

座標平面上に半径1の円 C があり, その周上の1点が原点 O で固定されているとする。 C の周上の点 P に長さ $\frac{\pi}{2} + 1$ の糸の端点が固定されていて, 最初, 円 C と糸は図1の状態にある。この糸の円 C の周上にない部分を x 軸と平行に保ちながら, この糸の円 C の周上にない方の端点 Q を x 軸の負の向きに引いていく (図2参照)。すると, 糸の円周上に巻きついている部分が徐々に減少し, それとともに円 C は原点 O を固定点として回転し, やがて点 P は y 軸上に到達する。ただし, 図1, 2のいずれにおいても太線が糸を表している。

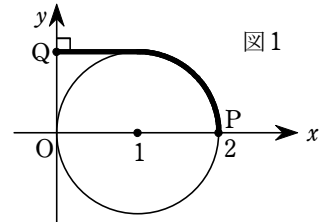


図1

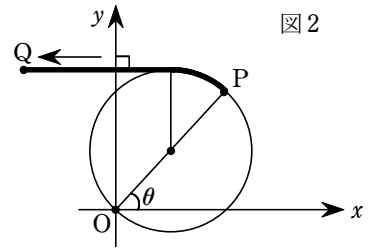


図2

- (1) 円 C が図2のように原点 O を固定点として θ だけ回転したときの糸の端点 Q の座標を求めよ。ただし, $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ とする。
- (2) 点 P が y 軸上に到達するまでに糸が通過する部分は, 平面上の図形 D を描く。 D の面積を求めよ。

(東京理科大)