2020 年度　筑波大学　前期理系　第 4 問

問題　関数 $f(\theta)$，$g(\theta)$ を

$$f(\theta)=\sin\theta-\frac{\sqrt{2}}{2},\ g(\theta)=\sin 2\theta$$

と定める。xy 平面上の曲線 C が，媒介変数 θ を用いて

$$x=f(\theta),\ y=g(\theta)\quad\left(0\leqq\theta\leqq\frac{\pi}{4}\right)$$

で表されている。

(1)　次の定積分 I_1，I_2，I_3 の値を求めよ。

$$I_1=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\cos 2\theta\,d\theta,\ I_2=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\sin\theta\cos 2\theta\,d\theta,\ I_3=\int_0^{\frac{\pi}{4}}\sin^2\theta\cos 2\theta\,d\theta$$

(2)　$\dfrac{dy}{dx}$ を θ の関数として表し，曲線 C の概形を xy 平面上に描け。

(3)　曲線 C，x 軸および y 軸で囲まれた図形を，y 軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ。

N_tsukuba2020A_04.pbm