

学籍番号

氏名

問題 1. 水平面上を直線運動している小物体 A がある。A の質量を m [kg]、重力加速度の大きさを g [m/s²]、時刻 $t=0$ における位置 x を 0[m]、速度を v_0 [m/s] (> 0)として以下の問いに答えよ。

(1) 小物体 A は重力以外に平面から動摩擦力のみを受けているとする。動摩擦係数を μ として、(a) A の運動方程式をたて、(b) A が停止するまで(ただし $t \geq 0$)の速度 v [m/s]、および(c)その位置を表す式を求めよ。

(2) 小物体 A は平面からの動摩擦力は受けないが、重力以外に A の速さに比例する空気抵抗を受けているとする。空気抵抗の比例定数を k として、(a)運動方程式をたて、(b) A が停止するまで(ただし $t \geq 0$)の速度 v [m/s]の式、および(c)その位置を表す式を求めよ。

問題 2. 高地における振り子の周期は。地表面に置いた場合と較べて長いという。高さ 1500.00m の高地では地表面における周期の何倍になるか、求めよ。なお必要ならば地球の半径 $R=6378.137$ km を用いよ。
(ヒント: 例題 9.6、電卓を用いて計算し、有効数字の桁数に注意せよ)

問題 3. 質量 m [kg] の質点が水平面に対し傾角 θ の粗い斜面の最大傾斜線にそって初速 v_0 [m/s] で上がりだした。この質点は斜面に沿ってどれだけの距離を上がるか、それぞれの方法で求めてみよう。ただし重力加速度の大きさを g [m/s²]、動摩擦係数を μ とする。

(1) 運動方程式をたてて解け。

(2) 仕事とエネルギーの概念を用いて解け。つまり初めに質点もっている力学的エネルギーと、動摩擦力による仕事、および上がりきった時の力学的エネルギーの関係を用いて解け(ヒント: 12.1.8 式)。