有体会。朋友们学习和研究物理的环境比专业人员要艰难得多,我们衷心希望朋友们能处理好兴趣爱好与工作生活的关系,并善于把物理知识和方法运用于自己的本职工作,这本身就是一件了不起的事。

总之,我们利用这个机会,将我们的一片热忱奉献给爱好者朋友们。希望这几个不成熟的建议能在朋友们攀登科学高峰时有所帮助。不妥之处,也请朋友们指正。

黄艳华

乌 龟 塔

一位著名的科学家,据说是贝特朗·罗素,一次做天文学讲演时,描述了地球如何绕着太阳运动,太阳又如何绕着星系的中心转动。演讲结束时,一位坐在后排的矮个老妇人站起来批评说:“你说的这些都是废话!这个世界,实际上是驮在一只大乌龟背上的一块平板。”罗素听后颇有教养地微笑着反问:“那么这只乌龟是站在什么上面的呢?”“你很聪明,年轻人,的确很聪明。”老妇人说,“不过,你要知道,这是一只驮着一只一直驮下去的乌龟群啊!”

多数人会觉得,把宇宙喻为一个无限的乌龟塔相当荒谬。可是,我们凭什么自以为知道更多呢?宇宙从何而来,又将向何处去?宇宙有开端吗?倘若有的话,在开端之前发生过什么?时间的本质是什么?时间有终结吗?……也许有一天这些答案会象我们认为地球绕着太阳运行那样显而易见;当然也可能象乌龟塔那样荒唐可笑。

江向东摘自史蒂芬·霍金著《时间简史》