

5 n は自然数, a は $a > \frac{3}{2}$ をみたす実数とし, 実数 x の関数

$$f(x) = \int_0^x (x - \theta)(a \sin^{n+1} \theta - \sin^{n-1} \theta) d\theta$$

を考える。ただし, $n = 1$ のときは $\sin^{n-1} \theta = 1$ とする。

- (1) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{n+1} \theta d\theta = \frac{n}{n+1} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^{n-1} \theta d\theta$ を示せ。
- (2) $f' \left(\frac{\pi}{2} \right) = 0$ をみたす n と a の値を求めよ。
- (3) (2) で求めた n と a に対して, $f \left(\frac{\pi}{2} \right)$ を求めよ。