致遠

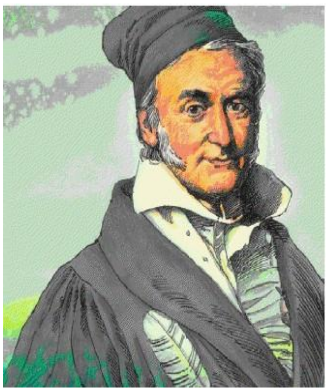
新春特别版~祝大家新年快乐！

一．前沿扫描

【数学】：

开心一下

1.<u>关于高斯的一些事实</u>



摘要：本文摘录了通过高斯之口吐槽了数学的一些帖子，附注为小编的吐槽与注释。主要翻译来自：http://www.gaussfacts.com

那里还有更多有趣的吐槽。仅博大家一笑。

1.埃尔德什(Paul Erdős)相信上帝有一本书，包含所有完美的数学证明。而上帝相信这书在高斯手里。㈠

2.费马有次惹怒了高斯，结果就是。。。费马最后定理。㈡

3.高斯曾与自己进行零和博弈，然后赢了 50 块钱。㈢

4.高斯书上空白地方永远不会写不下。㈣

5.高斯的埃尔德什数是-1.㈤

6.高斯明白爱丽丝与鲍勃分享的秘密。㈥

7.当高斯告诉你他在说谎时，他实际上在说真话。

8.高斯利用一个个数来证明素数无限性，他从最后一个数起。

9.高斯能走遍柯尼斯堡的七座桥，每座桥有且仅被一次走过。

10.高斯能够背出圆周率的所有位，而且是倒着背。

11.当高斯渴了，他用巴拿赫-塔斯基悖论来造出更多的橘子汁。㈦

12.在孩童时代，高斯被要求从 1 加到 100.他利用计算出的无穷级数，再一个个减去所有大于 100 的整数，得到的答案。

13.数学家常用语"令 n 为一整数"，对于高斯来说这是对 n 的命令。

14.高斯并没有发现正态分布，而是自然满足了他的要求。

15.高斯能让 epsilon 小于 0.

16.高斯能够到达莫比乌斯圈的另外一面。

17.当高斯把某个数加上 1 时，他的数并没有加 1，而是其他所有数减了 1.

18.一个数学家，一个物理学家和一个工程师走进酒吧，吧台的人说道："你好，高斯教授。"㈧

19.一些级数发散，是因为高斯认为它们的和没有价值。

19.高斯为他自己和罗素剃须。㈨

20.高斯不懂随机过程，因为他能预测下一个随机数是什么。

21.只有高斯知道薛定谔的猫是否活着。

22.高斯能够把一袋草，一只羊，一只狼运过河，即便河上没有船。

23.高斯有次证明了一个公理，但他不喜欢这个公理，所以他又证伪了它。

24.高斯有次在森林里迷路了，他添加了几条边，让森林退化成一个简单树。

25.高斯在每次证完后少些了"QED"，从而挽救了一片热带雨林。

26.你真的知道你论文里主要证明了什么定理吗？高斯 200 年前就证过了。

27.高斯消去（Gauss Elimination）是一个强大的武器。

28.高斯能用奥卡姆剃刀刮胡。

㈠埃尔德什的《数学天书里的证明》（Proofs from The Book） 收罗了大量美妙的证明，有兴趣可以一观。

㈡费马因为高斯挂了？！

㈢零和博弈是一方的收益必然意味着另一方的损失，博弈各方的收益和损失相加总和永远为"零"的一个博弈。

㈣吐槽费马的"书上空白太小"而写不下的费马大定理的证明。

㈤埃尔德什数是和埃尔德什合作关系远近的一个数，详情可以维基一下。

㈥"爱丽丝与鲍勃分享的秘密（密钥）"（Alice and Bob's shared secret）迪菲－赫尔曼密钥交换中常用语。

㈦巴拿赫-塔斯基悖论指出在选择公理成立的情况下，可以将一个三维实心球分成有限（不可测的）部分，然后仅仅通过旋转和平移到其他地方重新组合，就可以组成两个半径和原来相同的完整的球。

㈧"一个数学家，一个物理学家和一个工程师走进酒吧"(A mathematician, a physicist, and an engineer walk into a bar)是很多通过对比三者关系得到反差的笑话，更多请见：

http://jcdverha.home.xs4all.nl/scijokes/6.html

㈨罗素悖论就有个"理发师悖论"版本，大家都比较耳熟能详。

2.未来数学史

作者：Ian Stewart　　改编与翻译：百度贴吧 ntdsyw 吧友

摘要：本文收录了一些"未来数学展望"，数学家的名字比较多嘈点。

2087 费马大定理在梵蒂冈秘密档案的古赞美诗背面被再次找到。

2132 生物数学家洲际大会给出了对"生命"的一般定义。

2133 Kashin 和 Chypsz 证明了生命不可能存在。

2156 Cheesburger 和 Fries 证明欧拉常数、费根鲍姆常熟、宇宙分形维数中至少有一个是无理数。

2222 数学的一致性建立----它是冷西米布丁的一致性。

2230 新千禧年的 5 个问题被解决，但克雷数学研究所没有给出 1 分钱。

2237 Marqes 和 Spinoza 证明了 P=NP？问题的不可判定性的不可判定性的不可判定性的不可判定性的不可判定性是不可判定的。

2238 Pyotr-Jane Dumczyk 指出 ζ 函数的 a+ti 至少存在 42 个 0.其实 a≠1/2，且 t<exp(exp(exp(exp(exp(（π^e+e^π）*log42，从而驳斥了黎曼猜想。

2240 费马大定理又丢失了。

2241 香肠猜想在除 5 以外所有维度得到了证明，可能的例外是 14 维的情况，其证明仍有争议，因为好像太容易了。

2297 与格罗姆普斯的外星人取得联系，他们的数学包括一整类湍流的所有可能拓扑结构，但是他们被第五次银河**卡住了，因为他们没有能力解 1+1=？的问题。

2299 1+1=？的问题被沃金市的 6 岁小女孩解决，宣告了 Terran-Grumpian 合作新时代到来。

2300 星际数学家大会陈述了 Dilbert 的 744 个问题

2301 格罗姆普斯人一去不回，引起了板球赛季的开端。{不懂}

2408 Riculus Fergle 用格罗姆普斯正交微积分说明 Dilbert 所有问题彼此等价，并把整个数学归结为一个简短的公式，称为 Fergle 最后公式 {说明：书上把这个公式都列出来了，都是乱七八糟的符号，最后还一个常量，这里就不打出来了}

2417 DNA 超弦计算机 Vaster Intellect 在一个技术上未能通过图灵测试，但是它声称不管怎么说，自己是智能的。

2417 Vaster Intellect 发明了人类辅助证明的技术，用它证明了 Fergle 最后公式，Dilbert 问题是其推论

2417 Vaster Intellect 甚至于发现了人类大脑操作系统的不一致性，所有人类的辅助证明被宣告无效。

7999 Grunt Snortsen 发明了用脚趾数数的方法①，机器时代突然中止。

11868 数学的重新发现，现在是以 9 为基数。

0 日历的改革

1302② Fergle 最后公式被证明，这次是正确的，数学终止了。

1302③ Diculus Snergle 问 ，如果你允许 Fergle 最后公式的任意常数是一个变量时会发生什么情况，数学再次开动。

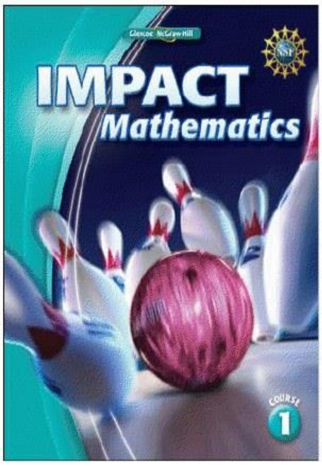
注解：①Snortsen 在遇到一台暴躁的现金出纳机时书去了一个脚趾。

②5 月 17 日，下午 2:46

③5 月 17 日，下午 2:47

3 .数学新闻

1)数学的成就与影响——一份新的报告

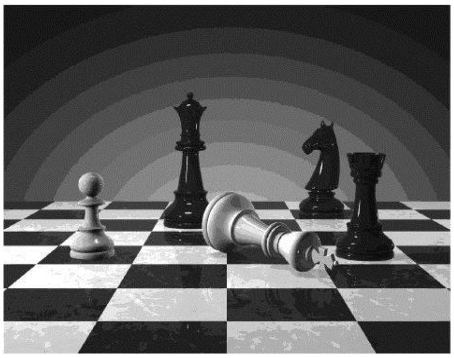


美国国家研究委员会的新报告，揭示了数学是许多学科越来越重要的组成部分，包括生物，医药，社会科学，商业，高级设计以及气候研究。然而，数学在过去 15 年作用越来越大的同时，联邦资金对数学的投资却不与其增长的地位相符。而且联邦政府对于数学投资的部门远少于从研究成果中获利的部门。

这份报告同时调查了数学中潜在的趋势，比如在工业，创新，经济竞争乃至国家安全及其他领域中的研究与训练，同时报告建议国家自然基金会应该改善对于数学投资。它指出了几个数学社区应该采取的方法，这样能抓住潜在机会的同时为学术环境的改变做好准备。

来自：www.nap.edu/catalog.php?record_id=15269

2)我们输掉游戏的缘由



如果你想知道为什么你总是不能在技巧性的游戏，比如扑克或象棋中赢，那么这里就有一个好的解释。PNAS 的一篇文章上，曼切斯特大学的物理学家发现，一些游戏就是不可能被完全学习，或者它太复杂以至于人脑不能理解。

曼切斯特大学的 Tobias Galla 博士，牛津大学的 Doyne Farmer 教授和圣菲研究所，进行了数以千计的模拟来研究人们的行为怎么影响他们在两人游戏中的决策。

在一些简单的只有几种走法的游戏中，比如井字棋（Tic-tac-toe），最佳决策很容易被猜到，这样的游戏很容易就没趣了。

但是，当游戏变得复杂，更多的走法被增加的时候，比如在象棋或双陆棋，桥牌等游戏中，研究者认为玩家的举止变得不再理性，最佳决策也很难发现。

这个研究同样可以用在金融市场上，许多经济学家预测的股市是基于平衡理论——假设交易者是无限聪明与理智的。

这个假设在研究者看来是市场的预测异常不准确的原因之一。

许多传统的博弈理论，对于战略决策的制定是基于均衡点——玩家或者工人对于自己在做什么以及优点有着充分且完美的认识。

来自物理与天文系的 Galla 博士说道："在每次博弈中，你不能只寻找均衡点。"

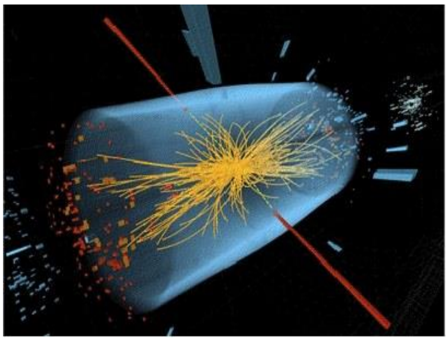
"在很多情况中，人们寻求均衡决策，相反他们所做的是基于很多原因下的随机混沌决策，所以预测一直基于均衡模型是不太合适的。"

"在股市交易中，打个比方，有上千种不同的股票供你选择，人们不会一直在这些情况中理智，或者说他们没有足够的信息来理智地选购。这对股市的行为有很大影响。"

"我们有必要放弃这些传统的博弈理论，寻求一种新的预测人们行为的方法。"

来自：http://arxiv.org/abs/1109.4250

3)科朗研究所 Marateck 讲述希格斯玻色子发现背后的数学原理



2012 的夏天，世界沉浸在假定发现希格斯粒子的狂喜中，这个亚原子粒子是宇宙组成的基石，这是理论的证据导致了这一场突破。

在去年夏天美国数学协会的 Notices 栏目中，Samuel Marateck，纽约大学科朗研究所的高级讲师，讲述了这个研究的历史，它追溯到第一次世界大战后时期。

物理学家在寻找希格斯粒子已经有一段时期了，这是标准粒子物理理论里唯一一个没有被科学家侦测到的粒子。标准粒子物理模型描述了宇宙中的基本粒子与它们之间的力。

这场寻找最初是源于瑞士日内瓦附近的欧洲核子研究中心（CERN）实验室里的大型粒子碰撞机（LHC）。但是数学物理学家早在几十年前，就已经给物理学家寻找的线索——理论基础已被夯实。

最初的基础，Marateck 写道，是在 1954 年发表的杨-米尔斯理论。杨振宁与罗伯特米尔斯发明了一种新的机遇电磁力的粒子场强——这一贡献使得物理学家能够在日后的分析中得到理论值。

但是，杨-米尔斯理论有一个严重的缺陷。它假设粒子质量为 0.这个假设的粒子属于玻色子，唯一满足条件的只有光子。理论的缺陷导致研究停滞了 10 年，直到其他人发现了给予玻色子质量的方法。

三个不同的研究团队在 1960 年代的独立研究更新了杨-米尔斯理论，他们设计出一个理论，不仅给予玻色子以质量，同时假设了新的粒子，这个粒子就是为大家熟知的希格斯粒子，以彼得希格斯命名。希格斯与其他研究员的理论解释了为什么原子有质量。

希格斯玻色子在当下的发现给力为什么粒子有质量的基本概念。它被称为"上帝粒子"，因为它与给予其他粒子质量或阻力的能量场有关。

来源：Yang-Mills and beyond

http://www.ams.org/notices/201206/rtx120600802p.pdf

4)研究员给出花朵晕彩的数学模型

自然创造晕彩花朵的能力被诺丁汉大学的数学家们重现。一组研究员与剑桥大学的实验家们合作，创造出植物花瓣的数学模型，这让我们更加了解带花植物中晕彩的来源，以及它在吸引传粉者中所起的作用。

一个晕彩的表面在你从不同角度观察时会改变颜色。他在广大动物以及昆虫的王国中存在，它在海贝或羽毛中，它同样也在某些植物中存在。花朵中晕彩的来源可能是对于传粉者比如蜜蜂的信号，这对谷物生产至关重要。

理解花瓣怎么利用晕彩吸引传粉者是植物生物学里一个主要目标。据估计，35%的全球谷物种植取决于花瓣产生的动物传粉，但是传粉者的减少开始限制传粉数量以及谷物生产率。

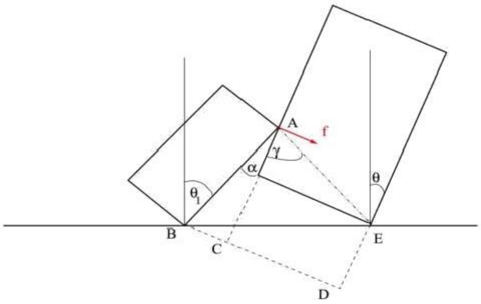
花朵被动物传粉时，在花瓣表面进行接触。许多花瓣的表面有规整的形态，这些是防水的表皮。这些形态可以折射光线，从而产生更强的光的效应，比如晕彩的颜色，同时它也能吸引动物兴趣。

植物中的云色是由纳米尺寸的植物花瓣细胞顶部的隆起所产生的。这些小隆起产生了衍射光栅的结构。这些隆起特殊的形状与间隔以及细胞的形状给予了最外层花瓣以一个独特的物理、力学或光学性质。这些性质让不同波长的光干涉从而产生了不同角度观察时颜色的改变。传粉者，比如蜜蜂，能够侦测到晕彩信号，同时它也能学会利用这个信号来寻找有反馈的花朵。

这个研究被发表在《英国皇家学会杂志》（Journal of The Royal Society Interface）上。Rea Antoniou Kourounioti，生物系的博士生，说道："我们提供了花瓣表面的形态怎么被产生的机理。我们一组研究员将实验结果与数学模型结合，以发展一个花瓣或树叶外表面的生物力学的模型。我们利用这个来说明蜡质外皮层的力学绷紧会导致自然树叶以及花瓣上隆起的形态。得到更多晕彩怎么形成的方法对于谷物的传粉以及其他生物运动尤为重要。"

来源：http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23269848

5)物理学家给出预测多米诺骨牌最大增加尺寸的数学模型



相邻的多米诺骨牌。倾斜角 θ 是相对铅直线取的，骨牌 1 在 A 点撞击了骨牌 B，1 的转轴为点 B，0 的转轴为点 E。骨牌 A 对于骨牌 B 的垂直力也被解释。

J. M. J. van Leeuwen，荷兰莱顿大学（Leiden University)的物理学家，创造了关于倒下的多米诺最大的增加尺度。他发现，正如在他在 arXiv 上所写，在一个完美的世界里，最大的增长因数是接近 2.

几乎所有人都见过在倒下的多米诺骨牌。小的黑色木板上面有些白点被一个接一个地放置，然后在某时某刻，第一个多米诺骨牌倒下，撞到第二个，使得第二个也倒下，撞倒第三个，如此这般。这个过程持续到没有骨牌能够撞击位置。几乎所有多米诺骨牌是用的大小近乎一致的木板，即便有想法认为可以用小骨牌撞击倒大骨牌，但是大道多少呢？这个是 Leeuwen 对于他自己的一个问题。他利用数学来找到答案，创造一个模型预测多米诺骨牌能有多大，同时也有不同大小增长率下会出现的链长的形态。

多米诺是由于它们具有的势能而倒下的。这个能量在它被推倒时被释放出来，但是由于推倒它的力量少于它具有的势能，所以推倒一个相邻而更大的多米诺骨牌是可能的，这种效应也被称为放大效应。

为了创造数学模型，Leeuwen 需要去除一些现实生活中的因素，这些因素可能对多米诺链进行作用，比如真正的多米诺骨牌会在它们被击倒时在底部进行滑动就未考虑，有时两个碰撞可能是弹性的，从而使第二个多米诺骨牌不能倒下。同样，有时一个击倒另外一个时，另外一个可能滑动。而这个模型的结果是在一个完美的世界增长因数是 2，表面一个多米诺个屁可以击倒 2 倍于它大小的骨牌。

这个模型同时也揭示出木板大小最大能增加多少能够产生链式反应。从 10 毫米的大小高的木板，假设有一个增加率 1.7，而 244 块木板后就能达到纽约帝国大厦的高度。

来源：http://arxiv.org/abs/1301.0615

【数学】编辑：**赵鹭天** 2011 级数学班

不知不觉又到了农历 2013 年，而小编也祝大家：

如果 E 是大家烦恼的集合，那么它就是一个空集；

如果 F 是大家快乐的集合，那么 F 的幂集比 F 的元素还少；

新的一年中，大家能用筛法筛去所有的不快，留下幸运数；

新的一年中，大家能用巴拿赫-塔斯基悖论，造出源源不断的幸福；

阖家欢乐，正如怪兽群的散在群子集一样，是一个 Happy family；

精力旺盛，正如 Serge Lang，他的书籍能够使布尔巴基学派停笔不写；

神目如电，正如费马书沿狭小的距离，也不能阻止一个证明的完成；

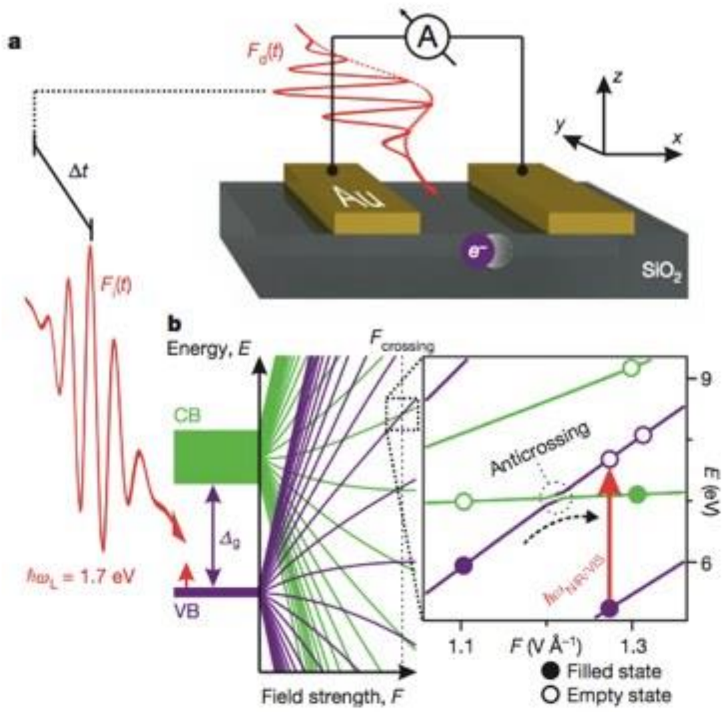
无可超越，正如卡诺热机的效率，只能接近，不能达到；

最后，祝大家能够实现自己的理想，尽管大家不是环。

剩下的祝福呢？作为一道习题。

【物理】：

1.电介质能在瞬间变成导体



本期 Nature 上发表的两项研究突显了利用光场来在电介质中进行超快信号操纵的潜力。在电信号处理方面，半导体是首选材料。然而，电介质等绝缘体可能会成为有吸引力的替代品：它们原则上反应速度快，但通常在低电场中电导性极低，在大电场中会被击穿。电介质的电子性质可以用超短激光脉冲来控制，这种激光脉冲允许将电介质无损伤地暴露于高电场。Agustin Schiffrin

等人演示，具有受控超短波形的强激光场能在光周期内（短于一飞秒）可逆地将一种介电绝缘体转变成一种导体。Martin Schultze 等人研究了超快可逆性这个关键问题，发现电介质可以用光场反复打开和关闭，而不会发生降解。（Link to Letters pp. 70, 75）

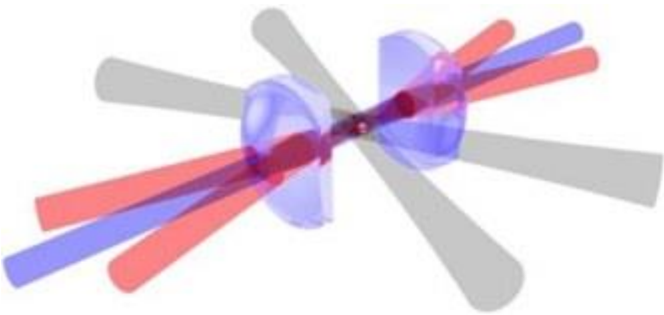
http://www.nature.com/nature/journal/v493/n7430/pdf/nature11567.pdf

2.凝聚态物质中的新颖"长矛"序

在低于 17.5 K 的温度下，重费米子铀化合物 URu2Si2 存在于一种神秘的"hidden-order"相，这种相 25 年来都未能被定性。在这项研究中，本文作者用各种不同的实验证据确定了在 17.5 K 发生的自然相变的性质，并得出结论认为："单时间逆转对称"和"双时间逆转对称"都会出现，导致在铀原子的 5f2 轨道中巡游传导电子和局部化的"Ising"状态的混合。从根本上来说这是一个新型序，作者将其称之为"hastatic"(来自拉丁文的 hasta，意思是长矛)，他们说它有可能是一个现象，适用于在其中发生与 f-轨道的混合的其他系统。（Link to Article p. 621; News & Views p. 619）

http://www.nature.com/nature/journal/v493/n7434/full/nature11820.html

3.Stored photons interact in atom cloud （原谅小编我偷懒一下吧）



Physicists in the UK have come up with a new way of storing a handful of photons in a n ultracold atomic gas, in which strong interactions between neighbouring photons can b e switched on and off using microwaves. The team believes that the technique could be used to create optical logic gates in which single photons could be processed one at a ti me. The method could also prove useful for connecting quantum-computing devices base d on different technologies.

Optical photons make very good "flying" quantum bits (qubits) because they can trave l hundreds of kilometres through fibres without losing their quantum information. Howev er, it is very difficult to get such photons to interact either with each other or with "statio nary" qubits such as those based on trapped ions or tiny pieces of superconductor. Excha nging quantum information between such devices can therefore be tricky.

What Charles Adams and colleagues at Durham University have now done is come up with a way of storing individual optical photons in highly excited states of an atomic gas.

Once stored, the photons can be made to interact strongly, before being released again. An important feature of the technique is that it uses microwaves, which are also used to control some types of stationary qubit.

Rydberg polaritons

The Durham experiment involves holding up to 100 rubidium atoms in an optical trap created at the focus of a laser beam, before two pulses of light are fired at the trapped atoms. One pulse is "signal" light that is to be stored and the other is "control" light. The control light allows 10 or so neighbouring rubidium atoms to absorb a signal photon, creating a collective state called a "Rydberg polariton". Such a state is similar to that of a Rydberg atom, which has an electron in a highly excited state – in this case, with a principal quantum number of 60.

When the control pulse is switched off, the photon remains "stored" in a Rydberg polariton for as long as 1 μs. But if the control light is switched on again, the Rydberg polariton is converted back into light, re-emitting the photon that it had held.

Adams told physicsworld.com that the team used Rydberg polaritons – rather than Rydberg atoms – because there is strong coupling between a photon and a Rydberg polariton. This is because the polariton contains many atoms rather than just one. It is therefore much more likely that the photon will be captured and stored in their set-up. Another benefit of a Rydberg polariton is that it will only absorb one photon – and no more.

Micro-spheres in a row

Each Rydberg polariton can be thought of as a 7 μm diameter sphere. The atomic cloud, meanwhile, is only about 30 μm long and has a diameter of about 6 μm - which means that it contains a line of about three Rydberg polaritons in a row. In practice, however, not all of these polaritons will contain a photon, and photons are able to hop between the polaritons. Adams explains that in this case, photons can be lost and are therefore not recovered when the control pulse is switched on again.

However, if a microwave signal is applied to the cloud it creates an interaction between neighbouring polaritons that prevents hopping from occurring – and therefore photons are not lost but rather are recovered when the control pulse is switched back on.

Next step, logic gates

The team believes that this ability to control interactions between adjacent polaritons could be used to create logic gates for single photons. Instead of making three polaritons in a row, this could involve making a Y-shaped junction in which the output of one polariton would be determined by the presence of absence of photons in the other two polaritons.

According to Adams, this would require a new experimental set-up with two focused laser beams and a larger atom cloud – something that the team is looking at creating.

Alex Kuzmich of the Georgia Institute of Technology in the US says that the Durham team's ability to create strong interactions between single photons makes the work "an important advance". He adds that the research "breaks new ground on the way towards realization of quantum logic for photons".

The experiment will be described in an upcoming issue of Physical Review Letters and a preprint is available on arXiv.

【物理】编辑：**汤洪阳** 2011 级物理班

首先膜拜一下楼上赵鹭天大神

感谢大家一直以来对致远人刊的支持

新年即将到来，在此小编我祝大家在新的一年里，开开心心，各门功课满 G 通过~

新年快乐！

【生命科学】：

1.陈竺夫妇发现毛萼乙素能发挥强有力的抗感染作用

来自中科院上海生科院，上海血液学研究所，上海交大瑞金医院等处的研究人员发现了一种萜类化合物：毛萼乙素（Eriocalyxin B，EriB）能通过靶向关键信号通路，选择性调控 Th1 和 Th17 细胞，发挥强有力的抗感染作用，这不仅有助于癌症治疗的研发，也为自身免疫疾病的治疗，也提出了一种独特的治疗方向。

文章的通讯作者是陈竺院士和陈赛娟院士，这两位著名的科学家近年来发表了多篇有关白血病研究的新成果论文，在国内该领域中发挥了重要的作用。去年这一研究组曾在 Science Translational Medicine 杂志上发表文章，利用冬凌草甲素（Oridonin）靶向治疗伴有 t(8;21)(q22;q22)染色体易位的急性髓系白血病（acute myeloid leukemia，AML）获得了重要进展。

毛萼乙素（Eriocalyxin B，EriB）是一种从疏花毛萼香茶菜（Isodon eriocalyx）植物中提取的萜类化合物，2007 年陈竺院士等人利用这种化合物分别在人类白血病/淋巴瘤细胞和小鼠血癌细胞模型中进行了实验。实验结果表明急性髓性白血病细胞系 Kasumi-1 对 EriB 最为敏感，能观察到明显的细胞凋亡，同时伴随着 Bcl-2/Bcl-XL 的下调、线粒体不稳定和 caspase-3 的活化。与 caspase-3 的活化的同时，AML1-ETO 原癌蛋白降解。EriB 介导的细胞凋亡通过阻止 NF- B 的核定位、I B 的清除和通过下调 ERK1/2 的磷酸化和 AP-1 的激活阻扰 MAPK 途经介导的细胞凋亡。

当时的这项研究指出，EriB 有可能是一种通过靶向 AML1-ETO 原癌蛋白激活细胞凋亡途经，治疗白血病的潜在药物。时隔几年，针对这种化合物对癌症的研究逐步深入。研究证实，EriB 能通过多种途径达到抗癌的效果，并且这些途径都与免疫应答有关，这不禁令人联想到了癌症免疫疗法这一热门话题。

在最新研究中，研究人员发现 EriB 在治疗实验性变态反应性脑脊髓炎（experimental autoimmune encephalomyelitis, EAE）上具有疗效，这是一种是 T 细胞介导的中枢神经系统（central nervous system, CNS）脱髓鞘疾病，人类脱髓鞘疾病——多发性硬化（multiple sclerosis, MS）的经典动物模型。

研究人员在一个过继转移 EAE 模型中，利用 EriB 进行治疗，结果发现髓鞘少突胶质细胞糖蛋白引发的脑脊椎炎 T 细胞应答消失了，研究人员认为其中的作用机理为 EriB 抑制了 T 辅助细胞（Th）1 和 Th17 细胞的细胞分化，这是通过 Janus 激酶/信号转导因子，以及转录激活因子，转录因子 NF-κB 信号通路作用因子，和活性氧种类增加而实现的。

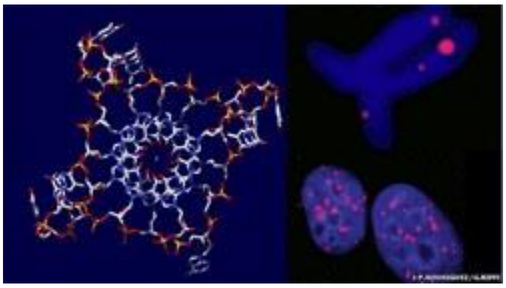
这些研究结果进一步表明，EriB 能通过靶向关键信号通路，选择性调控 Th1 和 Th17 细胞，发挥强有力的抗感染作用，这不仅有助于癌症治疗的研发，也为自身免疫疾病的治疗，也提出了一种独特的治疗方向。

萜类化合物实际上在自然界中广泛存在，包括高等植物、真菌、微生物、昆虫以及海洋生物，均有萜类成分存在。萜类化合物是中草药中一类比较重要的化合物，已经发现很多萜类化合物是中草药的有效成分，同时它们也是一类重要的天然香料，是化妆品工业和食品工业不可缺少的原料。

这类化合物在之前的研究中证明具有强有力的抗肿瘤活性，而且毒副作用较低，说明了此类天然化合物在癌症治疗中的重要作用。就像砒霜，这种学名为三氧化二砷的化合物已经被证明可以治疗白血病，上个世纪张亭栋等人就发现了三氧化二砷的这种作用，但其治病机理还难以表达清楚，而王振义等科学家发现砷剂对急性早幼粒细胞有诱导分化作用，并使癌细胞凋亡，1996 年 12 月，全美血液学大会在美国召开，张亭栋和时任上海血液学研究所所长的陈竺受邀参加。陈竺发言时详细介绍了砷剂治疗复发的白血病症 15 例，其中 14 例获得完全缓解，当时，会场轰动了。1998 年之后，国际医学界广为接受三氧化二砷对急性早幼粒白血病具有治疗作用。相信随着研究的深入，中医药在癌症治疗方面的作用将会越来越重要。

doi：10.1073/pnas.1222426110

2. 人体癌细胞中发现四螺旋体 DNA



60 年前，科学家詹姆斯-沃森和弗朗西斯-克里克发现 DNA 分子是双螺旋体结构，目前，科学家成功地在人类细胞中发现四重螺旋体 DNA 分子。

四重螺旋体是由 4 个螺旋体链构成，而不是两个，之前科学家曾在实验室内制造出四重螺旋体，但是自然界中存在四重螺旋体是非常奇特的。目前，科学家在人类癌症细胞中发现这种四重螺旋体 DNA 分子。

四链 DNA 分子被命名为“G-四链体”，是由 4 个鸟嘌呤作为基础发生交互作用结合成为一个正方形，它们是一种暂时性结构，大量存在于即将分裂的细胞之中，它们出现在染色体核和染色体终端(可以保护染色体免受损害)。

由于癌细胞分裂非常迅速，在染色体终端经常出现缺陷，四重螺旋体 DNA 分子可能唯一存在于癌细胞。如果是这样的话，任何癌症治疗都不会伤害健康细胞。

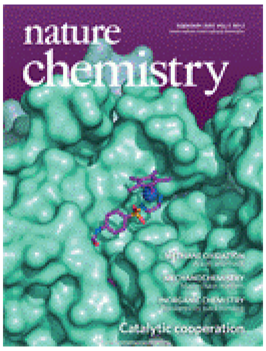
英国剑桥大学尚卡-巴拉苏布拉曼尼说：“我希望这项最新发现将挑战我们对 DNA 结构的教条式理解观点。”

巴拉苏布拉曼尼带领研究小组在使用抗生素的情况下发现癌症细胞中存在四链螺旋体 DNA，为了阻止四链螺旋体分解成为普通的 DNA，它们将这种 DNA 分子与抗生素 pyridostatin 发生接触，该抗生素能够将四链螺旋体保持在其生成的区域。

这项研究可使研究人员计算出细胞增殖的各个阶段形成的数量，四链螺旋体 DNA 大量存在于 S 期(细胞分裂之前 DNA 复制阶段)。

巴拉苏布拉曼尼说：“我猜测正常细胞中也存在着四链螺旋体分子，但是与癌症细胞存在差异。很可能四链螺旋体分子是在混乱基因组突变和癌性或癌症前期细胞重组的情况下形成的。”

英国癌症研究中心的朱莉-夏普说：“该项研究将进一步强调这些独特 DNA 结构治疗癌症的潜能，接下来我们将研究如何在肿瘤细胞中发现四链螺旋体分子。”



doi:10.1038/nchem.1548

3. 科学家用 DNA 储存莎士比亚诗作

2012 年，来自哈佛大学的合成生物学家 George Church 首次展示了 DNA 来存储数据。近日，一支科学家团队制作了一本真正意义上的简洁诗文集，他们将所有莎士比亚的十四行诗编码在 DNA 上。George Church 认为，这是一个非常重要的里程碑，人类将进入真正意义上的崭新领域。

在 1 月 23 日 Nature 上发表的这项新研究中，科学家在这段人工合成的 DNA 中“记录”了一段长达 26 秒，来自马丁・路德・金著名演讲“我有一个梦想”的剪辑音频、一篇沃森和克里克 DNA 双螺旋论文的副本、一张科学家所在研究机构的照片以及一份描述数据如何被转换的文件。

作为项目负责人的欧洲生物信息研究所（EBI）的 Nick Goldman 表示，该研究成果标志着将核酸用于存储信息的方法迈向实用性的里程碑，它比目前的硬盘或磁带等更紧凑、更耐用。与之前 George Church 团队相比，Nick Goldman 的研究组优化了算法。

doi:10.1038/nature11875

【生命科学】编辑：王兆文 2011 级生物班

在过去的一年里，有些事情让我们难忘。2012 年，体细胞重编程技术得到了诺贝尔奖的认可；艾滋病疫苗首次突破了原有局限于单纯抑制受感染猴子体内的病毒，研制出可以防止猴子感染 SIV 的疫苗；“垃圾”DNA 得到正名，科学家们迎来了自 2001 年人类基因组草图公布后的又一里程碑式的成果。这些成果牵引着生命科学圈里圈外的每一个人，精彩纷呈。同时感谢大家对《致远人刊》的支持，我们将始终带给大家新鲜的知识。在辞旧迎新之际，祝大家新年快乐，万事如意，锦上添花！

【计算机科学】：

1.美国数学教授发现已知的最大梅森素数

据英国《新科学家》杂志网站报道，美国中央密苏里大学数学教授柯蒂斯·库珀(Curtis Cooper)领导的研究小组于 1 月 25 日发现了已知的最大梅森素数——$2^{57885161}-1$ (即 2 的 57885161

次方减 1)；该素数有 17425170 位，如果用普通字号将它连续打印下来，它的长度可超过 65 公里！

素数又称质数，是在大于 1 的整数中只能被 1 和其自身整除的数(如 2、3、5、7、11 等等)。2300 年前，古希腊数学家欧几里德就已证明素数有无穷多个，并提出一些素数可写成"2^P-1"（其中指数 P 也是素数）的形式。这种特殊形式的素数，具有独特的性质和无穷的魅力，千百年来一直吸引着众多的数学家（包括数学大师费马、笛卡尔、莱布尼兹、哥德巴赫、欧拉、高斯、哈代、图灵等）和无数业余数学爱好者对它进行探究。其中 17 世纪法国数学家、法兰西科学院奠基人马林·梅森是其中成果较为卓著的一位，因此数学界将"2^P-1"型的素数称为"梅森素数"。迄今为止，人们仅发现 48 个梅森素数。由于这种素数稀奇而迷人，故被人们称为"数海明珠"。

梅森素数貌似简单，但当指数 P 值较大时，其探究难度就会很大。例如：1772 年，有"数学英雄"美名的瑞士数学大师欧拉在双目失明的情况下，靠心算证明了 2^31-1(即 2147483647)是第 8 个梅森素数。这个具有 10 位的素数，堪称当时世界上已知的最大素数。在"手算笔录"的年代，人们仅找到 12 个梅森素数。而计算机的诞生和网格技术的出现，加速了梅森素数探究的进程。1996 年初，美国数学家、程序设计师乔治·沃特曼编制了一个梅森素数计算程序，并把它放在网页上供全球数学家和业余数学爱好者免费使用。它就是举世闻名的 GIMPS 项目。

为了激励人们寻找梅森素数和促进网格技术发展，总部设在美国的电子新领域基金会（EFF）于 1999 年设立了专项奖金悬赏参与 GIMPS 项目的梅森素数发现者。它规定向第一个找到超过 100 万位数的个人或机构颁发 5 万美元。后面的奖金依次为：超过 1000 万位数，10 万美元；超过 1 亿位数，15 万美元；超过 10 亿位数，25 万美元。不过，绝大多数人参与该项目并不是为了金钱，而是出于好奇心、求知欲和荣誉感。

迄今为止，人们通过 GIMPS 项目找到了 14 个梅森素数，其发现者来自美国、英国、法国、德国、挪威和加拿大。而库珀领导的研究小组通过该项目已发现 3 个梅森素数，为中央密苏里大学争得了荣誉。目前，世界上有 180 多个国家和地区近 27 万人参加这一国际合作项目，并动用超过 73 万台计算机联网来寻找新的梅森素数。

值得一提的是，人们在寻找梅森素数的同时，对其重要性质——分布规律的研究也一直在进行着。英、法、德、美等国的数学家都曾分别给出过有关梅森素数分布的猜测，但都以近似表达式给出，与实际情况的接近程度均难如人意。中国数学家、语言学家周海中是这方面研究的领先者，他于 1992 年首次给出了梅森素数分布的精确表达式。这一成果后来被国际上命名为"周氏猜测"。

梅森素数在当代具有重大的理论意义和实用价值。它是发现已知最大素数的最有效途径，其探究推动了"数学皇后"——数论的研究，促进了计算技术、密码技术、网格技术、程序设计技术的发展。另外，梅森素数常用来测试计算机硬件运算是否正确。由于梅森素数的探究需要多种学科和技术的支持，所以许多科学家认为，梅森素数的研究成果，在一定程度上反映了一个国家的科技水平。英国顶尖科学家马科斯·索托伊甚至认为梅森素数的研究进展标志着科学发展的里程碑。

2.姚期智团队研制出世界首个量子路由器并成功演示

记者从 1 月 21 日在京开幕的第 16 届量子信息处理国际会议上获悉，我国在全量子网络研究领域取得关键技术突破，研制出世界上第一个量子路由器并在实验室成功演示。

量子路由器是全量子网络中一个重要的量子器件。该研究基于 973 计划重大科学问题导向项目全量子网络项目，由著名计算机专家、图灵奖得主、清华大学交叉信息研究院教授姚期智领军。

据悉，前不久，姚期智团队首次在实验中演示了全量子路由器，实现了量子控制信号控制量子信号所经的路径。美国《连线》杂志称，科学家利用基于纠缠光子的量子路由器展示量子网络，清华大学的科研人员建造了世界上第一个量子路由器。

据了解，在全量子网络项目中，姚期智团队采用基于离子阱的全量子网络方案。在全量子网络、离子阱量子存储器和计算节点、远程离子纠缠等方面开展研究工作并有很好进展。量子网络对于量子通信、大型量子计算的实现具有至关重要的作用。他透露，将在未来两年建成基础性全量子网络雏形。此外，他的团队还基于离子阱技术，提出一种实现新型的时空晶体的方案，即使在能量最小态，这个晶体也会永远转动。来自美国的诺贝尔物理奖获得者维尔切克称："这一工作探索了一种新的物质形态，可能会带来出乎意料的研究方向。"

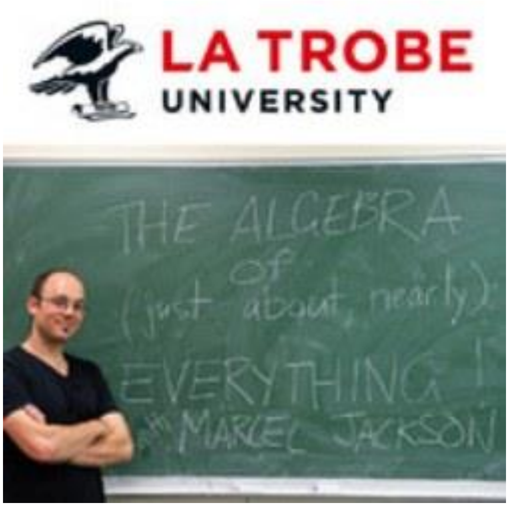
量子信息处理国际会议是量子信息领域的顶级国际会议，1998 年首次在丹麦奥胡斯大学举办，每年召开一次。今年是该会议首次在中国举办，展示了我国在国际量子信息领域的地位。来自中国、美国、瑞士等国的 300 余位学者参加了为期 5 天的会议。大会议题涵盖量子计算的理论问题、量子密码相关领域的热点议题以及其他延伸涉及的相关物理问题。

【计算机科学】及【趣味数学】编辑：**杨宽** 2011 级 ACM 班

二．推荐导读

【网站推荐】：

1.生活中的数学：



谷歌搜索引擎怎么工作的？数学能够解释 Bill Murry 的电影《土拨鼠日》么？请见"万物的代数"网站。

来自：http://itunes.apple.com/itunes-u/the-algebra-of-everything/id39288559

2.Oracleofbacon.org

与 Bacon Number 有关的有趣的网站

三．交大通

【交大通】编辑：司一辰 2012 级 生命科学

卜算子

新雪欲听茶,烹却韶光倦

春未催枝水自鸣,策马蹄声远

快意踏风云,入尽惊琼院

乐赴前约试问天,驻马饮龙泉

祝大家在新的一年里健康快乐，勇敢实现自己的梦想~!

四.趣味数学

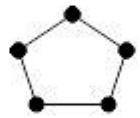
幸福结局问题的幸福结局　　杨宽

"平面上没有三点共线的 5 个点，必能构成一个凸四边形。"——Esther

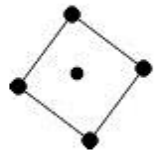
1931 年春天，匈牙利布达佩斯，尽管是春暖花开、微风和煦的时节，对于犹太人来说日子却过得一天比一天艰难了——匈牙利国内的反犹之风正呈愈演愈烈之势。在布达佩斯,大学里的一些犹太裔青年数学家，如 Paul Erdős、Andrew Vázsonyi、Paul Turán 等人经常聚在一起聊天，谈论时事或是探讨数学。为了躲避警察和密探，他们通常去布达佩斯郊外爬山或是在城市公园中"无名者"青铜像下的长椅上聚会。在那里，他们每周都一起讨论政治、家庭问题，不过，这些话题通常还是会让位于数学。我们的故事就从这里开始。

1932 年末，在无名者铜像下聚会的人群中多了 Esther Klein，她是一个从哥廷根大学读了一学期中途跑出来的颇有才华的漂亮女生，还有 George Szekeres，一个急于把试管抛掉而投身数学的化学系毕业生。有一次聚会时，Esther 提出了这样一个有点稀奇古怪的平面几何题：平面上任意给出 5 个点，如果其中没有三点共线，那么必有 4 点能构成凸四边形。Esther 自己给出了一个精彩的证明：对于平面上没有三点共线的 5 个点来说，考虑它们的凸包（凸包是指顶点在给定点集中且包含了点集中所有点的最小凸多边形）只有以下三种情况。

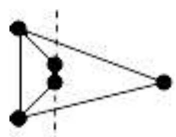
第一种情况是这 5 个点本身组成一个凸五边形，此时任意 4 点都构成凸四边形。



第二种情况是凸包是四边形，这 4 个点构成一个凸四边形。



第三种情况是凸包是三角形，其余两点位于这个三角形的内部。此时作一条直线经过内部的两个点，那么三角形会被分成两部分，必有两个顶点位于直线的同一侧，这样这两个顶点和直线上的两点就形成了一个凸四边形。



Quod erat demonstrandum.（拉丁语，缩写为 Q.E.D.，在数学上表示"证毕"）

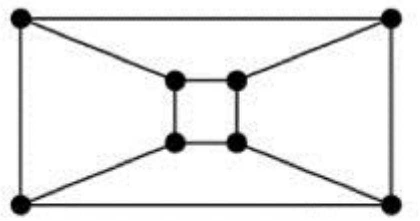
"我想解决这个问题，仅仅因为它是由 Esther 提出的。"——George

大家都很喜欢 Esther 这个有趣的问题和简练的证明，于是他们希望能推广这个问题到一般的凸多边形。具体地说，Esther 提出了一个如下的问题：

对于任意正整数 n（n > 2），是否存在一个正整数 N(n)，使得对于平面上任意的 N(n) 个点，只要其中没有三点共线，那么总能找到 n 个点形成凸 n 边形。

这个问题包含了两件事，首先，这样的 N(n)是否存在？其次，如果存在，那么最小的 N(n)应该为多少？为了简便，用 N0(n)表示这样最小的 N(n)。很显然地，N0(3) = 3.此外由 Esther 的证明以及一个三角形加上内部一个点无法构成凸四边形这样一个事实，可以得到 N0(4) = 3.

很快这群人中另一个数学家 Endre Makai 证明了平面上 9 个点中若无三点共线则必有一个凸五边形，再加上如下这个例子可以轻松地得到 N0(5) = 9.



因为 N0(3) = 21 + 1，N0(4) = 22 + 1，N0(5) = 23 + 1，所以他们猜测 N0(n) = 2n-2 + 1。但是这个一般情形的证明让他们绞尽了脑汁。George 和 Erdős 都立即被这个问题迷住了。对于 Erdős 来说，他喜欢一切有挑战的数学趣题，然而 George 却有一些不一样的动机。“我没有其他的感觉，我想解决这个问题仅仅因为它是 Esther 提出来的。”George 后来回忆说。

在此之前，Erdős 想让 George Szekeres 去听一个新的证明或猜想时，总会哼道：“Szekeres Gyorgy，快开动你聪明的头脑”，而这一次，或许是因为有那个不一样的动机的刺激，George 获得了反击的机会。两周之后，George 开心地对 Erdős 说：“E.P.，敞开你那充满智慧的大脑吧！”他抢在 Erdős 之前解决了 Esther 的问题——当平面上有足够多的点时，只要其中没有三点共线，则一定会有一个给定边数的凸多边形。

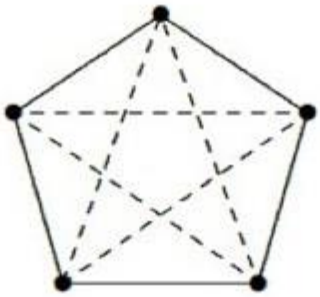
尽管 George 并没有能给出 N0(n)的精确值（事实上这个问题至今还是一个 open problem，没有人能给出答案），但是他的证明还是帮助他赢得了佳人的芳心，他们由此开始了自己的爱情之旅，四年之后有情人终成眷属，Erdős 也将这一在 George 和 Esther 之间擦出爱情火花的问题命名为“幸福结局问题”，成为数学史上的一段佳话。

在继续 George 和 Esther 的幸福结局之前，我们先回过头来看看他的证明。为了解决 Esther 的问题，George 已经重新发现了一条定理，而他自己也没有意识到。这个定理就是在 1928 年由英国的天才 Frank Plumpton Ramsey 发表的著名的 Ramsey 定理。

“完全的无序是不可能的。”——Ramsey

理解 Ramsey 的工作并不是一件很容易的事，我们从最简单的情形看起：一个图有 6 个顶点，两两之间都有边相连。现在我们把每条边染成两种颜色之一，那么这个图中一定有一个同色三角形。

它的证明很简单，考虑一个特定的点，它和其他 5 个点有边相连，则必有 3 条边同色，不妨设为蓝色。考虑这同色的 3 条边所连出的点，要么这 3 个点中有两个点之间的边是蓝色的，要么这 3 个点两两相连的边都不是蓝色的，而无论哪一种情况我们都得到了一个同色三角形。以下的例子说明了 5 个点的图不能做到这一点，只要将下图中的实线染成蓝色，虚线染成另一种颜色，则下图中没有同色三角形。：



Ramsey 提出了一个记号 R(x, y)表示最小满足以下条件的正整数 n：在 n 个点的图中，如果把每条边都染成蓝色或红色两种颜色之一，则图中必有一大小为 x 的蓝色完全子图，或有一个大小为 y 的红色完全子图（完全图是指每对顶点间都有边相连的图）。显然 R(x, y) = R(y, x)。由之前的讨论可以知道 R(3, 3) = 6，此外一些小数据的结果是 R(3, 4) = R(4, 3) = 9， R(4, 4) = 18. 一般的 Ramsey 数 R(x, y)的值是很难求得的，Paul Erdős 曾经说过，如果有外星人入侵地球，要求人们算出 R(5, 5)的值，否则就毁灭地球，那么人类最好集中所有的数学家和计算机科学家来算出这个值；但是如果外星人是要求算出 R(6, 6)否则就毁灭地球的话，那么人类最有希望活下去的方法是消灭外星人。与 Ramsey 数有关的故事和研究进展还有很多，由于篇幅所限在此不再展开。

回到原来那 6 个点的图上，我们也可以将上述的道理用集合的语言写出来：假设 S 是一含有 6 元素的集合，任意将其所有 15 个含有 2 个元素的子集合分成两类，则 S 中一定有一恰含 3 个元素的子集 T，这个子集的任何含 2 个元素的子集都在同一类。

这样的写法，看起来有点古怪，但有利于后面的一般化。先举一个栗子说明如下：

令 S＝{1, 2, 3, 4, 5, 6}。

第 1 类 2 元素子集：{1, 2}，{1, 6}，{2, 3}，{3, 4}，{4, 5}，{5, 6}。

第 2 类 2 元素子集：{1, 3}，{1, 4}，{1, 5}，{2, 4}，{2, 5}，{2, 6}，{3, 5}，{3, 6}，{4, 6}。

则可以找到 T={1, 3, 5}，其所有 2 元素子集都是第 2 类。

（对此处的写法或是下面的 Ramsey 定理的描述有任何不适的同学可以直接跳过下面这一段定义，只需要知道 R(n, 5; 4)是一个和 n 有关的很大的数就可以了。）

Ramsey 定理：假设正整数 p1, p2, ..., pn, t 满足 p1 ≥ t, p2 ≥ t, ..., pn ≥ t，则一定存在一最小正整数 R(p1, p2, ..., pn; t)满足下面性质：假设集合 S 至少有 R(p1, p2, ..., pn; t)个元素，任意将其 t 元素子集分成 n 类，则必有某一 i (1 ≤ i ≤ n)使得 S 有一恰含 pi 个元素的子集 T，其所有 t 元素子集都是第 i 类。

这样之前的记号 R(x,y)在这个一般化的情况下应该写作 R(x,y;2)，而 t=1 时就是最简单的鸽巢原理。

由此发展起来的 Ramsey 理论是组合数学中最庞大最重要的理论之一，它揭示了“完全的无序是不可能的，任何一个充分大的数学结构必定包含一个给定大小规模的子结构”这一哲理，在组合数学领域有着广泛的应用和举足轻重的地位。

“上界是存在的。”——Erdős & Szekeres

利用 Ramsey 的记号，可以轻易得到 $N0(n) \leqslant R(n, 5; 4)$。这是因为若 n 个点中任意四点都是凸四边形，那么这 n 个点一定构成了一个凸 n 边形，此外 5 个点中没有 4 个点构成凸四边形是不可能的。所以 R(n, 5; 4)个没有三点共线的点中，一定存在 n 个点构成凸 n 边形。而这就是 George Szekeres 的证明，除此以外他还证明了 $N0(n) \geqslant 2n-2+1$。

George Szekeres 在不知道 Ramsey 定理的情况下，在短短两周的时间内独自创立了相同的理论，第一个证明了凸多边形问题的上界是存在的，或许这其中也有着那特殊的动机赐予他的力量吧。

不久之后，Erdős 利用现在称为 Erdős- Szekeres 定理的结论改进了 Szekeres 的上界，他们在 1935 年合作发表了一篇论文，对 Esther 的问题给出了一个结果。需要注意的是，2006 年，在 George 逝世一年之后，他生前的一篇论文发表了，利用数学方法和计算机证明了 N0(6) = 17，而对于一般的 n，N0(n)是否等于 2n-2+1 到现在还是一个悬而未解的问题.

"这个问题就叫它'幸福结局问题'吧。"——Erdős

毕业以后的 George 作为分析化学家在布达佩斯工作了六年，期间这位业余数学家和 Erdős 一直合作开展研究。George 和 Esther 的爱情之旅外人知之甚少，我们只能猜测爱情之火在聚会上迸发，进一步的接触让两人找到了除数学以外的其他共同的兴趣和话题。我们知道的是，1937 年 6 月 13 日，两人喜结连理。作为两人的合作者和朋友，Erdős 无疑见证了他们相爱的整个过程，他把这个问题命名为"幸福结局问题(Happy Ending Problem)"，以祝福这一对新人。

然而幸福并没有随着两人的结合翩然而至。20 世纪 30 年代后期，在纳粹的迫害下，欧洲犹太人的处境越来越糟糕，George 和 Esther 的生活也变得越来越艰难，两人于是决定离开欧洲。George 在上海的一家皮革厂找到了一份化学分析师的工作，1939 年，两人设法离开了危机重重的布达佩斯，来到了东方明珠上海。然而来到上海以后他们才发现自己的处境并没有出现改善，战事加剧后，George 所在工厂倒闭，他们一家沦为难民，和许多其他犹太难民一道，聚居在上海虹口的一片不到一平方英里的区域，靠国际人道主义救援度日。在连绵不断的轰炸声中，他们相濡以沫，相互支持，第一个孩子 Peter 的降生，也给这个灾难中挣扎的家庭带来了新的希望。

战事结束后，在朋友们的帮助下，George 收到了阿德莱德大学(University of Adelaide)的讲学邀请，全家移居澳大利亚。在阿德莱德的 15 年中，George 向世人证明了他出色的数学才能和教学能力，他们的家庭生活趋于平静，女儿 Judith 也诞生在这里。孩子长大一些后，Esther 也在大学里做一些教学工作。1964 年，George 接受了新南威尔士大学(University of New South Wales)授予的教授职位，决定前往悉尼，Esther 再次表现出了对丈夫的理解和支持，并且很快在悉尼的麦考瑞大学(Macquarie University)找到了一份教学的工作。

2004 年由于健康原因他们被迫回到阿德莱德，几个月后，两人先后住进疗养院，在那里一起走过了生命的最后一段岁月。2005 年 8 月 26 日，94 岁高龄的 George 病情恶化，陷入昏迷状态。8 月 28 日上午 6:30 分他停止了呼吸，短短半个多小时后，Esther 同样走到了生命的尽头，追随她的爱人而去。尽管经历了战争时期的颠沛流离，但 70 年前的祝福最终成真，幸福结局问题给他们带来了一个幸福的结局。

一个天才的时代结束了，但是天才们留下的问题还没有解决。在"幸福结局问题"留下一个美丽的爱情故事的同时，很多后辈数学家也正为完全解决这一问题而努力奋斗。尽管数学是一个大多数人觉得枯燥的学科，但是一旦你能了解她的美，你也会爱上她，就像 George 爱上 Esther 那样。

注与后记：

1. 匈牙利人的姓名和中国一样是姓在前名在后，例如保罗·埃尔德什（也有译作保罗·爱多士的）的原名是 Erdős Pál（所以第二部分中 George 称他 E.P.），在英语中写作 Paul Erdős，本文中匈牙利人名均已按英文人名格式书写，在第二部分中，Paul 和 George 相互之间的称呼仍按匈牙利语写；

2. 本文素材来源主要是参考了两本 Erdős 的传记《My Brain is Open》（Bruce Schechter 著，中译本《我的大脑敞开了——数学怪才爱多士》）和《The Man Who Loved Only Numbers》（Paul Hoffman 著，中译本《数字情种——埃尔德什传》），关于 George 和 Esther 婚后的生活参考了网上一篇介绍幸福结局问题的博文，在此给出链接并表示感谢 http://www.maplef.net/blog/archives/beauty-of-math-happy-ending-problem.html；

3. 组合几何，又称离散几何，主要研究有限的点、线、面、多边形、多面体等几何元素之间的组合性质与关系，与计算几何、组合优化等领域有着密切的联系。1935 年 Paul Erdős 与 George Szekeres 合作发表的论文《A Combinatorial Problem in Geometry》被视为现代组合几何领域的奠基之作之一。

【计算机科学】及【趣味数学】编辑：**杨宽** 2011 级 ACM 班

谨以此文献给致远学院的所有同学，小编我祝各位同学春节快乐，在新的一年中能得到学业和爱情的双重收获~