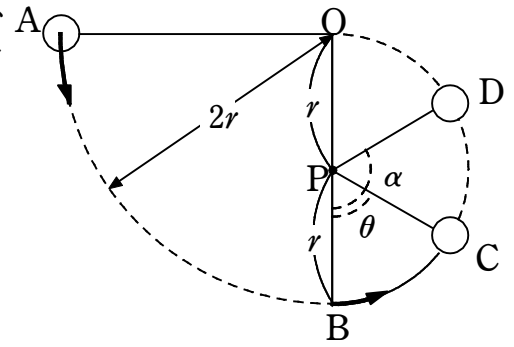


# 鉛直面内の円運動

[2006 島根大]

鉛直面内で、図のように長さ  $2r$  のひもの一端を  $O$  点に固定し、他方に質量  $m$  の小球を付け  $O$  点と同じ高さの  $A$  点より静かに離した。

$O$  点から鉛直下方に距離  $r$  離れた  $P$  点にはピンがつけられており、小球は最下点  $B$  を通過した後、 $P$  点を中心に半径  $r$  の円運動を始めた。その後、小球が鉛直線となす角が  $\alpha$  となる  $D$  点を通過した直後から、ひもがたわみはじめた。



重力加速度の大きさを  $g$  として、次の問いに答えよ。ただし、ひもの質量や伸び縮み、および空気の摩擦は考えないものとする。

(1) 鉛直線となす角が  $\theta$  の点 (図の  $C$  点) を通過するときの、小球の速さ  $v_C$  を求めよ。

ただし  $0 < \theta < \alpha$  とする。

(2) 小球が  $C$  点を通過するときのひもの張力  $T$  を求めよ。

(3)  $\cos \alpha$  を求めよ。

(4) 小球は  $D$  点を通過した後、いくらの高さまで上がるか。最高点での  $B$  からの高さ  $h$  を求めよ。

