2022年亚太地区数学建模大赛



问题E

有多少枚核弹能摧毁地球？

1945年8月6日，第二次世界大战接近结束。为了尽快结束战争，美国在日本广岛投下了下一颗名为“小男孩”的原子弹。这样的原子弹造成广岛20万人死亡，广岛所有建筑全部倒塌。这是人类历史上第一次将原子弹付诸实施，也让很多人第一次意识到原子弹的可怕威力。

|  |
| --- |
|  |

图1。原子弹爆炸模拟图。

核武器是指与核反应有关的大型致命武器，包括氢弹、原子弹、中子弹等。核武器是人类有史以来开发的最强大的武器之一，它们常常使人们想起毁灭天地的景象。原子弹的瞬时爆炸温度可达到数千万度。原子弹的爆炸当量约为几十数千至数十万吨TNT当量。原子弹的爆炸及其辐射区域可以摧毁一座城市。

由于原子弹的可怕力量，许多国家希望利用它来阻止其他国家，并保护他们的国家免受外国的入侵。第二次世界大战后，世界各国开始疯狂地研究和制造原子弹，甚至制造了像“大伊凡”这样的破坏性武器。

“大伊凡”是目前世界上已知的最具威力的核弹，也就是在苏联时期制造的“沙皇炸弹”。它不仅是世界上最具威力的核弹，也是最大的核弹。“沙皇炸弹”有多大？数据显示，其长度为8米，直径为2.1米，重量可达27吨，设计TNT等效量为50兆吨。苏联最初计划设计相当于100万吨的炸药，但由于破坏力太大，无法找到合适的试验场，威力减少了一半。即便如此，沙皇炸弹弹仍然是世界上最强大的核武器。“小男孩”的爆炸威力约为1.4万吨TNT当量，使广岛成为废墟，而“沙皇炸弹”的威力堪比几十甚至数百名“小男孩”。在“沙皇炸弹”在苏联新地岛的测试爆炸后，甚至在远至美国的一些州，也发现了大约5级地震，导致欧亚大陆向南移动9毫米。

许多人相信，这些核武器可以多次摧毁地球。情况真的是这样吗？就人类发展起来的核武器的力量而言，如果它们摧毁了地球，它们并不意味着它们可以把地球炸成碎片，而是说地球上的人类和生物的生活环境已经被破坏了。

APMCM组织委员会要求你的团队处理当前的报告和未来的核武器预测。他们提供了数据集2022\_APMCM\_E\_Data.csv来帮助您进行研究。请收集相应的数据，建立一个数学模型，并回答以下问题。

要求

1.基本数据分析

a)哪些国家曾经拥有过核武器？

b)哪个国家在过去20年里核武器库存减少或增加幅度最大？

c)在哪五年中核武器试验最多？

d)在过去的10年里，哪个国家在核武器研究中最为活跃？

e)哪个国家从“不考虑使用核武器”到“拥有核武器”的过渡速度最快？

2.预测核武器的数量

a)根据所附数据或您收集的数据，建立数学模型，预测核武器数量以及未来100 年拥有核武器的国家；

b)预测未来100年核武器数量、2123年核武器总数和各国核武器数量的变化趋势。

3.保护我们的星球

a)建立核武器引爆位置的数学模型，并计算出至少需要多少枚核弹才能摧毁地球？

b)根据数学模型，目前核弹的最大破坏力是多少？这足以摧毁地球吗？

c)为了保护地球和我们生活的环境，理论上世界上核弹的总数应该限制在什么程度，已经拥有核武器的国家应该限制在什么程度？

4.准备一篇非技术性文章 (最多1页) 。请写一个非技术性的文章寄给联合国(最多1页)，解释你的团队的发现，并对所有国家提出一些建议。

附件

数据来源：我们的世界在数据<https://ourworldindata.org/nuclear-> weapons 2022\_APMCM\_E\_Data.xlsx

职位表状态：0-不考虑，1-考虑，2-追求，3- 占有