



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展, 率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

- 首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

武汉物数所原子“比萨斜塔实验”达到新精度

文章来源: 武汉物理与数学研究所 发布时间: 2015-07-08 【字号: 小 中 大】

我要分享

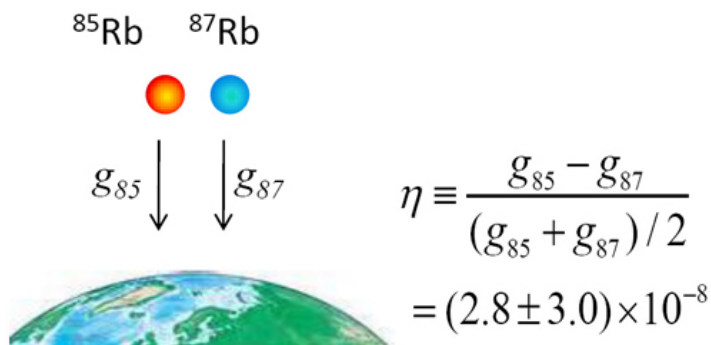
伽利略所做的“比萨斜塔实验”家喻户晓, 它验证了物理学的一个基本规律——弱等效原理。弱等效原理也称为自由落体普适性原理, 它是爱因斯坦广义相对论的基本假设之一。300多年来, 从伽利略的落塔、牛顿的单摆、厄阜的扭秤到通过月球表面反射镜而进行的激光月地测距, 这些利用宏观物体作为检验质量的实验, 检验的精度从10⁻¹提高到10⁻¹³, 弱等效原理依然成立。但是, 几乎所有试图将引力与标准模型统一起来的新理论(如大统一理论、暴胀模型、弦理论、圈量子引力理论、额外维理论等)都要求等效原理破缺。为了检验这些新理论、探究等效原理的适用范围, 近年来利用新发展起来的冷原子干涉技术, 用原子作为检验质量, 来检验弱等效原理对微观粒子是否成立, 然而十多年来检验精度一直停留在10⁻⁷水平。

近日, 中国科学院武汉物理与数学研究所研究员詹明生、王谨课题组在微观粒子等效原理检验方面取得了新进展, 他们提出并实现了一种新的四频双衍射拉曼(4WDR)冷原子干涉方案, 利用双组分原子干涉仪开展了检验弱等效原理的实验, 检验精度达到10⁻⁸, 实现了微观粒子等效原理迄今为止最精确的实验检验, 相关工作发表在《物理评论快报》(Phys. Rev. Lett. 115, 013004, 2015)上。

该研究组周林等人用⁸⁵Rb和⁸⁷Rb两种原子干涉仪构建了一个微观世界的比萨斜塔实验: 用原子喷泉和受激拉曼跃迁技术实现两个同步自由落体的原子干涉仪, 测量两种原子重力加速度是否有差异。他们针对双组分干涉仪同步工作时相互干扰而又不能共模抑制激光相位噪声的难题, 提出了4WDR解决方案。该方案对外场不敏感, 并可实现不同组分原子相位噪声的高度共模抑制。在积分3200秒后, 双原子干涉仪差分测量统计不确定度为0.8 x 10⁻⁸。经过系统误差评定后, 等效原理检验的最终结果为η = (2.8 ± 3.0) x 10⁻⁸, 表明在10⁻⁸精度下弱等效原理依然成立。

该研究工作得到了基金委、科技部和中科院基金项目的大力支持。

文章链接



微观粒子等效原理实验检验示意图

(责任编辑: 叶瑞优)

热点新闻

发展中国家科学院第28届院士大...

- 14位大陆学者当选2019年发展中国家科学...
- 中科院举行离退休干部改革创新形势...
- 中科院与铁路总公司签署战略合作协议
- 中科院与内蒙古自治区签署新一轮全面科...
- 发展中国家科学院中国院士和学者代表座...

视频推荐



【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【共同关注】“首例基因编辑婴儿”事件: 中科院发表声明——坚决反对

专题推荐

