

学籍番号

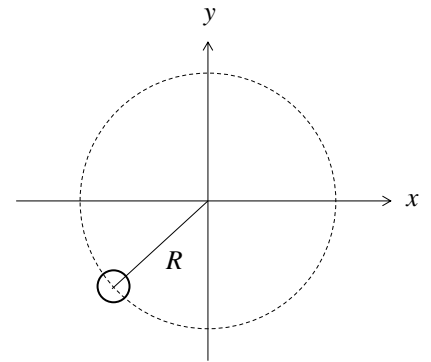
氏名

得点

重力加速度の大きさを g とせよ

Q1: 摩擦のない水平な床面で、長さ R のひもにつながれ、一定の角速度 ω で運動する質量 m の点について以下の問に答えよ. ひもの一端を原点とする 2 次元デカルト座標を採用する.

(1) 時刻ゼロで点は y 軸上, $y > 0$ の位置にいた. 点の運動をデカルト座標で成分表示せよ(10).



(2) 点の速度 \mathbf{v} は, 位置ベクトル \mathbf{r} と直交することを示せ (10).

(3) 点の加速度 \mathbf{a} を \mathbf{r} を使い表わせ (10).

Q2: 一般に, 質量 m の質点の運動方程式は, 極座標では以下のように書かれる(第 3 回演習参照).

$$m \left\{ \frac{d^2 r}{dt^2} - r \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 \right\} = F_r, \quad m \left(2 \frac{dr}{dt} \frac{d\theta}{dt} + r \frac{d^2 \theta}{dt^2} \right) = F_\theta$$

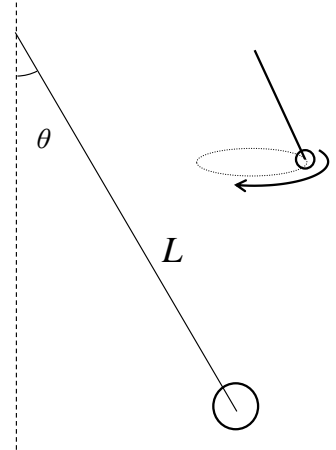
(1) m が原点を中心とする等速円運動を行うとき, $F_\theta = 0$ であることを示せ(10).

(2) m が原点を中心とする等速円運動を行うとき, F_r を求めよ(10).

Q3: 角速度ベクトルが $\boldsymbol{\omega}=(1, 0, 1)$ と表される等速円運動の、ある瞬間の位置ベクトルが $\boldsymbol{r}=(2, 1, 0)$ であった。速度ベクトルを求めよ(10)。

Q4: 図のように、天井から長さ L のひもで吊るされた質量 m の小球が等速円運動を行っている。ひもは鉛直線に対して角度 θ になっている。

(1) 小球に働く張力の大きさを求めなさい(10)。



(2) 小球の回転速度を求めなさい。回転半径が $L\sin\theta$ であることに注意せよ(10)。

(3) 小球の回転周期を求めなさい(10)。

Q5: 自動車が一定の速さで半径 R の円弧状のカーブを曲がる。タイヤと道路の摩擦は静止摩擦と考えて良い。静止摩擦係数を μ_s 、路面が水平のとき、自動車がカーブを曲がれる最大の速さを求めなさい(10)。