

問題1

(1-1) 曲線 $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ を xy 平面上に図示せよ。

(1-2) 上で描いた曲線と、 x 軸、 y 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。

問題2

(2-1) 極方程式 $r = a^\theta$ ($a > 0, -\pi < \theta < \pi$) で表される曲線を、 xy 平面上に図示せよ。

(2-2) 上で描いた曲線のうち、 $0 < \theta < \pi/2$ の部分と、 x 軸、 y 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。

(2-3) 極方程式 $r = 2 + \cos \theta$ ($a > 0, -\pi < \theta < \pi$) で表される曲線を、 xy 平面上に図示せよ。

(2-4) 上で描いた閉曲線が囲む面積を求めよ。

問題3

xy 平面をボールが運動している。時刻 t におけるボールの位置ベクトルは、 $\vec{r} = (t - \sin t, 1 - \cos t)$ で与えられるとする。

(3-1) 時刻 $0 < t < 2\pi$ の間に描くボールの軌跡を xy 平面に図示せよ。

(3-2) 上で描いた曲線の全長を求めよ。

問題4

(4-1) 底面積 S 、高さ h の円錐の体積 V を求めよ。

(4-2) 半径 r の球の体積 V を求めよ。

(4-3) 円 $x^2 + (y - b)^2 = a^2$, ($0 < a < b$) が x 軸の周りに回転してできる立体の体積 V を求めよ。