

傅里叶变换小测参考题

1. 请证明三角函数 $\sin mx$ 和 $\cos nx$ 在 $[-\pi, \pi]$ 上是正交的。

2. 现有函数

$$f(x) = \frac{x^2}{4} - \frac{\pi x}{2} \quad (0 \leq x \leq \pi)$$

1) 试将此函数在 $[0, \pi]$ 区间展开成傅氏正弦级数或傅氏余弦级数。

2) 当下标 n 的绝对值趋于无穷时, 即 $|n| \rightarrow \infty$ 时, 请说明傅里叶系数或其绝对值的变化趋势。

3) 请结合实际应用, 试着对傅里叶级数的意义进行说明。