



国外物理科普杂志精文提要

秦宝 编译

Physics Today (今日物理)1991年

B. 施瓦兹希尔德《五个新实验中有四个声称找到 17 keV 中微子的证据》5 月号

六年前,加拿大圭尔夫大学的辛普森报告其在氚的 β 衰变实验中找到了质量为 17keV 的中微子,这个质量为电子的 1/30,大大高于其他人在氚衰变电子能谱末端测得的非零中微子质量值。但辛氏的实验结果很快受到一批新实验的否定,只给人们留下了怀疑。然而最近几个月来,这一问题又一次成了物理学家们的热门话题。全世界共有五个核 β 衰变新实验获得了结果。其中四个用半导体探测器进行的实验找到了支持辛普森 17keV 重中微子的证据,两个实验分别使用的是 ^{35}S 源和 ^{14}C 源,测量的是 β 衰变的电子能谱,另两个实验则用 ^{59}Fe 源和 ^{71}Ge 源,测量内部韧致辐射的 γ 谱。获得否定结果的 Caltech 小组,他们使用的是磁谱仪。实验家们将着手解决这两类 β 衰变实验结果极不一致的问题。

F. 罗兹《设想未来: 2030 年的科学与技术》5 月号

作者现任美国康耐尔大学校长,是一名地质学和矿物学教授。他对未来 40 年中人类面临的人口、疾病、教育、环境、城市问题和国际关系等六大问题作出了乐观与悲观的两种估计。他认为,为了美国今后 40 年的繁荣和安全,必须对当今美国的科技政策和严重的教育问题作出明智的决策。

S. 约翰《光的局域性》5 月号

在某些介电物质的显微结构中,光表现出局域模式,类似于电子在无序固体中显示出的局域波函数。这些显微结构既表现出经典光学的新效应,又表现出量子电动力学的新效应。

R. 兰多尔《数据是物理性的》5 月号

在一台计算机中,不是每一步都要消耗能量,有关的分析使人们对测量过程和通讯道有了一些了解,并且促使人们思考物理定律的特性问题。作者通过对可逆计算、时间调制势、测量和通讯、量子模型、物理定律的特性等问题的研究,认为在物理学和数据处理之间确实存在着一种很强的双向关系。

J. 罗维尔《高温超导》6 月号

1964 年,人们首次发现了氧化物的超导性。1986 年发现了 20K 高温超导,1987 年又发现了 77K 高温超

导。近几年来,各国科学家纷纷研究高温超导现象,取得了重大的研究和应用进展。作者对下述六篇文章的内容进行了综述,分析了美国超导研究及应用的状况,预计了未来五年的发展。

A. 斯莱特《氧化物超导体的合成》6 月号

自从 1964 年氧化物超导体发现以后,有不少证据说明这些氧化物材料是亚稳态的,人们已经知道,缺陷和热力学不稳定性是高温超导体合成中的重要问题,只有对这些问题进行更进一步的研究才能更好地合成高温超导体。

J. 乔根森《铜氧化物的缺陷和超导性》6 月号

高温超导铜氧化物材料的结构异常精致而复杂。这些材料的结构是非常有趣的,它系由金属—氧层以各种顺序重叠在一起,而金属原子又往往处在反常的排列位置上。我们目前对氧化物超导特性的了解主要取决于我们对材料的基本结构的了解。但是,我们也知道,仅仅了解材料的标准结构是不够的,因为超导特性主要依赖于结构缺陷及这些缺陷的排列情况。

B. 巴特罗格《高温超导体的物理特性》6 月号

高温超导体发现以来的四年中,全世界共发表了 18000 篇论文,本文不能全面总结所有论文的结果,只能从几个方面概述高温超导体的物理特性,即基本建造模块、电子态和费米面、电荷动力学——高于超导转变温度的传输、磁特性、超导态、超导能隙和超流体密度、对机制等。作者认为,高临界温度不是铜酸盐超导体的唯一有意义的特性,一系列符合实验的结果暗示,金属态在高于超导临界温度时具有反常的特性。

P. 安德森和 R. 施里夫《关于高温超导理论的对话》6 月号

自从高温超导现象发现以来,人们就提出各种理论来解释材料的超导特性,但至今仍无定论。本文作者是两位研究凝聚态物质理论的杰出人物,分别供职于普林斯顿大学和加利福尼亚大学。他们讨论了材料的高温超导转变温度问题,勾勒了一种新理论的设想。

R. 西蒙《高温超导薄膜和电子器件》6 月号

1987 年初,人们发现了高于液氮温度的超导性,短短几周之内,世界各地纷纷致力于高温超导薄膜和电子器件的研制,并且很快取得了重大进展,这主要得益于镀膜技术,材料特性鉴定和装置设计方面的革新。实际的高温超导电学的应用前景也推动了高温超导薄膜技术的飞速发展。目前,首批超导电子器件正在

一、英天文学家发现第一颗太阳系外行星

据英国《自然》杂志报道,曼彻斯特大学的天文学家在分析一颗中子星的恒星

所发出的射电波后,认为太阳系外存在行星。它围绕所分析的恒星运行的周期为6个月。由于它的作用,使得恒星能有拉、推地球的功能,造成非常精确的钟随之快或慢百分之一秒。其质量为地球的10至12倍,直径约为地球的两、三倍。

二、美制成世界第一块超导集成电路

据《纽约时报》报道,美国康杜克达斯公司采用高温超导材料制造出世界上第一块集成电路,为超导材料商业化应用迈出重要的一步。一种超敏感磁性探测器,由磁心变压器与测量两部分组成,全部集中在一块超导芯片上。这种器件可望在心脏病诊断、潜艇搜索与地质勘探等方面获得应用。

三、美天文学家发现射电脉冲星 PSR1534 + 12

据英国《自然》杂志报道,美国 Arecibo 天文台用 430MHz 305m 射电望远镜,对银河纬度 $b \geq 30^\circ$ 进行了测量,在 10.1 小时偏心双星轨道,发现了 37.9ms 射电脉冲星 PSR1534 + 12。脉冲星和它的伴星的质量,分别是 $1.32 \pm 0.03 M_\odot$ 和 $1.36 \pm 0.03 M_\odot$ (M_\odot 是太阳的质量)。具有高的偏心度 ($e = 0.274$) 和小的轨道直径 ($\sim 2R_\odot$),表明这个伴星或许是个中子星。

四、日本学者利用反中微子探索地球奥秘

据《中国科学报》报道,日本名古屋大学两名学者提出利用弱核作用力与一些特定元素发生反应,间接探测来自地核的反中微子踪迹,以探索地球深部奥秘。他们认为,地球内部某些元素进行自然衰变所产生的反中微子,以 890 万个/秒、平方厘米的速度通过地表而消失。这些反中微子的大多数是放射性钾-40、钷-232,铀-238 的衰变产物。据计算,一个装有 27 吨氦-3 的探测器每天能探测一个来自地球深部的反中微子。

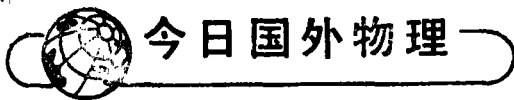
五、澳学者发现第三个爱因斯坦环

据新华社讯,澳大利亚天文学家戴维·琼斯等 35

建造。

D. 拉巴莱斯蒂«高温超导体的临界电流和磁铁应用»6 月号

1987 年初发现了一种 92K 高温超导体,世界报刊杂志纷纷预测起超导的实际应用前景。有些人甚至预言人类社会将进入一个新时代,即在石器时代、青铜器时代、铁器时代、钢铁时代和半导体时代之后,将出现超导时代。超导的实际应用几乎均依赖产生大体积的强磁场,而超导态中电阻的突然消失是这些应用所依赖的关键特性。过去五年的研究表明,要使复杂的高温超导化合物的临界电流升高,并实际应用于磁体中,



(九)

人发现,一个具有强大无线电信号的致密天体,即射电源 PKS1830-211 发出的电磁波,在到达地球时形成了一个爱因斯坦环。他们认为,在该射电源到地球之间应存在一个大规模天体,很可能是一个星系。

六、美“麦哲伦”号探测器传回金星新照片

据《光明日报》报道,美国国家航空与航天局于 1989 年 5 月 4 日发射的“麦哲伦”号探测器,在绕金星 2351 圈、行程 750 万英里后传回新照片表明:金星上存在着长 500 英里的凝固熔岩流和直径 300 英里的冠状突起地貌。前者位于金星南半球的拉维尼娅平原,呈南北向,宽约 240 英里,是一座高 2300 英尺的火山喷出熔岩流凝固而成。后者位于拉达、特拉高原,是熔岩从金星内部喷出而形成。

七、美学者提出下一代对撞机新设想

美国斯坦福直线加速器中心 J. M. Pasterson 教授认为传统的环型对撞机的粒子同步辐射的能量损失与其能量的四次方成正比,加速器的造价大致与能量的平方成正比。而下一代直线型对撞机的造价与能量成线性关系。随着束流能量的提高,线型对撞机则显示其优点。高能物理实验正向质心系 TeV 的能区进军,下一代线型对撞机将是 $(0.5-1) \times 2\text{TeV}$ 亮度为 $10^{31}-10^{34}\text{cm}^{-2}$ 的正负电子对撞机。目前世界上已有四、五台这样的对撞机在设计、研制中。

八、CERN 学者认为束流不稳定性影响加速器性能

欧洲原子核研究中心(CERN)的 A. Hofmann 教授认为在环型加速器特别是储存环中,束流在注入、加速和工作时通常要沿其闭合轨道运动数十圈到数百亿圈。在相对论性情况下,束流中粒子之间的相互作用可以忽略不计,而带电粒子与环境(真空盒结构、高频腔等)的相互作用,则会引起束流的不稳定。这种不稳定性将影响加速器的性能,成为加速器设计建设和运行中广泛注意的研究课题。

确实并非易事。但目前看来,前景是相当光明的

B. 利瓦伊«光在强散射物质中的传输要慢得多»6 月号

我们认为光通过一种介质的速度等于光在真空中的传播速度除以该物质的平均折射率。但是最近在荷兰进行的一项实验表明,光在某些强散射物质中运行的速度要比简单的相速度公式计算值慢 5—10 倍。看来,光在这些介质中运行时与构成介质的介电微球发生了片刻的谐振,因而使光的通过花费了更长的时间。这个实验结果对那些根据光散射实验的数据分析结果作出的假设提出了异议。