

设函数 $f(x) = (x-a)(x-b)(x-c)$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $f'(x)$ 为 $f(x)$ 的导函数.

- (1) 若 $a = b = c$, $f(4) = 8$, 求 a 的值;
- (2) 若 $a \neq b, b = c$ 且 $f(x)$ 和 $f'(x)$ 的零点均在集合 $\{-3, 1, 3\}$ 中求 $f(x)$ 的极小值;
- (3) 若 $a = 0, 0 < b \leq 1, c = 1$, 且 $f(x)$ 的极大值为 M , 求证: $M \leq \frac{4}{27}$.