

学籍番号 _____

氏名 _____

問題1. 質量 2.0kg の小物体 M が周期 0.40 s 、振幅 0.30 m の単振動をしている。なお、時刻 $t=0$ において位置は原点にあるとする。

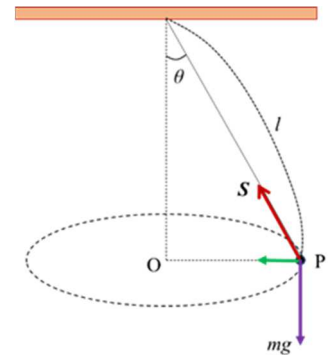
(1) M の運動を表す式を $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$ の形で表せ(M の位置を $x(t)$ で表し A, ω, φ は定数)。これから M の速さの最大値を求めよ。

(2) この単振動における M の加速度の大きさの最大値を求めよ。

(2) M の位置が 0.15 m のときにこの単振動において M にはたらく力の大きさを求めよ。

問題2. 天井から長さ l [m](注: l は L の小文字)の軽くて伸びない糸をたらし、その先に質量 m [kg]のおもりをつけ、糸を鉛直下方から θ だけ傾けながら、おもりを水平面内で等速円運動させた。ここで、重力加速度の大きさを g [m/s²]とし、空気の抵抗は無視できるとする。

(1) おもりにはたらく鉛直方向の力のつり合いの式を書き、張力 S [N]を求めよ。

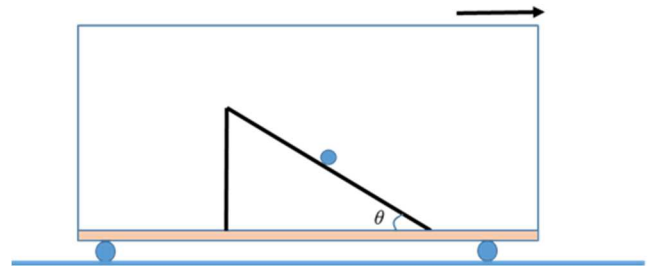


(2) おもりが円運動することから、円運動の速さを v [m/s] とおいて、おもりにはたらく向心力の大きさを求めよ。

(3) (2)で求めた向心力は張力 S [N]の水平方向の成分が向心力と等しいことから、円運動の速さ v [m/s]を求めよ。

(4) 円運動の速さと円運動の半径から、円運動の周期を求めよ。

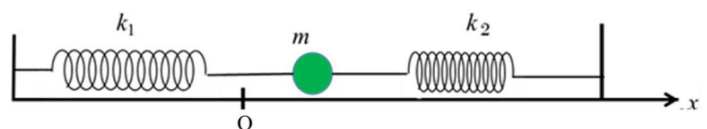
問題 3. 電車が水平な線路上を走っている。この電車の水平な床の上に傾斜角 θ の斜面を進行方向に向けて設置し、その斜面上に質量 m の小物体 A を置いた。ただし重力加速度の大きさを g 、斜面と小物体 A との間の静止摩擦係数を μ とする。



(1) 電車は等速度運動しているとする。A が静止しているための条件を求めよ。

(2) 電車が一定の加速度 α で加速したところ、小物体 A は斜面を登り始めた。このときの加速度 α が満たすべき条件を求めよ。

問題 4 自然長がそれぞれ l_1, l_2 、バネ定数が k_1, k_2 の2本のばねを右図のように質量 m の質点をはさんで接続する。質点はなめらかな水平面に置かれており、質点が原点 O にあるときは2本のばねはともに自然長である。水平面上、質点の運動方向に x 軸を設定する。はじめ質点は原点 O の位置にあり、どちらかのばねの方に押しやることで原点を中心とした微小振動をする。



(1) この質点が位置 x にあるときの、 x 軸方向における運動方程式を書け

(2) この質点は単振動する。その周期を答えよ。

予習復習状態のチェック：取り組み済みのものにレ点をつけよ

10 章本文 10 章章末問題 11 章本文 11 章章末問題 12 章本文 12 章章末問題