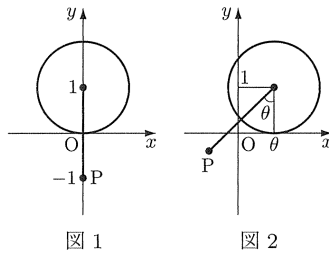




2013年 第7問

7 半径1の円と長さ2の線分がある．この線分の一方向の端点を，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． $0 \leq \theta \leq \pi$  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．



- (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  $C$  上にあつて， $x$  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．