

单元名称	传染病问题 第9周		
教学目标	思政目标	知识目标	能力目标
	培养社会主义核心价值观的富强观、爱国主义情怀、平等观，以及敬业观、友善观	了解传染病模型原理； 理解微积分模型； 掌握数学建模过程。	能将现实生活中的问题抽象为数学问题； 能用数学模型的解诠释现实问题。
教学方式方法	线上线下、探讨学习、讲授、案例式		
知识重难点	微积分模型		
单元内容	教学活动		
<p>一、传染病问题</p> 	<p>教师组织学生观看视频，感受最美逆行者，设计问题，思政引入学生答题</p>		

投票 最多可选4项 设置

2020年的新冠疫情，全国各地医务人员和社会各界默默付出的个人安危而上，让我们可以外出看到2020年的春天花繁叶茂。我们隔离在家平安的生活背后是有人负重前行，谈谈你的感受

- A 中国共产党的领导下，全国人民积极应对新冠疫情
- B 医务工作者的敬业精神，感动了我
- C 致敬为医务工作者为隔离的人送饭送药送必需品的快递小哥
- D 国家经济实力、听党话跟党走、全民团结一心让每一个隔离在家的人都不觉得孤独

提交



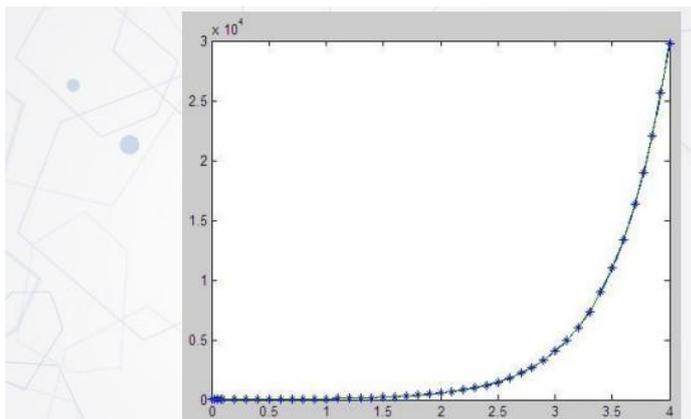
教师问：新冠疫情期间，自我防护怎么做？为什么？

学生回答

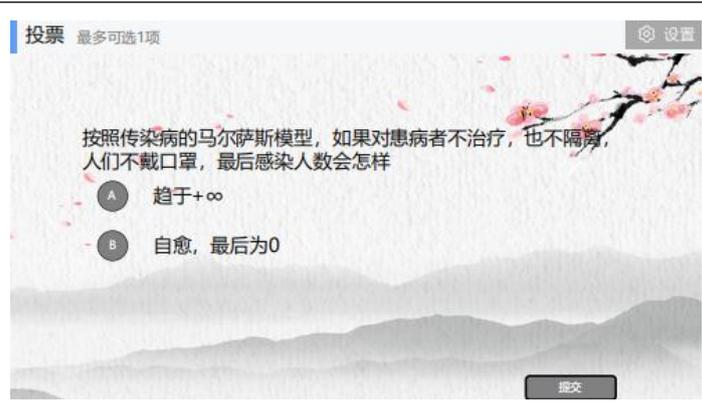
## 二、模型建立及求解

模型假设： 已感染人数 (病人)  $i(t)$ ，每个病人每天有效接触 (足以使人致病) 人数为  $\lambda$

模型建立：  $i(t + \Delta t) - i(t) = \lambda i(t) \Delta t$        $\frac{di}{dt} = \lambda i$   
 $i(0) = i_0$



模型检验： 对  $i(t) = i_0 e^{\lambda t}$  取极限：  $t \rightarrow \infty \Rightarrow i \rightarrow \infty$



教师设计问题, 巩固模型理解  
学生答题

### 三、拓展讨论

**模型假设:** 1. 总人数  $N$  不变, 分别用  $i(t)$ 、 $s(t)$ 、 $r(t)$  表示病人、健康者和治愈后不再患病的移出者比例;  
2. 病人的日接触率  $\lambda$ , 日治愈率  $\mu$ , 接触数  $\sigma = \lambda / \mu$ .

**模型建立:**

$$s(t) + i(t) + r(t) \equiv 1$$

$$N[i(t + \Delta t) - i(t)] = \lambda N s(t) i(t) \Delta t - \mu N i(t) \Delta t$$

$$N[s(t + \Delta t) - s(t)] = -\lambda N s(t) i(t) \Delta t$$

$$\begin{cases} \frac{di}{dt} = \lambda si - \mu i \\ \frac{ds}{dt} = -\lambda si \\ i(0) = i_0, s(0) = s_0 \end{cases}$$

通常  $i_0 + s_0 \approx 1$

**模型求解:** 设  $\lambda=1, \mu=0.3, i_0=0.02, s_0=0.98$ , 用 MATLAB 计算作图  $i(t), s(t)$  及  $i(s)$

### 四、小结

比较分析这两种情境的模型, 发现积极的医疗救治, 会使患病人数最终减少为 0  
如果再隔、个人防护等措施, 会使患病人数快速减少为 0

 <p>扫码观看《国际社会：中国对全球疫情防控作出重要贡献》</p> <p>投票 最多可选3项</p> <p>中国在新冠疫情期间的做法有哪些</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A 为国际捐助医疗物资</li> <li>B 积极救治感染者, 实施隔离政策, 戴口罩, 勤洗手, 勤通风</li> <li>C 疫情严重时, 高风险区实行封城</li> </ul> <p>提交</p>	<p>教师设计问题，思政引入 学生答题</p>
<p>教学小结</p>	<p>问题来源生活，学生有新鲜感；应用性充分体现数学存在感；蕴含的德育哲理，学生对数学有了信任感。</p>
<p>教学反馈</p>	<p>学生能理解数学建模的过程、数学应用的思想，能培养数学模型的逻辑和社会主义核心价值观</p>