物理数学 1　今日の One point

第 3 回講義

- **初期値問題**：微分方程式の一般解が与えられているとき，一組の「初期値」を満たす特殊解を得る問題.

微分方程式：$my'' = -mg$ (1)

一般解：$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + C_1 t + C_2$　(C_1，C_2 は任意定数) (2)

初期条件：$t = 0$　で　$y = y_0$，$y' = v_0$ (3)

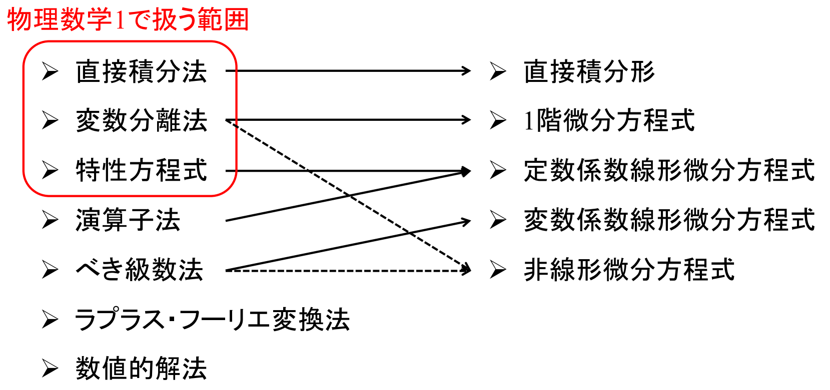
(2)において，C_1，C_2 がどんな数でも微分方程式(1)を満足する(一般解)．しかし，同時に初期条件(3)を満たすためには，$C_1 = v_0$，$C_2 = y_0$ でなくてはならない．C_1，C_2 を v_0，y_0 に置き換えた特殊解が初期値問題の解.

特殊解：$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + y_0$ (4)

- **境界値問題**：微分方程式の一般解が与えられているとき，一組の「境界値」を満たすように未定係数を決定すること.

2 章

- 微分方程式にはたくさんの解法がある．微分方程式の「形」により，最適な解法が異なる．およその対応は以下の通り.



- 非線形の微分方程式を解く一般的な方法はないし，解析的には解けないものも多い．．ただし，1 階非線形微分方程式なら変数分離でワンチャンあり.

- **定数係数の線形微分方程式なら迷わず特性方程式**を解こう.
※物理の教科書では変数分離で解いているもののもあるが，あれは**鶴亀算**である.
　早めに卒業すること.

- 微分方程式の「型」を分類するため，初めに行うのは項の整理．y，y の微分を含む項を左辺に，$f(x)$と定数を右辺に移項．さらに可能なら左辺から x を取り除くことを試みる．これで，左辺に y の微分が一つだけにできたらそれは**直接積分形**.

- **直接積分形**とは，$y^{(n)} = f(x)$ と書き直せる形の微分方程式である．この形なら，両辺を n 回積分するだけで解ける.