

提 問 題

从本期起,我们新开辟了《提问题》一栏。在这里所提出的问题,有科学在进展过程中所遇到的矛盾;有尚未得到圆满解释的科学实验中的事实;有关于解决某些科学问题的设想,供各方面的同志思索、考虑。本刊欢迎各方面的科学技术工作者,以短小、精炼的形式将科学技术工作中那些有重大实际意义和理论意义的问题提出来,以便活跃思想,加强各个学科之间的交流,通过讨论和研究,促进问题的解决。

——編者

能不能从根本上改造解析数学?

数学家运用解析方法来处理非线性问题时比之线性问题来有很大的不同。对于一个物理学中的非线性的数学问题往往会出现这样一种情况:从物理学角度看,对问题作一些不重要的改变,可是从解析数学方面来看,问题却变得完全不是那么一会事了,原来可以用来解决问题的方法,可以变得完全不行了。大范围的问题,不管是线性的或非线性的,情况也往往类似。可以提出这样的问题:是不是从根本上讲,解析数学的理论体系本身有其固有的不可克服的弱点?解析数学到现在已经经历了长远的历史发展道路,事实上,它的发展变化是很大的,最近几十年里的变化就很大,像拓朴方法的深刻应用等,可是,总还只能说是解析方法的进一步发展。总还不能说,解析数学是无可再对它进行更为根本的彻底的改造了。我们可以问,可能不可能,如果可能,那么怎样建立全新的数学理论,可以从根本上免除这种运用不灵的现象?

与上面问题相联系的是关于计算数学的问题。像现在那样用计算机来算题对于维数较高的偏微分方程问题现在无法计算,将来也可能有办法,例如,采用分子电路把计算机造得

地球那样大也算不了。出路也许不是造更快更大的计算机而是发明特别有效的计算方法。现在的计算方法虽然与古典的数值计算很不同,然而基本上还是古典的解析数学,是奠基于古典的解析数学的。看来,也不可能在这样的基础上来解决这个问题,在这基础上发明出能用机器来实现的方法来。与此相联系,这也就要求从新建立能满足需要的数学理论了。

若能建立这样的能够令人满意的便于广泛使用的数学理论和方法,那是不但对于数学,对于整个自然科学将是一件翻天覆地的。因为,这样,我们会如毛泽东同志所教导我们的,在自然科学的数学研究中取得“主动权”。

秦学之

什么是湍流的基础理论?

水或空气的运动可以用 Navier-Stokes 方程式来描述。但是直到今天谁也没有能够只从这个方程式组出发,通过统计,来建立湍流的理论。现行的理论总是“半经验”式的,总是在运算的某一步骤上引入一些假设和未定常数,然后再令理论计算结果与实验结果相符,确定常数。这是不彻底的理论。

这里的困难完全是数学上的困难。近年来 I. Prigogine 等人发展的非平衡态统计力学,引

用了类似于高能物理中场论的手法,突破了用刘维尔方程的困难。湍流理论能不能也用类似的方法?

錢学森

化学运动的基本规律是什么?

化学运动作为物质运动的一种形态,它的基本规律是什么?化学运动包含着物理运动,所以物理学的基本规律在化学中有很大作用。例如物理化学中的许多原理是建筑在热力学和统计力学的基础之上的,又如讨论分子结构必须用量子力学等。但是作为化学运动特征的“化合和分解”的特殊规律究竟有哪些?定比定律、倍比定律、化学当量定律、质量作用定律以及若干有机化学和分析化学中的规律,似乎可以认为是纯粹的化学规律,但它们都是唯象的规律。一接触到本质,就必须从分子结构的观点来讨论,而讨论分子结构又离不开量子力学。那末化学的基本规律是不是就是量子力学、热力学、统计力学等物理学的基本规律呢?

化学的基本规律似乎应该是反映化学变化的本质的规律,即化学动力学的规律。这一规律应该说明哪些分子之间能起反应,哪些不能。能起反应的应能估计反应速度常数等于多少,以及如何能动地改变反应的条件以至于获得我们需要的产品。但目前建筑在量子力学和统计力学基础上的化学动力学的理论还处在比较幼稚的阶段,不知有没有什么新的途径可以打开局面。

徐光宪

关于天体演化的几个问题

一、宇宙间的超密物质

1947年苏联天文学家安巴楚勉(也译“阿姆巴楚米扬”)发现了星协,后来证明了一些星协在扩张着。根据星协扩张现象和其他一些天

文现象,安巴楚勉提出了恒星和星系都是由一种密度很大的物质形成的,这种物质被称为“星前物质”,“星胎”,现在一般称为“超密物质”。最初多数天文工作者不同意这种看法,但近年来这种看法引起了较多的注意。安巴楚勉和他的同事们以及其他天文工作者和物理工作者近年来都在研究超密物质的性质和超密状态下核反应的性质。现认为超密物质不是什么神秘的东西,而就是处于高密状态下的一团基本粒子,密度接近或超过原子核的密度。密度达每立方厘米一百万亿克时,电子将获得足够能量来同质子合成中子,质量和太阳差不多时,就形成一个中子星。最近利用大气外X射线观测已发现了两个中子星,直径只有十六公里,表面温度超过一千万度。密度达每立方厘米一亿亿克时,超密物质中将出现许多超子,可以形成超子星。安巴楚勉认为星系的核心就是由超密物质形成的,一般恒星的内部也多有残余的超密物质。超密物质在宇宙间可能是相当普遍的。它的发现提供了一个新的例子来阐明量变质变的辩证规律,对于说明吸引排斥基本矛盾在无机界发展中的体现以及宇宙物质的大循环也将起重要作用。

二、稳恒态学说的批判

1948年英国天文学家邦迪、哥尔德、霍伊耳先后提出了“稳恒态学说”(Steady State Theory),也称为“物质不断创造论”。他们认为,由于宇宙在膨胀着,星系的空间密度应当不断减小,愈靠近宇宙的边界,减小愈快,但观测结果似乎表明,星系的空间密度大体说来平均说来不因地而异因时而异,因此有物质在不断地被创造出来,使得宇宙间各处的物质密度大体上保持不变。他们又指出,氢核聚变成氦核是恒星的主要能源,这种核反应是单向的,为了使宇宙里的氢经常得到补充,他们认为被创造出来的物质就是氢原子。这个学说听起来十分荒谬,初提出时会受到很多批评和受到英国皇家天文学会的警告,但一直到今天在资本主义国家里仍然十分流行。这个学说的哲