減衰曲線 $y = e^{-x}\sin x$

曲線 $y = e^{-x}\sin x$ の $(n-1)\pi \leqq x \leqq n\pi$（$n$ は自然数）の部分と x 軸で囲まれる図形の面積を S_n とする。

(1) 不定積分 $\displaystyle\int e^{-x}\sin x dx$ を求めよ。

(2) $y = e^{-x}\sin x$ のグラフを $0 \leqq x \leqq 2\pi$ の範囲でかけ。

(3) S_n を求めよ。

(4) 無限級数の和 $\displaystyle\sum_{k=1}^{\infty} S_k$ を求めよ。