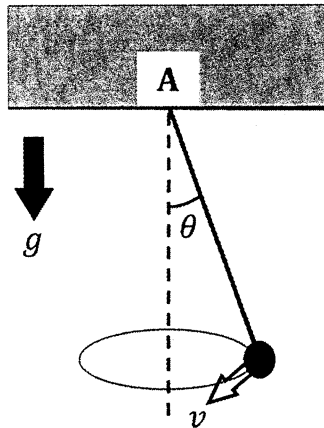


(問題6の続き)

問2 下図のように、質量 m のおもりを長さ l のひもの一端につけ、支点Aからつるしている。おもりは、鉛直方向との間の角度を θ に保ちながら等速で円運動(速さを v とする)をしている。なお、鉛直下向きに重力(大きさ g の重力加速度)が働いている。

- (1) おもりの速さ v を、 g, l, θ を用いて表せ。
- (2) おもりの円運動の周期(一回転するのに必要な時間)を、 g, l, θ を用いて表せ。



問3 三次元直交直線座標 (x, y, z) において質量 m の質点の運動方程式が、以下の式で与えられている。

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = -\alpha \frac{dy}{dt}, \quad m \frac{d^2 y}{dt^2} = \alpha \frac{dx}{dt}, \quad m \frac{d^2 z}{dt^2} = -\beta$$

ただし、 α は正の実定数、 β は実定数とする。

- (1) $\beta = 0$ のとき、運動エネルギーが保存することを示せ。
- (2) $\beta \neq 0$ のとき、力学的エネルギーが保存することを示せ。
- (3) 時刻 t における質点の速度を求めよ。ただし、 $t = 0$ における質点の速度 \mathbf{v} は、 $\mathbf{v} = (v_0, 0, 0)$ とする。