**2016 年美赛题目翻译**

Program A

一个人用热水从一个水龙头里灌满一个浴缸，然后安顿在浴缸中，清洗和放松。不幸的是，浴缸不是一个温泉式浴缸，一个二次加热系统和循环射流，而是一个简单的水容器。过了一会儿，洗澡就明显地凉快，所以人增加了一个恒定滴热水从水龙头加热洗浴用水。该浴缸的设计是在这样一种方式，当浴缸达到容量，多余的水通过溢流泄流。

在空间和时间上开发一个浴缸的水的温度模型，以确定最佳的策略，在浴缸的人可以采取保持温度，即使在整个浴缸和尽可能接近的初始温度，没有浪费太多的水。

使用你的模型来确定你的策略取决于浴缸的形状和体积，浴缸的形状/体积/温度，浴缸中的人的运动。如果这个人用了一个泡泡浴剂，而最初填充浴缸，以协助清洗，这会影响你的模型的结果？

除了要求的一页摘要MCM提交，你的报告必须包括一一页的非技术性解释的浴缸，描述你的策略，解释为什么它是如此难以在洗澡水温度得到均匀地保持用户

Program B

小碎片在轨道上绕地球金额已日益受到关注。据估计，超过50万件的空间碎片，也被称为轨道碎片，目前都正在跟踪的潜在危害飞船。这个问题本身在新闻媒体上变得更广泛的讨论时，俄罗斯卫星的Kosmos-2251和美国铱卫星-33 2009年2月10日，上相撞。 已经提出许多方法以除去碎屑。这些方法包括小的，基于空间的水射流，并用于针对碎片的特定部分高能激光器和大型卫星，旨在清扫杂物，等等。碎片的大小和质量范围从漆片的废弃卫星。碎片“高速轨道捕获做出困难。

开发时间依赖模型来确定一个私人公司可以采取作为一个商业机会，以解决空间碎片问题的替代品的最佳替代品或组合。您的模型应该包括成本，风险，收益定量和/或定性的估计，以及其他的重要因素。您的模型应该能够评估独立的替代方案以及替代品的组合，并能够探索各种重要的“如果什么？”的情景。

使用你的模型，确定经济上有吸引力的机会是否存在没有这样的机会是可能的。如果可行的商业机会的存在作为替代的解决方案，提供了用于去除碎屑的不同选项的比较，并包括特定建议作为对碎片应如何除去。如果没有这样的机会是可能的，然后提供用于避免碰撞的创新方案。

除了为您的MCM提交所要求的一页纸的总结，你的报告必须包括一份两页的摘要描述考虑的选择和主要模拟结果，并提供了一个特定的行动建议，这些动作的组合，或无动作，从你的工作为宜。执行摘要应为高层决策者和新闻媒体分析师并不具有技术背景谁写的。

Program C

优质基金挑战

该Goodgrant基金会就是要帮助提高本科生参加在美国学院和大学教育表现的慈善组织。要做到这一点，该基金会拟共$ 100,000,000（US100万美元）捐给每年学校提供适当的组，五年了，7月开始到2016年这样做，他们不希望重复投资和其他重点大型授予组织如盖茨基金会和Lumina的基础。

**2015 年美赛题目翻译**

问题一：根除病毒

世界医学协会已经宣布他们的新药物能阻止埃博拉病毒和治愈患者的疾病不先进。建立一个现实的，明智的，和有用的模型，不仅考虑了疾病的蔓延，需要药物的量，可能可行的输送系统，输送的位置，疫苗或药物的生产速度，但也有其他重要因素，你的团队认为有必要作为模型的一部分来优化埃博拉病毒根除，或者至少目前的应变。除了你的建模方法的较量，准备为世界医学协会使用在其公告1-2页的非技术性的信。

问题B：寻找失踪的飞机

回忆失去的马来西亚mh370飞行。建立一个通用的数学模型，可以帮助“搜索”规划的一个有用的寻找失踪的飞机可能坠毁在开放水域如大西洋，太平洋，印度，南，或北冰洋而从A点到B点飞行假设有从坠落的飞机没有信号。你的模型应该认识到有许多不同类型的飞机，我们可以搜索，有许多不同类型的搜索飞机，经常使用不同的电子或传感器。另外，准备一个1-2页的非技术对航空公司的使用在他们的新闻发布会，关于他们未来的搜索计划。

**2014 年美赛题目翻译**

问题A：除非超车否则靠右行驶的交通规则在一些汽车靠右行驶的国家（比如美国，中国等等），多车道的高速公路常常遵循以下原则：司机必须在最右侧驾驶，除非他们正在超车，超车时必须先移到左侧车道在超车后再返回。建立数学模型来分析这条规则在低负荷和高负荷状态下的交通路况的表现。你不妨考察一下流量和安全的权衡问题,车速过高过低的限制，或者这个问题陈述中可能出现的其他因素。这条规则在提升车流量的方面是否有效？如果不是，提出能够提升车流量、安全系数或其他因素的替代品（包括完全没有这种规律）并加以分析。

在一些国家，汽车靠左形式是常态，探讨你的解决方案是否稍作修改即可适用，或者需要一些额外的需要。

最后，以上规则依赖于人的判断，如果相同规则的交通运输完全在智能系统的控制下，无论

是部分网络还是嵌入使用的车辆的设计，在何种程度上会修改你前面的结果？

问题B：大学传奇教练体育画报是一个为运动爱好者服务的杂志，正在寻找在整个上个世纪的“史上最好的大学教练”。建立数学模型选择大学中在一下体育项目中最好的教练：曲棍球或场地曲棍球，足球，棒球或垒球，篮球，足球。

时间轴在你的分析中是否会有影响？比如1913年的教练和2013年的教练评价是否会有所不同？清晰的对你的指标进行评估，讨论一下你的模型应用在跨越性别和所有可能对的体育项目中的效果。展示你的模型中的在三种不同体育项目中的前五名教练。

除了传统的MCM格式，准备一个1到2页的文章给体育画报，解释你的结果和包括一个体育迷都明白的数学模型的非技术性解释。

**2013 年美赛题目翻译**

A ：

当用方形的[平底锅烤饼时](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%B9%B3%E5%BA%95%E9%94%85&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)，热量会集中在四角，食物就在四角（甚至还有边缘）烤焦了。在一个圆形的[平底锅热](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%B9%B3%E5%BA%95%E9%94%85&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)量会[均匀分布在](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%9D%87%E5%8C%80%E5%88%86%E5%B8%83&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)整个外缘，食物就不会被边缘烤焦。但是，因为大多数[烤箱是](http://www.baidu.com/s?wd=%E7%83%A4%E7%AE%B1&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)矩形的，使用圆形的[平底锅不](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%B9%B3%E5%BA%95%E9%94%85&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)那么有效率。建立一个模型来表现热量在不同形状的平底锅的外缘的分布——包括从矩形到圆形以及中间的形状。

试构建一个模型来显示通过不同锅底的外沿热量的分布情况：方形到圆形极其两者之间的其他形状。

假定：

方形[烤箱宽](http://www.baidu.com/s?wd=%E7%83%A4%E7%AE%B1&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)长比为 W/L；

所有参考锅的面积必须为 A；

最初[烤箱的](http://www.baidu.com/s?wd=%E7%83%A4%E7%AE%B1&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)两个支架均衡放置。

构建一个模型用于在如下情境下筛选最佳锅型：

适合该[烤炉(](http://www.baidu.com/s?wd=%E7%83%A4%E7%82%89&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)N)的最大锅型数；

最大化均匀热度分布(H)的锅型；

最优化条件(1)和 (2)，各自占有比率为 p 和 (1- p)用以描述 W/L 与 p 的差异性。 除了提供标准的 MCM 格式解答之外，为[布朗尼美](http://www.baidu.com/s?wd=%E5%B8%83%E6%9C%97%E5%B0%BC&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)食杂志提供一份 1-2 页的广告宣传，你需要突出你的设计和结果。

B：可利用[淡水资源的](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B7%A1%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)匮乏

[淡水资源匮](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B7%A1%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)乏已经成了世界很多国家发展的瓶颈。

建立某一国 2013 年的[水资源战](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)略数学模式，确定一个高效的、实际可行的、高效率利用成本的[水资源战](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)略来满足该国（美国，中国，[俄罗斯，](http://www.baidu.com/s?wd=%E4%BF%84%E7%BD%97%E6%96%AF&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)埃及或特[阿拉伯，](http://www.baidu.com/s?wd=%E9%98%BF%E6%8B%89%E4%BC%AF&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)任选一个）[2025](http://www.baidu.com/s?wd=2025%E5%B9%B4&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6) [年](http://www.baidu.com/s?wd=2025%E5%B9%B4&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)的预期[水资源需](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)求，并且确定最佳的水资源战略。尤其要注意的是，你所建立的数学模式必须考虑该国水资源储量和流动规律、海水淡水处理发展状况和[水资源保护状](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B0%B4%E8%B5%84%E6%BA%90%E4%BF%9D%E6%8A%A4&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)况。可能的话，应用你所建立的模式讨论该模式可能产生的对经济、地理和环境方面的影响，为该国领导层提供一份非技术性的政府立场报告，并在该报告中概略介绍你的方法、该方法的可行性和[成本核算，](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%88%90%E6%9C%AC%E6%A0%B8%E7%AE%97&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)以及为什么该方是“最佳的[战略选择”](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%88%98%E7%95%A5%E9%80%89%E6%8B%A9&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)。

可选择的国家：美国，中国，[俄罗斯，](http://www.baidu.com/s?wd=%E4%BF%84%E7%BD%97%E6%96%AF&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)埃及或[沙特阿拉伯](http://www.baidu.com/s?wd=%E6%B2%99%E7%89%B9%E9%98%BF%E6%8B%89%E4%BC%AF&hl_tag=textlink&tn=SE_hldp01350_v6v6zkg6)

**2012 年美赛题目翻译**

A 题：一棵树的叶子 （数学中国翻译）

“一棵树的叶子有多重？”怎么能估计树的叶子（或者树的任何其它部分）的实际重量？怎样对叶子进行分类？建立一个数学模型来对叶子进行描述和分类。模型要考虑和回答下面的问题：

为什么叶子具有各种形状？

叶子之间是要将相互重叠的部分最小化，以便可以最大限度的接触到阳光吗？树叶的分布以及树干和枝杈的体积影响叶子的形状吗？

就轮廓来讲，叶形（一般特征）是和树的轮廓以及分枝结构有关吗？

你将如何估计一棵树的叶子质量？叶子的质量和树的尺寸特征（包括和外形轮廓有关的高度、质量、体积）有联系吗？

除了你的一页摘要以外，给科学杂志的编辑写一封信，阐述你的主要发现

B：沿着 Big Long River 野营

游客在“大长河”(225 英里)可以享受到秀丽的风光和令人兴奋的白色湍流。这条河对于背包客来说是进不去的， 因此畅游这条长河的唯一办法就是在这条河上露营上几天。这次旅行从开始的下水点到最终结束点，共 225 英里，且是顺流而下的。乘客可以选择平均 4 英里/小时的以浆作为动力的橡胶筏或者平均 8 英里/小时的机动帆船旅行。整个旅行从开始到结束会经历 6 至 18 个夜晚。负责管理这条河的政府机构希望到这里的每一次旅行都能够享受到野外经历， 以最少的接触到在河上其它的船只。目前， 每年在六个月期间(一年的其余部分的天气对于河流旅行来说太冷)，共有 X 次旅行，有 Y 处露营地，露营地均匀的分布整个河道。由于漂流的受欢迎程度的上升，公园管理者已经被要求允许更多的旅行次数。所以他们想确定怎样可能安排一个最优的混合的旅行方案，不同的时间 (单位为夜)和推动方式(马达或浆)，最大限度的利用露营地。换句话说，在长河的漂流季，将会有多少更多的乘船旅行可以加进来?河流的管理者现在雇佣你，为他们提出最佳排程方式和河流承载能力的建议，记住两个露营者不能在同一时间内占据同一个露营地。除了你的一页摘要，准备一页备忘录，对河流的管理者描述你的主要发现。

**2011 年美赛题目翻译**

题：单板滑雪场地 请设计一个单板滑雪场（现为“半管”或“U 型池”）的形状，以便能使熟练的单板滑雪选手最大限度地产生垂直腾空。

垂直腾空“是超出“半管”边缘以上的最大的垂直距离。

定制形状时要优化其他可能的要求，如：在空中产生最大的身体扭转。 在制定一个“实用”的场地时哪些权衡因素可能需要？

题 中继站的协调

甚高频无线电频谱包含信号的发送和接受。这种限制可以被中继站所克服。中继站可以捕捉到微弱的信号，然后把它放大，再用不同的频率重新发送。这样，低功耗的用户，例如移动电话用户，在不能直接与其他用户联系的地方可以通过中继站来保持联系。然而,中继站之间会互相影响,除非彼此之间有足够远的距离或通过充分分离的频率来传送。

除了地理的分离、“连续编码音调控制系统”(CTCSS),有时被称为“私人专线”(PL)、通过这项技术可以减轻干扰问题。该系统连接每个中继站，靠的是所有通过同一个中继站连接的用户发送的独立的亚音频音调来连接。中继站只回应接收到的具有特殊 PL 的语调的信号。通过这个系统,两个附近的中继站可以共享相同的频率对(包括接收和发送);对于更多的中继站(并且更多的用户)可以提供在一个特定的区域。

在一个半径 40 英里的圆形区域，请你设计一个方案，用最少量的中继站来容纳 1000 同时在线用户。假设频谱范围是 145 到 148 兆赫,在中继站中的发射机的频率要么是 600 千赫以上，要么低于接收机频率 600 千赫、并且这里有 54 个不同

的 PL 可用。 如果这里有 10,000 个用户，如何改变你的解决方案。

在由于山区引起信号传播的阻碍的地区，讨论这样的情形。

**2010 年美赛题目翻译**

A 题：解释棒球棒上的“最佳击球点” 每一个棒球手都知道在棒球棒比较粗的部分有一个击球点，这里可以把打击球的力量最大程度地转移到球上。为什么这个点不在棒球棒的最末端？基于力矩的解释或许可以解释确定棒球棒的最末端就是最佳的击球点，但是实际当中并不是这样的。

构建一个模型帮助解释实际当中的这个发现。有一些棒球手相信在最佳击球点添充上软木塞可以提高打击效果（在球棒头部挖一个圆柱状槽，填充上软木塞或者橡皮。进一步扩展模型确认或者否定该结论。这个解释是否可以解释为什么棒球联盟否定这种做法。

球棒是否和材质有关系，模型是否可以预测木头和金属球棒的不同打击效果？这是否是联盟禁止金属球棒的的原因？

B 题

1981 年 Peter Sutcliffe(萨克利夫)被判刑因为他参与了十三起谋杀和对其他人的恶毒攻击。缩小搜索 Sutcliffe 的方法之一是发现一个攻击位置的“质心”.最终犯罪嫌疑人恰好生活在该方法预测的同一个小镇。从那时起，已经发展出一系列更加复杂的技术用来预测基于犯罪地点的具有地理效应（地理轮廓）的系列犯罪行为。

你的团队被一个当地警察局要求发展出一种方法用来帮助他们的系列犯罪调查。你们的方法应该至少需要利用两种不同的情景以生成地理效应（地理轮廓），进而根据不同情况下的分析结果对执法人员提供有效的预测。基于以往犯罪的时间和位置，预测信息应该提供一些估计或指导下次可能的犯罪地点。如果在预测中用到了其它的信息，必须提供特别的细节说明告诉我们这些信息是如何被整合的。

你们的方法中也应该包括在给定条件下（包括适当警告信息）下预测的可靠性估计。

除了必要的一页小结，你们的报告应该包括两页额外的总结。这两页总结应该提供潜在问题的概述，它应该提供什么情况下，你们提出的方法是一个恰当的工具，在哪些情况下它不是。执行摘要将宣读了警察局长，并应包括适当的目标受众的技术细节。

**2009 年美赛题目翻译**

|  |
| --- |
| 问题 A : 设计一个交通环岛  在许多城市和社区都建立有交通环岛，既有多条行车道的大型环岛（例如巴  黎的凯旋门和曼谷的胜利纪念碑路口），又有一至两条行车道的小型环岛。有些环岛在进入口设有“停车”标志或者让行标志，其目的是给已驶入环岛的车辆提供行车优先权；而在一些环岛的进入口的逆向一侧设立的让行标志是为了向即将驶入环岛的车辆提供行车优先权；还有一些环岛会在入口处设立交通灯（红灯会禁止车辆右转）；也可能会有其他的设计方案。  这一设计的目的在于利用一个模型来决定如何最优地控制环岛内部，周围以及外部的交通流。该设计的目的在于可利用模型做出最佳的方案选择以及分析影响选择的众多因素。解决方案中需要包括一个不超过两页纸，双倍行距打印的技术摘要，它可以指导交通工程师利用你们模型对任何特殊的环岛进行适当的流量 |

控制。 该模型可以总结出在何种情况之下运用哪一种交通控制法为最优。当考

虑使用红绿灯的时候，给出一个绿灯的时长的控制方法（根据每日具体时间以及其他因素进行协调）。找一些特殊案例，展示你的模型的实用性。

|  |
| --- |
| 问题 B : 能源和手机  这个问题涉及到手机革命的能源问题。手机使用率迅速增加，许多人使用手  机并放弃了固定电话。这方面的电能使用会带来什么后果？每个手机都配备了电池和充电器。  要求 1  考虑现在的美国，人口约为 3 亿，从现有数据估计美国有 H 个家庭，每个  家庭有 M 个成员，以前是使用固定电话的。现在，假设所有的座机被手机取代，  也就是说每个家庭成员都有一部手机。建立当前美国在手机使用的过渡和稳定两个阶段用电改变的模型，分析应该考虑到对移动电话充电的需要，同时移动电话不能像固定电话那样长期使用也是一个现实问题（比如说移动电话可能会丢失或者损坏）  要求 2  考虑“伪美国”--一个约 3 亿人口，跟当前美国具有相同的经济状况的国家。然而，这个新兴国家既没有固定电话也没有移动电话，从能源角度看，为这个国家提供电话服务的最佳方式是什么？当然，手机有很多固定电话所不具有的用途 |
| 和社会影响。这个讨论要涉及单独使用固定电话或者单独使用移动电话，或者混  合使用二者所带来的广泛和潜在的影响。 要求 3  手机需要定期充电。但是许多人在不考虑手机是否要充电的情况下，总是将充电器一直插在电器插槽上，有的甚至整晚都在给手机充电。在你的要求 2 解决方案的基础上，针对“伪美国”，建立上述浪费方式的能源消耗的数学模型。另外，假定“伪美国”以石油作为电力来源，以原油桶为单位计算浪费量。  要求 4  估计各种需要充电的电器设备（电视、DVR、电脑外围设备等）所使用能  源的数量，考虑设备没有使用，但插头仍然插在插座上的情况。要求用精确的数据建立模型，估计当前美国每天所浪费的能源数量，以原油（桶/天）计量。  要求 5  考虑人口及经济增长在未来的 50 年内的情况。如何使“伪美国”发展壮大？对于今后 50 年内的每一个 10 年进行电话服务的能源需求预测，前提是在你前三个要求的分析基础上进行。另外，假定以石油作为电力来源，以原油桶为单位计算。 |

2008 年美赛题目翻译

MCM A: Take a Bath

Consider the effects on land from the melting of the north polar ice cap due to the pr edicted increase in global temperatures. Specifically, model the effects on the coast o f Florida every ten years for the next 50 years due to the melting, with particular atte ntion given to large metropolitan areas. Propose appropriate responses to deal with t his. A careful discussion of the data used is an important part of the answer.

MCM B: Creating Sudoku 数独 Puzzles

Develop an algorithm 演 算 法 to construct 构 造 Sudoku puzzles 困 惑 of varying difficulty. Develop metrics 公 尺的 to define a difficulty level. The algorithm and metrics should be extensible 可扩充的 to a varying number of difficulty levels. You should illustrate 阐明 the algorithm with at least 4 difficulty levels. Your algorithm should guarantee a u nique solution. Analyze the complexity 复杂度 of your algorithm. Your objective 目标 should be to minimize the complexity of the algorithm and meet the above requir ements.

2007 年美赛题目翻译

题：不公正的选区划分美国宪法规定众议院由一定数目的众议员(目前是 435 人)组成，他们是由各州按照该州人口占全国总人口的百分比选出来的。尽管这种规定提供了确定每个州有多少众议员的方法，但是一点也没有说及有关一个特定的众议员所代表的选区应该怎样按地区决定的问题。这种疏忽已经导致了按某种标准看来是违反常情的很不好的(至少某些人认为通常是不必这样做的) 选区安排。

因此就向你们提出了以下的问题：假设你们有机会去制定一个州的众议院的选区。

你们会怎样把它作为一种纯―基础性‖的练习来创建一个州的所有选区的―最简单‖的划分。这些划分规则中至少要包含一条：该州的每个选区必须有同样的人口。―简单‖的定义要由你们来下；但是你们必须就你们的解决方法是公正的做出一个能够使该州选民信服的论证。作为你们的方法的应用，试创建纽约州的按地域来说是简单的选区划分。

题：飞机就座问题.

航空公司允许引领候机乘客以任何次序就座。已经成为惯例的是首先引领有特殊需要的乘客就座，然后是头等舱的乘客就座(他们坐在飞机的前部)。然后引领持经济舱和商务舱机票的乘客从飞机后排开始向前按照排结组就座。

从航空公司的角度来看，除了考虑乘客的等候时间外，时间就是金钱，所以登机时间最好要减到最少。飞机只有在飞行的时候才能为航空公司赚钱，而长的登机时间限制了一架飞机一天中可以飞行的次数。

诸如 Airbus A380( 空中客车 A380 ，可以容纳 800 名乘客)的大型机的发展就更要强调缩短登机(以及下机)时间的问题了。

就乘客人数不同的飞机：小型机(85-21)，中型机(210-330)和大型机(450-800) ，设计登机和下机时间的步骤并进行比较。

准备一份不超过两页纸（不空行打印）的实施概要，以便向航空公司业务主管、登机口执法人员以及空(地)勤人员阐明你们的结论。

在 2006 年 11 月 14 日的《纽约时报》上刊登的一篇文章报告了当前遵循的步骤

以及航空公司寻求更好的解决方案的重要性。该文可以在如下网址找到:

http://travel2.nytimes.com/2006/11/14/business/14boarding.html

2006 年美赛题目翻译

题: 灌溉喷洒系统的布置与移动问题

目前有很多种田间灌溉的技术. 从先进的滴灌系统到周期性的漫灌等各种技术. 用于较小农场的技术之一就是使用“手动”灌溉系统. 带有喷头的轻质铝管放置在田间, 定时用手移动它们以确保所有农田都能够得到充足的水. 这种灌溉系统比其他系统更加便宜, 更加容易管理、维护. 它们的使用非常灵活，可用于各种农田和农作物的灌溉. 其缺点是，每过一段时间, 就要花费很多时间和精力来移动和安装设备. 考虑到要使用这种灌溉系统, 怎样安装才能用最少的时间去灌溉一片 80 米×30 米的农田? 为完成这项任务, 请求你们去寻求一种确定怎样灌溉这块矩形农田使得农场主管理、维护该灌溉系统所需要的时间最少. 这块农田上将使用一套管组. 你们需要确定喷头的数量以及喷头之间的距离, 同时还要给出一个移动管道, 包括需要把管道移动到什么位置的工作进度表. 一套管组由若干互相连接成直线形的管子组成. 每根管子的内壁直径为 10 厘米,并带有一个内壁直径 0.6 厘米的可旋转喷嘴. 把管子连接在一起, 其总长为 20 米长. 水源处的压力为 420 千帕(Kilo-Pascal), 流率为每分钟 150 升. 农田任何部分接受的水量不得超过每小时 0.75 厘米, 同时农田的每个部分每 4 天至少要接受 2 厘米的水量. 尽可能均匀地使用洒水的总量.

题: 在机场使用轮椅的问题

乘飞机旅行令人头疼的事情之一就是需要在多个机场转机,而且每到一个机场通常都要求旅客去转乘另外一架飞机. 对那些行动有困难的旅客而言，从一个候机区走到另外一个候机区就特别困难了. 解决办法之一是航空公司为请求帮助的这些旅客提供轮椅和陪同人员, 使得中转更加方便. 通常都能预先知道那些乘客要求帮助，但也常有旅客宁愿在到机场登记时才请求帮助. 在很罕见的情形, 知道飞机就要降落前，航空公司可能还没有接到需要帮助的旅客的请求.

航空公司面临着降低成本的持续的压力. 轮椅会磨损、昂贵而且还需要管理和维护. 提供陪同人员也需要费用. 另外, 为给需要帮助的旅客在他们的航班到达机场时能及时提供帮助, 轮椅和陪同人员还要不断在机场移动. 在一些大机场, 人员和设备在机场内部移动所花费的时间也是不容忽视的. 轮椅还需要有存放的地方，但是机场候机大厅场地的租费昂贵而且极其有限. 还有，把轮椅留在客流繁忙的通道, 当过往旅客试图绕过轮椅时也会妨碍行人通过. 最后，最大的代价之一就是, 如果某位旅客必须等候陪同人员的到来而导致飞机等他而延误航班的代价. 这种代价特别令人烦恼，因为它有可能影响到航空公司的平均航班延误时间，其后果是有些潜在乘客会因此而避开这个公司的航班，造成该航空公司机票销售的减少。

Epsilon 航空公司决定请求第三方帮助他们就为旅客提供轮椅和陪同人员服务的管理和维护中的各种问题和成本进行详细的分析. 这家公司希望得到一个讲求成本效益的每天的轮椅调度方法，并找出和定义短期和长期的预算规划所需的各种成本.

Epsilon 航空公司要求你们的咨询小组汇集你们的分析形成一个投标以帮助该航空公司解决他们的问题. 你们的投标书应该包括对实际情况的概述和分析, 以便这家航空公司能够确定你们是否已经完全了解他们的问题. 他们需要你们提供将要执行的算法的详细叙述，该算法能确定轮椅和陪同人员应该安置在那里，以及每天应该怎样移动. 目标是使总的成本尽可能低. 你们的投标书是 Epsilon 航空公司将会考虑的许多投标书之一. 你们必须提供一个强有力的案例以说明为什么你们的解决方案是最佳的而且能够处理各种环境下的各种机场的问题.

你们的投标书还应该包括该算法如何处理大型 (至少 4 个候机大厅)、中型 (至少 2 个候机大厅)和小型(1 个候机大厅)机场在客流高峰和低谷时段的各种例子. 你们应该确定所有潜在的成本并权衡它们各自的权重. 最后，因为老年旅客在旅客总数中开始占有更大的比重，因为他们有较多的时间外出旅行, 但也可能提出更多的帮助要求, 所以你的报告还应该包括对未来潜在成本和乘客需求的规划, 以及怎样满足未来需求的建议.

2005 年美赛题目翻译

题: 洪水估计

位于美国南卡罗莱纳州中部的 Murray 湖是因为发电需要而建造的一座大型土坝而形成的，大坝建成于 1930 年。假设一场灾难性的大地震造成大坝决口，试对由此而产生的下游洪水进行建模。两个值得注意的问题： Rawls 河是一条四季不断流的、距大坝下游很近的 Saluda 河的支流。当大坝决口形成洪水的时候， Rawls 河将遭受多大的洪水？河水倒流会延伸多远？洪水会波及位于

Congaree 河边一座小山上的南卡罗莱纳州议会大厦吗？

题: 公路收费亭的设置

诸如美国新泽西州的风景区干道，95 号州际公路等交通繁忙的收费公路都是多车道的交通干线，每隔一定距离设有过路费收费区。由于收取过路费一般是不得人心的，因此通过限制由于过路费收费区造成的交通混乱把驾车人的烦恼减到极小是很值得做的。通常，收费区内收费亭的数目远多于进入过路费收费区的车道数。进入过路费收费区时，车流扇形散开分流，分别在各个收费亭交费；离开收费区时，车流又会汇合到和进入收费区时一样多的车道离开。因此，在交通繁忙时，通行的车辆会在离开收费区时出现拥塞；更严重的时候，收费站的入口也会出现拥堵。

试构建一个模型，用来决定拦路过路费收费区内收费亭的最优数目的配置。明确考虑如下情景，即在进来的每个车道恰好只有一个收费亭。在什么情况下你制订的方案要比现有的方案效率多少要高一点？注意：“最优”的定义要由你自己来决定。

2004 年美赛题目翻译

A 题：MCM A: Are Fingerprints Unique?

It is a commonplace belief that the thumbprint of every human who has ever lived is different. Develop and analyze a model that will allow you to assess the probability t hat this is true. Compare the odds (that you found in this problem) of misidentificatio

n by fingerprint evidence against the odds of misidentification by DNA evidence.

B 题: 更快的快通系统

无论是在收费站、游乐场或其他地方正出现着越来越多的“快通”系统以减少人们排队等候的时间。请考虑一家游乐场的快通系统的设计。这家游乐场已经为几种受欢迎的乘骑项目提供快通系统的服务作为试验。该系统的设计思想是对某些受欢迎的乘骑项目，游客可以到该娱乐项目旁边的一个机器前并将当天的门票插入, 该机器将返回给你一张纸条，上面写着你可以在某个特定的时间段回来。比如说你把你的门票在 1:15pm 插到机器里，快通系统就告诉你可以在 3:30－ 4:30pm 回来，你可以凭你的纸条第二次排队，这时队伍可能比较短，你就可以较快进入景点. 为了防止游客同时在几个乘骑娱乐项目上使用这个系统。一个顾客在同一时刻只能得到一次快通系统的服务。

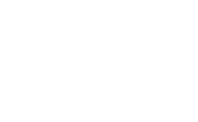
为改进快通系统的运作你们队被聘为几个合格的顾问之一. 游客一直在抱怨该试验系统的一些异常现象. 比如说, 顾客有时看到快通系统提供的回到景点时间是4 小时以后. 但是才过一小会，在相同的景点系统所提供的回到景点的时间只有 1 小时或稍多一点时间。有时按照快通系统安排的游客的人数和等待时间几乎和正常排队的人数和所花费的时间一样多。

于是问题就是要提出并检验能提高快通系统效率的方案以使人们可以更多地享受在游乐场的休闲时光。问题的一部分是要确定评估各种可供选择的方案的评价准则。你们的报告中要包括一份非技术性的概述，以便游乐场主管从各个顾问所提出的可供选择的方案中作出选择。

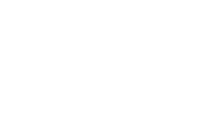
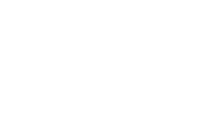
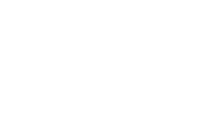
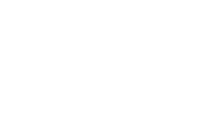
2003 年美赛题目翻译

MCM A: The Stunt Person

An exciting action scene in a movie is going to be filmed, and you are the stunt coordi nator! A stunt person on a motorcycle will jump over an elephant and land in a pile o f cardboard boxes to cushion their fall. You need to protect the stunt person, and also use relatively few cardboard boxes (lower cost, not seen by camera, etc.). Your job is to:

 determine what size boxes to use determine how many boxes to use

determine how the boxes will be stacked determine if any modifications to the boxes would help



generalize to different combined weights (stunt person & motorcycle) and different j ump heights

Note that, in “Tomorrow Never Dies”, the James Bond character on a motorcycle jum ps over a helicopter.

MCM B: Gamma Knife Treatment Planning

Stereotactic radiosurgery delivers a single high dose of ionizing radiation to a radiogr aphically well-defined, small intracranial 3D brain tumor without delivering any signifi cant fraction of the prescribed dose to the surrounding brain tissue. Three modalities are commonly used in this area; they are the gamma knife unit, heavy charged partic le beams, and external high-energy photon beams from linear accelerators. The gam ma knife unit delivers a single high dose of ionizing radiation emanating from 201 cob alt-60 unit sources through a heavy helmet. All 201 beams simultaneously intersect a t the isocenter, resulting in a spherical(approximately) dose distribution at the effecti ve dose levels.

Irradiating the isocenter to deliver dose is termed a “shot.” Shots can be represented as different spheres. Four interchangeable outer

collimator helmets with beam channel diameters of 4, 8, 14, and 18 mm are available for irradiating different size volumes. For a target volume larger than one shot, multi ple shots can be used to cover the entire target. In practice, most target volumes are treated with 1 to 15 shots. The target volume is a bounded, three-dimensional digital image that usually consists of millions of points.

The goal of radiosurgery is to deplete tumor cells while preserving normal structures. Since there are physical limitations and biological

uncertainties involved in this therapy process, a treatment plan needs to account for all those limitations and uncertainties. In general, an optimal treatment plan is desig ned to meet the following requirements.

1. Minimize the dose gradient across the target volume. 2. Match specified isodose c ontours to the target volumes.

Match specified dose-volume constraints of the target and critical organ.

Minimize the integral dose to the entire volume of normal tissues or organs.

Constrain dose to specified normal tissue points below tolerance doses.

Minimize the maximum dose to critical volumes.

In gamma unit treatment planning, we have the following constraints: 1. Prohibit sho ts from protruding outside the target. 2. Prohibit shots from overlapping (to avoid ho t spots).

3. Cover the target volume with effective dosage as much as possible.

But at least 90% of the target volume must be covered by shots. 4. Use as few shots as possible.

Your tasks are to formulate the optimal treatment planning for a gamma knife unit as a sphere-packing problem, and propose an algorithm to find a solution. While design ing your algorithm, you must keep in mind that your algorithm must be reasonably ef ficient.

2002 年美赛题目翻译

MCM A: Wind and Waterspray

An ornamental fountain in a large open plaza surrounded by buildings squirts water h igh into the air. On gusty days, the wind blows spray from the fountain onto passersb y. The water-flow from the fountain is

controlled by a mechanism linked to an anemometer (which measures wind speed a nd direction) located on top of an adjacent building. The objective of this control is to provide passersby with an acceptable balance between an attractive spectacle and a soaking: The harder the wind blows, the lower the water volume and height to whic

h the water is squirted, hence the less spray falls outside the pool area.

Your task is to devise an algorithm which uses data provided by the anemometer to a djust the water-flow from the fountain as the wind conditions change.

2002 MCM B: Airline Overbooking

You're all packed and ready to go on a trip to visit your best friend in New York City. A fter you check in at the ticket counter, the airline clerk announces that your flight has been overbooked. Passengers need to check in immediately to determine if they still have a seat.

Historically, airlines know that only a certain percentage of passengers who have mad e reservations on a particular flight will actually take that flight. Consequently, most a irlines overbook-that is, they take more reservations than the capacity of the aircraft. Occasionally, more passengers will want to take a flight than the capacity of the plan e leading to one or more passengers being bumped and thus unable to take the flight for which they had reservations.

Airlines deal with bumped passengers in various ways. Some are given nothing, some are booked on later flights on other airlines, and some are given some kind of cash o r airline ticket incentive.

Consider the overbooking issue in light of the current situation: Less flights by airlines from point A to point B Heightened security at and around airports Passengers' fear

Loss of billions of dollars in revenue by airlines to date

Build a mathematical model that examines the effects that different overbooking sch emes have on the revenue received by an airline company in order to find an optimal overbooking strategy, i.e., the number of people by which an airline should overboo k a particular flight so that the company's revenue is maximized. Insure that your mo del reflects the issues above, and consider alternatives for handling “bumped” passengers. Additionally, write a short memorandum to the airline's CEO summarizin g your findings and analysis

2001 年美赛题目翻译

Cyclists have different types of wheels they can use on their bicycles. The two basic t ypes of wheels are those constructed using wire spokes and those constructed of a s olid disk (see Figure 1) The spoked wheels are lighter, but the solid wheels are more a erodynamic. A solid wheel is never used on the front for a road race but can be used on the rear of the bike.

Professional cyclists look at a racecourse and make an educated guess as to what kin d of wheels should be used. The decision is based on the number and steepness of th e hills, the weather, wind speed, the competition, and other considerations. The dire ctor sportif of your favorite team would like to have a better system in place and has asked your team for information to help determine what kind of wheel should be use d for a given course.

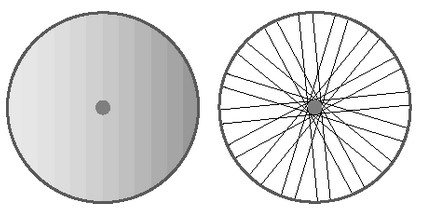
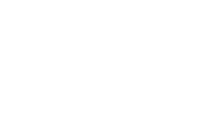


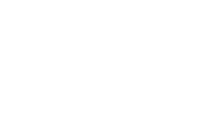
Figure 1: A solid wheel is shown on the left and a spoked wheel is shown on the right.

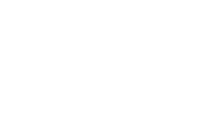
The director sportif needs specific information to help make a decision and has asked your team to accomplish the tasks listed below. For each of the tasks assume that th e same spoked wheel will always be used on the front but there is a choice of wheels for the rear.



Task 1. Provide a table giving the wind speed at which the power required for a solid rear wheel is less than for a spoked rear wheel. The table should include the wind sp eeds for different road grades starting from zero percent to ten percent in one perce nt increments. (Road grade is defined to be the ratio of the total rise of a hill divided by the length of the road. If the hill is viewed as a triangle, the grade is the sine of the angle at the bottom of the hill.) A rider starts at the bottom of the hill at a speed of 4 5 kph, and the deceleration of the rider is proportional to the road grade.

A rider will lose about 8 kph for a five percent grade over 100 meters.

 Task 2. Provide an example of how the table could be used for a specific time trial course.

 Task 3. Determine if the table is an adequate means for deciding on the wheel configuration and offer other suggestions as to how to make this decisi on.

MCM B: Escaping a Hurricane's Wrath (An Ill Wind...)

Evacuating the coast of South Carolina ahead of the predicted landfall of Hurricane Fl oyd in 1999 led to a monumental traffic jam. Traffic slowed to a standstill on Interstat e I-26, which is the principal route going inland from Charleston to the relatively safe haven of Columbia in the center of the state. What is normally an easy two-hour driv e took up to 18 hours to complete. Many cars simply ran out of gas along the way. Fo rtunately, Floyd turned north and spared the state this time, but the public outcry is f orcing state officials to find ways to avoid a repeat of this traffic nightmare. The principal proposal put forth to deal with this problem is the reversal of traffic on I -26, so that both sides, including the coastal-bound lanes, have traffic headed inland from Charleston to Columbia. Plans to carry this out have been prepared (and posted on the Web) by the South Carolina Emergency Preparedness Division. Traffic reversal on principal roads leading inland from Myrtle Beach and Hilton Head is also planned. A simplified map of South Carolina is shown. Charleston has approximately 500,000 p eople, Myrtle Beach has about 200,000 people, and another 250,000 people are spre ad out along the rest of the coastal strip. (More accurate data, if sought, are widely a vailable.)

The interstates have two lanes of traffic in each direction except in the metropolitan areas where they have three. Columbia, another metro area of around 500,000 peopl e, does not have sufficient hotel space to

accommodate the evacuees (including some coming from farther north by other rout es), so some traffic continues outbound on I-26 towards

Spartanburg; on I-77 north to Charlotte; and on I-20 east to Atlanta. In 1999, traffic le aving Columbia going northwest was moving only very slowly. Construct a model for t he problem to investigate what strategies may reduce the congestion observed in 19 99. Here are the questions that need to be addressed:

Under what conditions does the plan for turning the two

coastal-bound lanes of I-26 into two lanes of Columbia-bound traffic, essentially turni ng the entire I-26 into one-way traffic, significantly improve evacuation traffic flow?

In 1999, the simultaneous evacuation of the state's entire coastal

region was ordered. Would the evacuation traffic flow improve under an alternative s trategy that staggers the evacuation, perhaps

county-by-county over some time period consistent with the pattern of how hurrican es affect the coast?

Several smaller highways besides I-26 extend inland from the coast.

Under what conditions would it improve evacuation flow to turn around traffic on th ese?

What effect would it have on evacuation flow to establish more temporary shelters in Columbia, to reduce the traffic leaving Columbia? 5. In 1999, many families leaving the coast brought along their boats, campers, and motor homes. Many drove all of their cars. Under what conditions sho uld there be restrictions on vehicle types or numbers of vehicles brought in order to guarantee timely evacuation? 6. It has been suggested that in 1999 some of the coas tal residents

of Georgia and Florida, who were fleeing the earlier predicted landfalls of Hurricane Floyd to the south, came up I-95 and

compounded the traffic problems. How big an impact can they have on the evacuatio n traffic flow? Clearly identify what measures of performance are used to compare st rategies. Required: Prepare a short newspaper article, not to exceed two pages, expla ining the results and conclusions of your study to the public. Clearly identify what m easures of performance are used to compare strategies.

Required: Prepare a short newspaper article, not to exceed two pages, explaining the results and conclusions of your study to the public.

2000 年美赛题目翻译

问题 A: 空间交通管制

为加强安全并减少空中交通指挥员的工作量，联邦航空局(FAA)考虑对空中交通管制系统添加软件，以便自动探测飞行器飞行路线可能的冲突，并提醒指挥员。

为完成此项工作，FAA 的分析员提出了下列问题。

要求 A: 对于给定的两架空中飞行的飞机，空中交通指挥员应在什么时候把该目标视为太靠近，并予以干预。

要求 B: 空间扇形是指某个空中交通指挥员所控制的三维空间部分。给定任意一个空间扇形，我们怎样从空中交通工作量的方位来估量它是否复杂？当几个飞行器同时通过该扇形时,在下面情形所确定的复杂性会达到什么程度：（1）在任一时刻？（2）在任意给定的时间范围内？（3）在一天的特别时间内？在此期间可能出现的冲突总数是怎样影响着复杂性来的？

提出所添加的软件工具对于自动预告冲突并提醒指挥员，这是否会减少或增加此种复杂性？

在作出你的报告方案的同时，写出概述（不多于二页）使 FAA 分析员能提交给

FAA 当局 Jane Garvey ，并对你的结论进行答辩。

问题 B: 无线电信道分配:

我们寻找无线电信道配置模型.在一个大的平面区域上设置一个传送站的均衡網絡,以避免干扰.一个基本的方法是将此区域分成正六边形的格子(蜂窝狀),如图 1.

传送站安置在每个正六边形的中心点.!

容许频率波谱的一个区间作为各传送站的频率.将這一区间规则地分割成一些空间信道,用整数 1,2,3,„来表示.每一个传送站将被配置一正整数信道.同一信道可以在许多局部地区使用,前提是相邻近的传送站不相互干扰. 根据某些限制设定的信道需要一定的频率波谱,我们的目标是极小化频率波谱的這个区间宽度.這可以用跨度這一概念.跨度是某一个局部区域上使用的最大信道在一切滿足限制的配置中的最小值.在一个获得一定跨度的配置中不要求小於跨度的每一信道都被使用.

令 s 为一个正六边形的一側的长度.我们集中考虑存在两种干扰水平的一种情况. 要求 A: 频率配置有几个限制,第一,相互靠近的两个传送站不能配给同一信道.第二,由於波谱的传播,相互距离在 2s 內的传送站必須不配给相同或相邻的信道,它们至少差 2.在這些限制下,关于跨度能说些什么.

要求 B: 假定前述图 1 中的格子在各方向延伸到任意远,回答要求要求 A 要求 C: 在下述假定下,重复要求 A 和 B.更一般地假定相互靠近的传送站的信道至少差一个给定的整数 k,同时那些隔开一点的保持至少差 1.关于跨度和关于设计配置的有效策略作为 k 的一个函数能说点什么.; 要求 D: 考虑问题的一般化,比如各种干扰水平,或不规则的传送站布局.其他什么因素在考虑中是重要的.

要求 E: 写一篇短文(不超过两页)给地方报纸,阐述你的发现.

1999 年美赛题目翻译

题-A 大碰撞

NASA(航空航天管理局)常常考虑这样一个问题：一颗较大的小行星与地球的碰撞将会产生怎样的后果。 作为这个问题的一部分，要求你们讨论这颗小行星该到地球南极所造成的后果，有人认为其后果将与该行星撞到地球其它区域的后果有很大的不同，你们可以假设这颗小行星的直径大约为 l000 米，并且立接撞在南极点处。

你们应当给出这样一次碰撞的后果的估计，特别地，NASA 希望得到由这次碰撞所造成的人员伤亡的地区及数量的估计，还希望得到关于对南半球的大洋区域的农作物生长的危害的估计，以及由于南极冰层大规模融化引起的沿海洪水的一个估计。

问题-B6 “非法”聚会

许多公共设施的房间都柯一种标有人数的记号，当房间中人数超过记号上人数时就视为“非法”，该数目可假定是以紧急情况下从房屋出口逃出的人数为基准确定的，类似地，电梯及其它设施经常有一个“最大容量”。

建立数学模型以确定标上多大人数值才是“合法容量”，作为求解的一部分要讨论若干准则(并非在火灾或其它紧急情况下的公共安全)决定出房屋〔或空间) 达到“非法”聚会的人数，而且，在所建模型中要考虑几种不同的房屋结构，例如，像咖啡屋(拥有桌和椅子)那样具有可移动家俱的房子，具有成排椅子和走廊的演训厅等，你还可以对各种不同情形进行比较与对比，例如：电梯，演讲厅，游泳池，咖啡屋或健身房等。

收集摇滚音乐会或足球比赛的相关资料也许会为你提供一些特殊的信息。将所建模型用于你所在学院(或附近城镇)的一个或多个公共设施中，如果该类设施已标有“合法”人数的话，请将模型所得结果与之比较。如果得到使用，你的模型可能部分受到利益驱动下要增加容量之观点的挑战，为当地报刊撰写一篇文章以捍卫模型所给的分析。

1998 年美赛题目翻译

问题-A

磁共振成像扫描仪 引言 用于工业和医疗的磁共振成像扫描仪诊断机对像脑那样的三维物体进行扫描，并把扫描的结果以三维像素阵列的形式传送之。每个像素由一个指示其颜色或灰度的数构成，它对像素所在位置处的被扫描物体的一个小区域中含水量(浓度)的度量进行编码。例如，0 能以黑色来描绘出高含水量(脑室、血管)，128 能以灰色来描绘出中等含水量(脑核和灰质)，而 255 以白色来描绘出低含水量(组成有髓体轴的富含脂类白质)。这类磁共振成像扫描仪还包括能在屏幕画出通过该三维像素阵列的平行或垂直片(与三个笛卡尔坐标轴平行的平片)的设备．能够描绘出斜的平片的算法是专卖的。眼下的算法利用了角度及可供使用的参数选择而受到限制，算法的执行也有赖于大量使用专用的工作站；在切片之前缺少在画面上作点的输入能力；从而使原始像素间明晰的边界变得模糊。

能在个人计算机上实现的更为准确可靠的、灵活的算法对于以下几方面来说将是极为有用的：

1．设计尽可能少的介入处理；

2．校准磁共振成像扫描仪；

3．研究诸如动物研究中尸体解剖组织部分那样的在空间中斜向的结构； ④ 能

4．作出以任意角度和由黑白固线组成的脑图谱相交的截面。

为设计这样的算法，就要能存取任意像素的值和位置,不仅仅是由扫描仪收集到的原始数据。 问题

设计并测试能产生与三维阵列在空间任意指向的平面的截面部分的算法，并尽可能保持原始的灰度值。

请设计并测试能产生与三维阵列在空间任意指向的平面的截面部分的算法，并尽可能保持原始的灰度值。

典型的数据集由表示物体在位置处的浓度的由数 A(i，j，k)构成的三维阵列 A 典型的情形，A(i，j，k)的取值范围为 0 到 255．在大多数应用中，该数据集是相当大的。

参赛队要设计用以测试井论证其算法的数据集。数据集应能反映大概是有诊断意义的情况。参赛队还应叙述限制其算法有效性的数据集的特征。

算法一定要生成由空间一平面与三维阵列相交出的切片部分的图象。这种平面在空间可以钉任意的指向和位置(该平面可能会漏掉一些或全部数据点)。算法的结果应该是所扫描的物体在所选平面上的浓度的一个模型。

问题-B 成绩给分的通胀 背景

一些行政领导很为 A Better class(ABL)学院的成绩给分担扰。平均说来，ABC 学院的教师一直在给高分(现在结出的平均成绩分数为 A-)，从而不可能区分好学生和中等水平的学生。金额很大的奖学金只能资助班上前 10%的学生，因而要对班上的学生排名次。

院长有一想法：把班上每个学生和其他学生进行比较，并用比较获得的信息来排名次。例如，若某个学生得分为 A 而全班学生都得 A，那么这个学生只能属于这个班上的“平均水平”。另一方面，如果班上只有一个学生得 A，那么这个学生显然在“平均水平之上”，结合几门课中得到的比较信息就能把全校的学生按十分位数排名次(前 l0%。次 l0%，„„，等等)。

问题

假定给出的成绩记分为(A+，A，A-,B+,^„）院长的想法能否实现? 假定给出的成绩记分只有(A、B，C„）院长的想法能否实现?

有没有其他能给出名次排列的方案?一种担心是，一个班级的成绩记分可能会改变许多学生的十分位数的排名次。可能出现这种情况吗? 数据集 参赛队要设计用以测试并论证其算法的数据集，参赛队还应叙述限制其算法有效性的数据集的特征。