

シミュレーションって何？

SCO

Simulation: 模擬実験

Simulate: ふりをする, 模倣する

技術・科学分野では、「実際の現象をモデル化, 数式化し, 机上実験をすること」というような意味合い。

物体の落下 (高校物理)

10m落下するまでの時間, その時の落下速度は?

$$x = v_0 t + 1/2 \cdot a t^2 \quad (1)$$

$$v = v_0 + a t \quad (2)$$

$a=g$ (重力加速度), 初速度 $v_0 = 0$ の時, $t = (2x/g)^{1/2}$,
従って,

$$t = (2 \cdot 10/9.8)^{1/2} = 1.43 \text{ s}$$

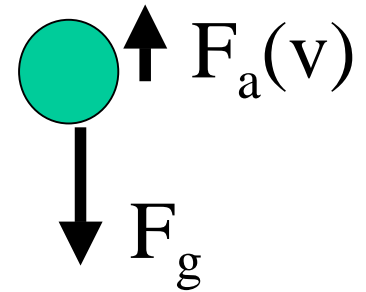
$$v = 9.8 \times 1.43 = 14.0 \text{ m/s}$$

物体の落下(空気抵抗を考慮)

落下物に働く力は, 引力と空気抵抗

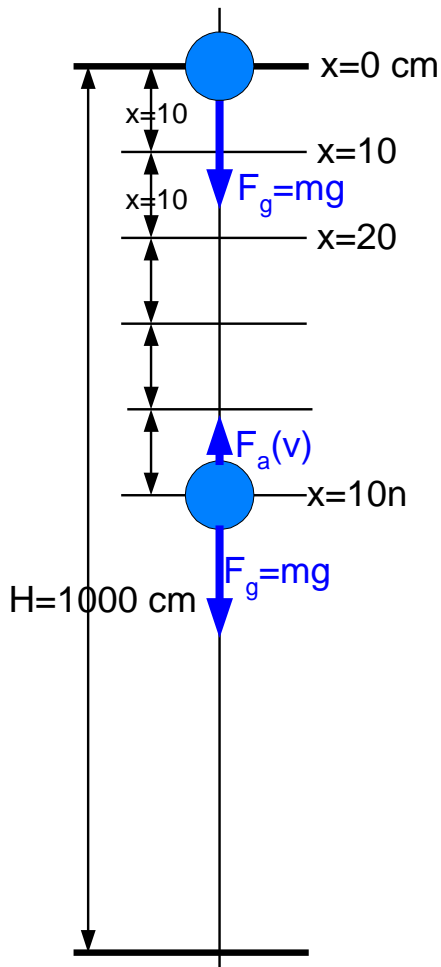
$$F = F_g - F_a(v)$$

$$F=ma \quad a = F/m$$



上記の $F_a(v)$, 従って F は, 速度によって変化するので, 落下の途中で常に変る **厳密解を一発で求めるのは困難** シミュレーションの適用(別途, 空気抵抗が速度によってどのように変わるかのデータが必要: $F_a(v)$)

物体の落下(空気抵抗を考慮)



左図のように、落下の高さ方向を小さな区間に分割し、一つの区間では物体に作用する力(F)が、入口の値と同一で、一定とし、その区間の出口の速度、時間を(1)、(2)式により求める。

その速度をもとに F_a を求め、次の区間の入口の $F(=F_g-F_a)$ を決定し、次の区間の速度、時間を上記と同様に求める。

一般にシミュレーションは、小区間に区切って、計算を単純化し、複雑な現象の近似解を求める手法を取ることが多い。

高分子加工ではなぜシミュレーションを必要とするのか？



- 流体が非ニュートン性(粘度がずり速度に依存して変わる)である場合が多い。
- 伝熱・発熱を伴う場合が多く、温度の影響によっても、場所、時間により粘度が変わる。
- さらに、固体の溶融、溶剤の蒸発等を伴う複雑な工程も少なくない。

厳密解を求めること困難で、シミュレーションにより近似解を求める方法をとることになる。