# 長崎大学

2013年 第7問

7 半径1の円と長さ2の線分がある．この線分の一方の端点を，円の中心に合わせて円上に固定した図形を考える．線分の端点で，円の中心とは異なるものをPとする．この図形を下の図1のように $xy$ 平面上に置く．すなわち，中心が点$(0,\ 1)$，Pが点$(0,\ -1)$と一致するように置く．次に，$x$ 軸上で正の方向に，すべらないように円を半回転させる．下の図2は円が $\theta$ だけ回転したときの状態を表している．$0 \leqq \theta \leqq \pi$ の範囲で，点Pが描く曲線 $C$ について考察する．次の問いに答えよ．

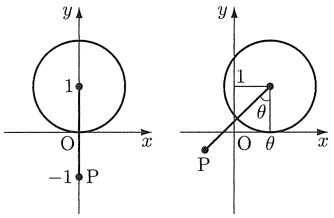


図1　　図2

(1) 図2における点Pの $x$ 座標と $y$ 座標を，それぞれ $\theta$ を用いて表せ．

(2) 曲線 $C$ 上にあって，$x$ 座標が最小となる点，最大となる点，$y$ 座標が最小となる点，最大となる点について，それぞれの座標を求めよ．

(3) 曲線 $C$ と2直線 $y = -1$ および $x = \pi$ によって囲まれた図形の面積 $S$ を求めよ．