单元 6： 微分法

特定目标：

1. 掌握微分法的一般技巧。

课程内容		时间分配	教学建议
6.1	**基本微分法法则**	4	教学范围应包括下列法则，为求完整起见，教师亦可提供法则的证明。 (a) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}k=0$，$k$ 为常数 (b) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}x^n=nx^{n-1}$ (c) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}kf(x)=k\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)$ (d) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}[f(x)\pm g(x)]=\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)\pm\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}g(x)$ (e) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)g(x)=g(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)+f(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}g(x)$ (f) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)=\frac{g(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}f(x)-f(x)\cdot\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}g(x)}{g^2(x)}$，$g(x)\neq 0$
6.2	**复合函数和反函数的微分法**	4	教学方面宣强调链法则用于复合函数的求导，而反函数的求导可看待为复合函数的特例来求导。至于公式 $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}u}\cdot\frac{\mathrm{d}u}{\mathrm{d}x}$ 及 $\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}=\frac{1}{\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}y}}$ 的严格证明则可毋须深究，惟应罗列充分的应用题以作示范。有关简单隐函数的微分法亦在本课程内，而参数方程之微分法则不包括在内。

课程内容		时间分配	教学建议
6.3	**e^x 和 $\ln x$ 的微分法**	5	$\frac{\mathrm{d}e^x}{\mathrm{d}x}=e^x$ 法则的证明可透过假设对无穷级数 $e^x=1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\cdots+\frac{x^n}{n!}+\cdots$ 两侧逐项求导的可行性引出。$\ln x$ 之导数可视为 e^x 之反函数的导数。另外当 y 是 x 的较复杂的商数，尤其是当指数涉及变量时，用对数微分法 (即两边取对数后求导数) 去求导数会较为容易。学生应掌握下列法则的运用； (a) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}(\ln x)=\frac{1}{x}$ (b) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}(a^x)=a^x\ln a$ (c) $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\log_a x=\frac{\ln a}{x}$ 此外，函数如 x^x，e^{x^2} 和 $\log_a\sqrt{x+1}$ 类形的微分法亦应包括在内。
6.4	**二阶导数**	2	学生应明白符号 $f''(x)$ 和 $\frac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}$ 的意义、至于其它高阶导数则可不予讨论。
		15	