

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 x}{\sin x + \cos x} dx \text{ とおく.}$$

(1) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos x dx$ の値を求めよ.

(2) $x = \frac{\pi}{2} - t$ において置換積分することにより, $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^3 t}{\sin t + \cos t} dt$ を示せ.

(3) I の値を求めよ.