

5月11日出題

演習問題

1. 原点(0, 0)にある質量 $m$ の質点が、時刻 $t = 0$ において初速度 $\vec{v}_0 = (v_{0x}, v_{0y})$ で投げ上げられた。速度に比例した空気の抵抗（大きさ $kv$ ）を受けるとして、この質点の運動について、以下の問に答えよ。
  - (1) 運動方程式を直交成分 ( $x, y$  成分) に分けて示せ。
  - (2)  $x$  成分について解き、時刻 $t$ における水平方向の位置 $x$ を求めよ。
  - (3)  $y$  成分について解き、時刻 $t$ における水平方向の位置 $y$ を求めよ。
  - (4)  $t \rightarrow \infty$ のときの $v_{\infty x}$ と $v_{\infty y}$ を求めよ。
  
2. 質量 $m$ の質点が、 $x$ 軸上でフックの力 $-kx$ を受けて運動するときの運動方程式の一般解を求める。
  - (1) 質点の運動方程式を書け。
  - (2)  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ として、前問の運動方程式を解いて、 $x$ を求める。 $x = e^{\alpha t}$ ( $\alpha$ は未定定数)として、解くべき微分方程式の特性方程式を書け。
  - (3) 得られた特殊解（または特解）を求めて、全て書け。
  - (4) 一般解を求めよ。