

致遠

一. 前沿扫描

【物理】：

1.非常宽的双星体系可能是松散的三星体系

非常宽的双星体系（分得很开的、通过引力结合起来的对）在银河系中相对比较普遍，但它们却向有关恒星形成的当前理论提出了挑战。问题是，它们的分开会超过坍缩的尘埃和气体云（恒星是从这种云形成的）的典型大小。最近的观测工作表明，非常宽的双星体系经常是三星体系的成员，相近的双星经常具有一个遥远的第三颗伴星。Bo Reipurth 和 Seppo Mikkola 报告了对新生三星体系的动态演化的多体模拟结果。这些结果表明，尽管三星体系在诞生时是紧凑的，但它们能够在数百万年的时间尺度上形成极端的分层架构，因为其中的一颗星会被动态地分散到一个非常遥远的轨道中。弹射的能量来自另外两颗星的轨道的收缩，这经常使它们看起来像是一颗星。因此，这种松散结合在一起的三星体系看起来将会像是非常宽的双星体系。



doi: [10.1038/nature11662](https://doi.org/10.1038/nature11662)

【生命科学】：

1.揭示性激素可以调节神经的生长和收缩

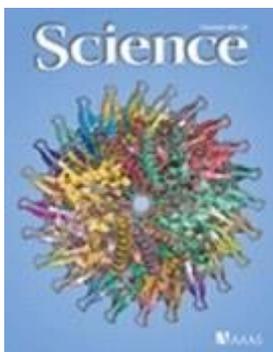
近日，来自约翰霍普金斯大学的研究者发现了一种新的机制，给男性类似于睾酮的性激素可以控制性别特异性的乳腺神经的生长和收缩。乳腺神经可以在乳腺输乳管中感知乳液的总量。相关研究刊登过 12 月 7 日的国际杂志 **Science** 上，研究者表示，激素可以通过改变神经生长因子 **BDNF** 来完成上述过程。

研究者 **David Ginty** 说，如今我们可以理解，性别特异性的神经在既定性别的基础上可以完成其事先的目标，但是在别的性别个体中这种特异性的神经就会消失。在实验室中，研究者研究了小鼠的神经，其可以检测雌性小鼠输乳管中乳液量的多少，如果乳液供应量低的话，神经就会感知，并且将其报告给大脑，从而刺激乳液的产生。

实验中，为了揭示在发育早期神经如何发现那些个体未成熟的乳腺组织，研究者分析了腺细胞中促进神经生长的四种蛋白质，结果显示，仅有一种蛋白质因子的量发生了明显的改变，就是 **BDNF**，其在所有性别的小鼠中水平相似。

BDNF 可以结合到一种称为 **TrkB** 的蛋白质上，这种结合会引发神经细胞内的一系列的信号传递，处于早期阶段的乳腺细胞可以分泌信号分子 **BDNF**，其又可以被神经细胞中的 **TrkB** 检测到，随后就会促进神经细胞在乳腺中生长。研究者表示，我们都知道，**BDNF** 在乳腺中是处于一个相对的水平上。为了揭示激素如何诱发神经生长出现差异性，研究者在未成熟的乳腺组织中研究了 **BDNF** 受体蛋白质 **TrkB**。

研究结果显示，另外一种称为 **TrkB.T1** 的蛋白质也存在，而且未成熟的乳腺组织中非神经细胞可以产生该蛋白质，尽管 **TrkB.T1** 仍然可以结合 **BDNF**，当其结合到 **BDNF** 上后，细胞中所有的蛋白质都会被带走进行循环。研究者认为这项研究首次揭示了，性激素可以通过影响 **BDNF** 的存在来调节神经细胞的生长以及收缩，相关研究由国家中风和神经系统紊乱研究所等机构提供资助。



[doi:10.1126/science.122](https://doi.org/10.1126/science.122)

2.研究发现 G 蛋白偶联受体信号新的传导途径

在一项发表在 **PLoS ONE** 杂志上的研究中，科学家新发现的受体信号转导机制可能帮助我过程中发挥关键作用。

市场上的超过三分之一的药物是针对 **G 蛋白偶联受体**发挥作用的，**G 蛋白偶联受体**主要控制细胞信号沟通和功能。**G 蛋白偶联受体**有几百个成员，是最大的信号受体家族。

一旦细胞 G 蛋白偶联型受体与天然配体或药结合物，细胞内的 G 蛋白和 **beta arrestins** 就能独立地介导各种信号。紧接着，**beta arrestins** 招募蛋白移除 G 蛋白受体阻止 G 蛋白细胞信号进一步信号。

但这些受体可以随后循环回到细胞表面或者被破坏。**beta arrestins** 调控造成受体下调可能会干扰药物的疗效，因为药物靶向作用的细胞表面 G 蛋白偶联受体已经不存在了。

这就是为什么长期服药的病人会产生耐药，要越来越高的剂量才能起到治疗效果。以 β 受体阻滞剂为例。正如它的名字那样， β 受体阻滞剂干扰结合肾上腺素和其他应激激素的受体，削弱激素的作用，因此被用于治疗心律不齐，防止二次心脏病发作，高血压等。

筛选后发现 β 受体阻滞剂卡维地洛治疗心脏疾病可能是最为理想的药物，因为它降低了 G 蛋白信号的毒性，同时增加了 **beta arrestin** 对心脏的保护作用。然而，**beta arrestin** 可能只是细胞信号通路的一部分。在 2008 年，Alvarez 医生发现 **arrestins** 的一个亚型家族并命名为 **alpha arrestins**。在当前这项研究中，研究人员利用生化和影像学方法，以进一步确定 **alpha arrestins** 在细胞信号传导中发挥的作用。结果 **alpha arrestins** 能响应受体结合并能招募化学修饰酶启动下调受体作用。这些效应发生在受体结合头五分钟后，在同一时间内，**beta arrestins** 也已知有触发下调受体的作用。

该小组发现 **alpha arrestins** 功能上与 **beta arrestins** 存在协调。研究结果表明，**alpha arrestins** 与 **beta arrestins** 一样是无处不在的，是 G-蛋白偶联受体信号的调节器，Alvarez 博士说。药理学的一项主要工作是开发药物，Alvarez 博士预计针对 **alpha arrestins** 将使我们能够开发更有效的副作用少的化合物。



[doi:10.1371/journal.pon](https://doi.org/10.1371/journal.pon)

二. 推荐导读

【网站推荐】：

[physicsworld](http://physicsworld.com)

News, views and information for the global physics community from IOP Publishing

<http://physicsworld.com>

三. 交大通

【学术讲座】

1.混沌——微观不确定性和宏观随机性间的桥梁

时间：2012-12-17 10:20-11:20am

地点：包玉刚图书馆 致远学院 601

报告人：Dr.-Prof. Shijun Liao

Dept of Mathematics & State Key Lab of Ocean Engineering Shanghai Jiao Tong University

一种名为“纯数值模拟”（CNS）的方法逐渐被应用于模拟动态的混沌系统。

混沌是微观不确定性和宏观随机性间的纽带，也可能是宏观随机性的原因。

【校园文娱】

1.相声剧：爱·说不说

时间：2012-12-15 19:30--- 22:00

地点：上海兰心大戏院(茂名南路长乐路)

[上海交通大学相声协会](#)

一场大戏还没开始就已经结束了.....

一个夹杂在两个女生中的男生，女朋友还是好搭档？

一个徘徊在两个男生中的女生，男朋友还是好密友？

分手？分手？他们和她们能否破镜重圆？

究竟是女生不懂男生的天性，还是男生不懂女生的内心？

此次相声剧《爱，说不说》是相声协会首次走出校园，走向社会的演出。我们希望遍布全球各地的上海交大校友能来到兰心大戏院一起重温你的大学生活；我们更希望更多陌生的朋友走进我们的相声剧，走进我们上海交大学子的心路历程.....

票价 280/180/120/80 交大学生特价票 130/90/70/50

在同去网上报名后，到上海交大相声协会淘宝旗舰店

购买门票 <http://item.taobao.com/item.htm?id=21363436653>



2.阳光剧社《小红帽的故事》校内公演

时间：2012-12-19 19:00--- 20:30

地点：光彪楼一楼多功能厅

第九届上海市大学生话剧节话剧组三等奖，第九届上海市大学生话剧节闭幕演出。

还等什么，来进行末日前的狂欢吧！



3. 上海交通大学体验式教育“星空计划”

时间：2012-12-15 9:00--- 17:00

地点：陈瑞球楼 102 103 104

你是否对体验式教育有所了解？

你是否想亲身感受体验式教育的魅力所在？

你是否想在游戏的“头脑风暴”中激活你的创新思维？

体验式教育学生组委会将开展以“突破思维定势、开拓创新思路”为培训主题的“星空计划”体验式培训活动，首次以公开报名的方式招收交大同学参与我们的活动。在活动中，我们会通过各类独特的项目和游戏，激发理性思维的碰撞，体验团队合作的乐趣，亲自感受“没有体验不成经验”的学习方式，让你发掘自己的创新潜力，收获更多友谊与欢笑。



UTJS 体验式教育官方微博: <http://weibo.com/utjs>

UTJS 体验式教育人人公共主页: <http://page.renren.com/601049436>

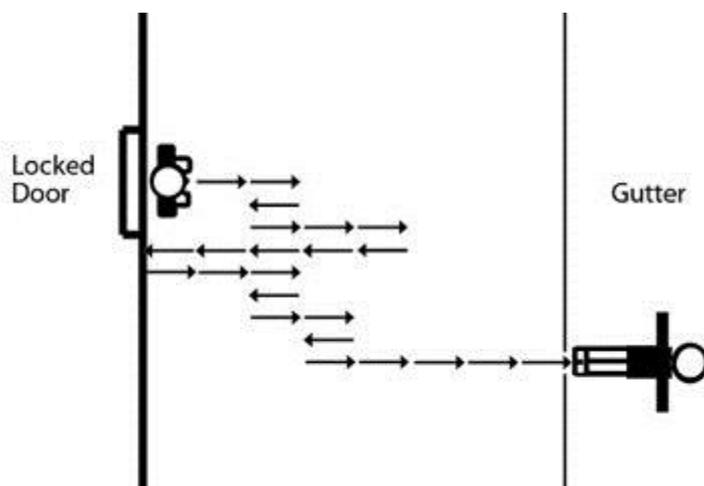
四. 趣味数学

数学中竟然还有这样的定理!

(来自果壳网)

谁说数学是枯燥的? 在数学里, 有很多欢乐而又深刻的数学定理。这些充满生活气息的数学定理, 不但深受数学家们的喜爱, 在数学迷的圈子里也广为流传。

喝醉的小鸟



定理: 喝醉的酒鬼总能找到回家的路, 喝醉的小鸟则可能永远也回不了家。

假设有一条水平直线, 从某个位置出发, 每次有 50% 的概率向左走 1 米, 有 50% 的概率向右走 1 米。按照这种方式无限地随机游走下去, 最终能回到出发点的概率是多少? 答案是 100%。在一维随机游走过程中, 只要时间足够长, 我们最终总能回到出发点。

现在考虑一个喝醉的酒鬼，他在街道上随机游走。假设整个城市的街道呈网格状分布，酒鬼每走到一个十字路口，都会概率均等地选择一条路（包括自己来时的那条路）继续走下去。那么他最终能够回到出发点的概率是多少呢？答案也还是 **100%** 。刚开始，这个醉鬼可能会越走越远，但最后他总能找到回家路。

不过，醉酒的小鸟就没有这么幸运了。假如一只小鸟飞行时，每次都从上、下、左、右、前、后中概率均等地选择一个方向，那么它很有可能永远也回不到 出发点了。事实上，在三维网格中随机游走，最终能回到出发点的概率只有大约 **34%** 。

这个定理是著名数学家波利亚（George Pólya）在 1921 年证明的。随着维度的增加，回到出发点的概率将变得越来越低。在四维网格中随机游走，最终能回到出发点的概率是 **19.3%** ，而在八维空间中，这个概率只有 **7.3%** 。

“你在这里”



定理：把一张当地的地图平铺在地上，则总能在地图上找到一点，这个点下面的地上的点正好就是它在地图上所表示的位置。

也就是说，如果在商场的地板上画了一张整个商场的地图，那么你总能在地图上精确地作一个“你在这里”的标记。

1912 年，荷兰数学家布劳威尔（Luitzen Brouwer）证明了这么一个定理：假设 D 是某个圆盘中的点集， f 是一个从 D 到它自身的连续函数，则一定有一个点 x ，使得 $f(x) = x$ 。换句话说，让一个圆盘里的所有点做连续的运动，则总有一个点可以正好回到运动之前的位置。这个定理叫做布劳威尔不动点定理（Brouwer fixed point theorem）。

除了上面的“地图定理”，布劳威尔不动点定理还有很多其他奇妙的推论。如果取两张大小相同的纸，把其中一张纸揉成一团之后放在另一张纸上，根据布劳威尔不动点定理，纸团上一定存在一点，它正好位于下面那张纸的同一个点的正上方。

这个定理也可以扩展到三维空间中去：当你搅拌完咖啡后，一定能在咖啡中找到一个点，它在搅拌前后的位置相同（虽然这个点在搅拌过程中可能到过别的地方）。

不能抚平的毛球



定理：你永远不能理顺椰子上的毛。

想象一个表面长满毛的球体，你能把所有的毛全部梳平，不留下任何像鸡冠一样的一撮毛或者像头发一样的旋吗？拓扑学告诉你，这是办不到的。这叫做毛球定理（**hairy ball theorem**），它也是由布劳威尔首先证明的。用数学语言来说就是，在一个球体表面，不可能存在连续的单位向量场。这个定理可以推广到更高维的空间：对于任意一个偶数维的球面，连续的单位向量场都是不存在的。

毛球定理在气象学上有一个有趣的应用：由于地球表面的风速和风向都是连续的，因此由毛球定理，地球上总会有一个风速为 **0** 的地方，也就是说气旋和风眼是不可避免的。

气候完全相同的另一端



定理：在任意时刻，地球上总存在对称的两点，他们的温度和大气压的值正好都相同。

波兰数学家乌拉姆（Stanisław Marcin Ulam）曾经猜想，任意给定一个从 n 维球面到 n 维空间的连续函数，总能在球面上找到两个与球心相对称的点，他们的函数值是相同的。1933 年，波兰数学家博苏克（Karol Borsuk）证明了这个猜想，这就是拓扑学中的博苏克-乌拉姆定理（Borsuk-Ulam theorem）。

博苏克-乌拉姆定理有很多推论，其中一个推论就是，在地球上总存在对称的两点，他们的温度和大气压的值正好都相同（假设地球表面各地的温度差异和大气压差异是连续变化的）。这是因为，我们可以把温度值和大气压值所有可能的组合看成平面直角坐标系上的点，于是地球表面各点的温度和大气压变化情况就可以看作是二维球面到二维平面的函数，由博苏克-乌拉姆定理便可推出，一定存在两个函数值相等的对称点。

当 $n = 1$ 时，博苏克-乌拉姆定理则可以表述为，在任一时刻，地球的赤道上总存在温度相等的两个点。对于这个弱化版的推论，我们有一个非常直观的证明方法：假设赤道上有 A、B 两个人，他们站在关于球心对称的位置上。如果此时他们所在地方的温度相同，问题就已经解决了。下面我们只需要考虑他们所在地点的温度一高一低的情况。不妨假设，A 所在的地方是 10 度，B 所在的地方是 20 度吧。现在，让两人以相同的速度相同的方向沿着赤道旅行，保持两人始终在对称的位置上。假设在此过程中，各地的温度均不变。旅行过程中，两人不断报出自己当地的温度。等到两人都环行赤道半周后，A 就到了原来 B 的位置，B 也到了 A 刚开始时的位置。在整个旅行过程中，A 所报的温度从 10 开始连续变化（有可能上下波动甚至超出 10 到 20 的范围），最终变成了 20；而 B 经历的温度则从 20 出发，最终连续变化到了 10。那么，他们所报的温度值在中间一定有“相交”的一刻，这样一来我们也就找到了赤道上两个温度相等的对称点。

平分火腿三明治



定理：任意给定一个火腿三明治，总有一刀能把它切开，使得火腿、奶酪和面包片恰好都被分成两等份。

而且更有趣的是，这个定理的名字真的就叫做“火腿三明治定理”（ham sandwich theorem）。它是由数学家亚瑟·斯通（Arthur Stone）和约翰·图基（John Tukey）在 1942 年证明的，在测度论中有着非常重要的意义。

火腿三明治定理可以扩展到 n 维的情况：如果在 n 维空间中有 n 个物体，那么总存在一个 $n - 1$ 维的超平面，它能把每个物体都分成“体积”相等的两份。这些物体可以是任何形状，还可以是不连通的（比如面包片），甚至可以是一些奇形怪状的点集，只要满足点集可测就行了。