

iGEM 数模选拔

请各参赛队仔细阅读如下竞赛说明：

竞赛时间：2013 年 2 月 21 日至 3 月 1 日。

竞赛方式：组队参赛，每队不得超过 3 人（可以少于 3 人），竞赛采取通讯赛，各参赛队自己解决参赛场地。每个队从 A，B，C 题中任选一题，提交 1 篇论文。

参赛队需要提交纸质论文和程序。

提交地点为：东南大学九龙湖校区数学系 523 室（图书馆北面）。论

文提交时间：2013 年 3 月 1 日 12 点----15 点 30 分。

题目 A: 人类的演化

观察地球生物发展的大历史,似乎看得出来,有些原始生物演化速度很慢,几千万年来表面都没有改变,至今仍然存在,例如银杏树,腔棘鱼、鲎等生物,称为活化石。据此推论越早期的生物若是演化的越慢,其生存的年代越长。假设平均而言,随生物种类的不同,一种生物会以每百万年累积 0.5--1000 个致死基因,当致死基因累积达 3000 个以上,其灭绝的概率会超过 0.75,当致死基因累积达 5000 个以上,其灭绝的概率会超过 0.95。据此而言,人类(智人, *Homo sapiens* 约 2-3 万年前出现,是很晚才出现的物种)未来的演化速度如何?何时该灭绝?请建立一个数学模型来讨论上述问题。

题目 B: 病毒和细菌的传染和控制

从历史的视角来看,随着人类知识的积累认识的加强,科学技术的发达和社会的进步,人类征服、控制瘟疫(传染病)的时间正在缩短。天花,鼠疫等疫情,存在了几百年,上千年,人类不知其为何物,直至十九世纪终于发现它们是由病毒、细菌导致的。而得到了艾滋病,其找到病原体的时间大大缩短,它在 1981 年被发现,而分离出病原体只用了三,四年时间,非典型肺炎从发现到查出其原凶——冠状病毒只用了三四个月。目前,有不少地区和国家通过得力的措施和医疗手段,对病毒和细菌引起的疫情能得到有效的控制。

1. 试用数学模型来描述病毒和细菌炎传播的发展规律(可就某一地区或国家);
2. 根据某些地区的经验和治疗措施,使病毒和细菌引起的的疫情得到迅速有效的控制,能否用所建立的数学模型作出适当的解释;
3. 有无有效控制病毒和细菌引起的疫情传播的最优方案?

题目 C:

1. 根据给出的图形，请你说出它表达的生物学意义。
2. 寻找一个存在的模型及真实的数据例子。
3. 根据这个数据例子，按照图形所示关系建立一个自己的模型，并完成计算。
4. 根据结果分析这两个模型的优缺点。

