

【教学目标】

1. 能够运用指数函数、对数函数的知识解决某些简单的实际应用问题.
2. 提高分析问题、解决问题的能力, 体会指数函数、对数函数知识的应用价值.
3. 感悟数学建模的思想, 提升数学建模的核心素养.

【教学重点】

培养学生分析问题、解决问题的能力.

【教学难点】

根据实际问题建立相应的指数函数或对数函数模型.

【教学方法】

本节课主要采用问题解决式和分组合作式的教学方法. 在教学过程中, 从学生身边的实例开始, 引起学生的注意, 体会所学知识的应用价值, 提高学生学习数学的兴趣, 培养学生分析问题和解决问题的能力. 通过本节内容, 让学生体会指数函数与对数函数是解决实际问题的工具. 教师应当结合学生的专业特点, 增设有关例题, 发挥数学的工具价值.

【教学过程】

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
导入	数学既来自生活, 又应用于生活. 实际问题中蕴含着丰富的数学知识、数学思想与方法. 如刚刚学过的指数函数、对数函数内容在实际问题中就有着广泛的应用. 今天我们就一起来探讨两个应用问题.	教师提出本节要解决的问题.	提出本节要解决的问题, 引导学生从生活中的实际问题出发, 思考如何应用数学知识解决问题.

续表

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
新 课	一、经费支出问题 例 1 2024 年, 我国高技术产业 (制造业) 企业新产品开发经费支出约为10 113.2 亿元. 如果新产品开发经费支出以每年 12% 的年增长率增长, 则约几年后新产品开发经费支出将达到 15 000 亿元 (结果保留整数)? 解 设 x 年后新产品开发经费支出达到 15 000 亿元. 根据题意, 得 $10\,113.2\times(1+12\%)^x\geqslant 15\,000,$ 即 $1.12^x\geqslant\frac{15\,000}{10\,113.2}$, 两边取常用对数得 $\lg 1.12^x\geqslant\lg\frac{15\,000}{10\,113.2},$ 所以 $x\times\lg 1.12\geqslant\lg 15\,000-\lg 10\,113.2$, 借助函数型计算器解得 $x\geqslant 3.48$. 因此, 约 4 年后新产品开发经费支出将达到 15 000 亿元. 解决实际问题的主要步骤: (1) 阅读、理解实际问题; (2) 建立函数模型; (3) 求解模型, 回答实际问题.	引导学生阅读题目, 找出关键词句、关键数据, 将实际问题抽象为数学问题. 教师帮助学生理解题意、分析题目, 让学生明白年自然增长率的含义.	让学生在实际问题中体会指数函数与对数函数的应用.
	二、大气压强问题 例 2 设在离海平面 x m 处的大气压强是 y kPa, y 与 x 的函数关系是 $y=Ce^{kx}$, 这里 C, k 都是常数. 已知某地某天在海平面与 1 000 m 高空的大气压强分别是 101 kPa 及 90 kPa, 求在 600 m 高空处的大气压强, 并求大气压强是 96 kPa 处的高度 (结果保留整数). 解 已知 $y=Ce^{kx}$, 其中 C, k 是待定的常数. 依已知条件得 $x=0$ 时, $y=101$; $x=1\,000$ 时, $y=90$. 由此可列方程组	教师分析: 这是物理方面的问题, 首先要利用题中给出的函数关系式, 根据已知条件确定参数 C, k . 学生分组讨论、求解.	例 2 的专业性较强, 阅读难度较大, 借助本题可以进一步提升学生分析问题、解决问题的能力. 让学生在解答过程中, 体会数学建模的一般步骤.

续表

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
新 课	$\begin{cases} 101=Ce^{k\cdot 0}, & \text{①} \\ 90=Ce^{k\cdot 1\,000}. & \text{②} \end{cases}$ 由①得 $C=101$, 代入②得 $e^{k\cdot 1\,000}=\frac{90}{101}\approx 0.891\,1,$ 即 $1\,000\,k=\ln 0.891\,1$, 故 $1\,000\,k\approx-0.115\,3,$ 所以 $k\approx-1.153\times 10^{-4}$. 因此 y 与 x 的函数关系近似是 $y=101e^{-1.153\times 10^{-4}x}.$ 当 $x=600$ 时, 得 $y=101e^{-1.153\times 10^{-4}\times 600}\approx 94,$ 当 $y=96$ 时, 得 $96=101e^{-1.153\times 10^{-4}x},$ $-1.153\times 10^{-4}x=\ln\frac{96}{101}\approx-0.051,$ 所以 $x\approx 0.051\times\frac{10^4}{1.153}\approx 442$. 因此, 在 600 m 高空处, 大气压强约为 94 kPa; 在 442 m 高空处, 大气压强约为 96 kPa. 练习 本节习题第 3 题.	教师引导学生体会自然对数的应用. 教师提示学生在解答过程中可以使用计算器求解.	在解决问题时, 适当使用计算工具, 可以提高效率.
小 结	指数函数、对数函数在社会学、经济学和物理学等领域中都有着广泛的应用. 解决实际问题的步骤为 明确实际问题 (读懂问题、抽象概括) $\rightarrow$ 建立数学模型 (演算、推理) $\rightarrow$ 求解数学模型 $\rightarrow$ 解决实际问题. “建立数学模型”这一步骤是指在抽象、简化、明确变量和参数的基础上建立一个明确的数学关系, 这是解决问题的关键.	教师引导学生明确应用数学知识解决实际问题的一般步骤.	总结本节的主要内容.

续表

教学环节	教学内容	师生互动	设计意图
作 业	必做题: 本节习题第 4 题. 选做题: 本节习题第 5 题.	学生课后完成.	体现分层次教学, 让数学基础不同的学生都有所发展.