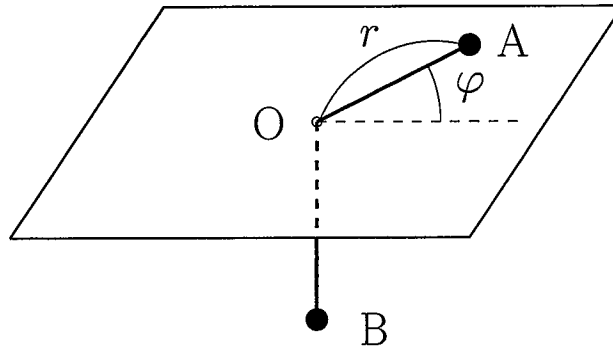


基礎力学

5

図に示すように、質量 M の粒子 A が滑らかな水平面上に拘束されて運動する。質量 m のもう 1 つの粒子 B は鉛直線上に拘束されて滑らかに運動する。2 つの粒子を結ぶ質量の無視できる伸縮しない長さ ℓ の糸は、平面内の小さな穴 O を通り緩まないものとする。重力加速度の大きさを g として、以下の問いに答えよ。

- (i) 図に示した、A の位置の動径座標 r と角度座標 φ を用いてラグランジュ関数を書き下し、運動方程式を導け。
- (ii) A が半径 $r = r_0$ ($0 < r_0 < \ell$) の等速円運動するときの角速度を求めよ。
- (iii) (ii) の状態で A に \overrightarrow{OA} 方向の微小な速度 v_0 (> 0) を加えた後の \overrightarrow{OA} 方向の振動の振動数と振幅を求めよ。



Basic Mechanics

5

As shown in the figure, particle A of mass M is constrained to move on a smooth horizontal plane. Another particle B of mass m is constrained to move smoothly in a vertical line. The two particles are connected by a massless and unstretchable string of length ℓ , which passes through a small hole O in the plane and never slackens. Let g be the magnitude of the gravitational acceleration. Answer the following questions.

- (i) Find the Lagrangian of the system with the use of r and φ , which are, respectively, the radial and angular coordinates at the position of A as shown in the figure and derive the equations of motion.
- (ii) Obtain the angular velocity when A executes a uniform circular motion with radius $r = r_0$, where $0 < r_0 < \ell$.
- (iii) Find the frequency and amplitude of the vibration along \overrightarrow{OA} after a positive infinitesimal velocity v_0 along \overrightarrow{OA} is added to A in the state of (ii).

