

京都大学（理系） 1983 年 第 6 問

内側が直円すい形の容器がある．その回転軸は鉛直で，頂点が最低点，深さは h で，上面は半径 R の円である．この容器に上面まで満たされた水を，断面積が S の管を通じて，最低点からポンプで流出させるとする．水の流出速度 v は，そのときの水面の高さを x とすれば， $v = kx$ (k は正の定数) で与えられるようにポンプが調整されているものとする．流出し始めた時刻を $t = 0$ として，時刻 t における水面の高さ $x(t)$ を求めよ．ただし， t は容器がからになる時刻までに限定する．(時刻 t と $t + \Delta t$ の間に流出する水量を ΔQ とすれば， $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta t} = Sv$ がなりたつ.)