**応用数学演習Ｉ　演習問題２**

**（１）**河川工学では河川の流域に降った雨量と河川の流量の時間的な関係を右のようなタンクのアナロジーによってモデル化することがある（タンクモデル）。

 　今，断面積がSのタンクを考える。このタンクの上部に降り注ぐ単位面積あたりの雨量をr(t)，タンクの水位をy(t)，タンクからの流出量をQ(t)とする。また水位y(t)と流出量Q(t)の間にはQ(t)=y(t)の関係が成り立つものとする（は定数）。

 　上記のモデルに対し，降雨強度rと水深yの関係を表す微分方程式を誘導せよ。また誘導した微分方程式が成り立つyの範囲を求めよ。初期の水深（t=0の水深）をy0とする。

 答え 

**（2）**線形タンクが2段に重ねられた場合のタンクの水深*y1*(*t*)，*y2*(*t*)を表す式を誘導せよ。ただし，上のタンクへの流入量*I*は一定とする。初期の水深（t=0の水深）は上のタンクはy10，下のタンクはy20とする。

 答え　上段タンクについて

 

 　　　下段タンクについて

 

**（3）**放射性物質の単位時間あたりの崩壊量は，その瞬間における物質の存在量*M(t)*に比例する（ただし比例定数を*k*とする）。物質の存在量*M(t)*と時間*t*の関係を表す微分方程式を誘導せよ。