

物理数学 演習 II

樋口さぶろお¹ 配布: 2007-11-29 Thu 更新: Time-stamp: "2007-12-07 Fri 18:50 JST hig"

9 プチテストに備えよう

9.1 プチテストよりちょっと難しい問題

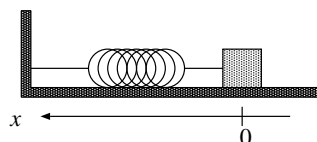
9.1.1 減衰振動

質量 $m = 1$ の物体が、図のように、ばねの力 (ばね定数 $k = 11$), 速さに比例する大きさの空気抵抗の力 (比例定数 $c = 6$) を受けて運動する.

自然長を原点に, 図のように x 軸をとる.

時刻 $t = 0$ に長さ 1 だけばねを押し縮めて, 速さ $3 + \sqrt{6}$ でばねののびる向きに物体を打ち出した.

1. 運動方程式を書こう.
2. 初期条件を書こう.
3. 時刻 t における物体の位置 $x(t)$ を求めよう.
4. $x(t)$ のグラフを描こう
5. 初めて物体が自然長の位置に戻る時刻を求めよう.
6. 初めて物体が (一瞬) 静止する時刻を求めよう (複雑. 暇と興味のある人向け)



9.1.2 摩擦力と斜面に沿う運動

傾きの角度 α (右上がりするとき $\alpha > 0$) を自由に変えられる斜面がある. 斜面にそって右方向に, 速さ v_0 で質量 m の物体を打ち出す. 物体は, 重力 (重力加速度 g) と, 斜面との間の動摩擦力 (動摩擦係数 $\mu' = 2/3$), 面からの垂直抗力 (y 成分 N) を受けて運動する.

図のように, 斜面に平行に x 軸, 垂直に y 軸をとる. x, y 方向の運動方程式をたて, 解いて, 次の量を求めよう.

1. $\alpha = +\pi/6$ のとき, いったん静止するまでに物体が上る, 斜面に沿った距離.
2. $\alpha = -\pi/6$ のとき, 静止するまでに物体が下る, 斜面に沿った距離.

¹Copyright ©2007 Saburo HIGUCHI. All rights reserved.

