

5  $O$  を原点とする  $xy$  平面上の曲線  $y = e^{-x} |\sin x|$  ( $x \geq 0$ ) を  $C$  とする。このとき、以下の問いに答えよ。

- (1)  $n = 1, 2, 3, \dots$  に対し、 $(n-1)\pi \leq x \leq n\pi$  の範囲で  $y$  が最大となる曲線  $C$  上の点を  $P_n$  とする。このとき、点  $P_n$  の座標を求めよ。
- (2) 点  $P_n$  から  $x$  軸に下ろした垂線を  $P_n H_n$  とし、三角形  $OP_n H_n$  の面積を  $S_n$  とするとき、無限級数  $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$  の和を求めよ。
- (3) 曲線  $C$  と線分  $OP_1$  で囲まれた図形を  $x$  軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。