

1.1 상미분방정식의 기본개념 및 모델링

(1) 상미분 방정식의 기본개념

① 상미분 방정식(Ordinary Differential Equation)

: 독립변수가 1개인 미지함수의 도함수를 포함하는 방정식

ex) $y' = \cos x$

ex) $u_x + u_{yy} = 0$

ex) $\frac{dy}{dx} + y''$

② n 계 상미분 방정식

: 가장 높은 도함수 차수의 상미분 방정식

ex) $y'' + 2y' + 3y = 4$

ex) $y''' + y = 0$

③ n 계 상미분 방정식의 해

: n 계 상미분 방정식의 해는 미지함수 $y(x)$ 입니다

$y'' + 2y' + 3y = 4$ 의 해는 이 방정식을 만족시키는 $y(x)$ 입니다

④ 일반해와 해곡선

: 일반적으로 초기값이 없는 상미분방정식은 무수히 많은 해를 가진다.

이러한 해들을 식으로 함수로 나타낸 것을 일반해라하고 그래프로 나타낸 것을 해곡선이라 합니다

ex) $y' = \cos x$

Chapter 1. 1계 상미분방정식

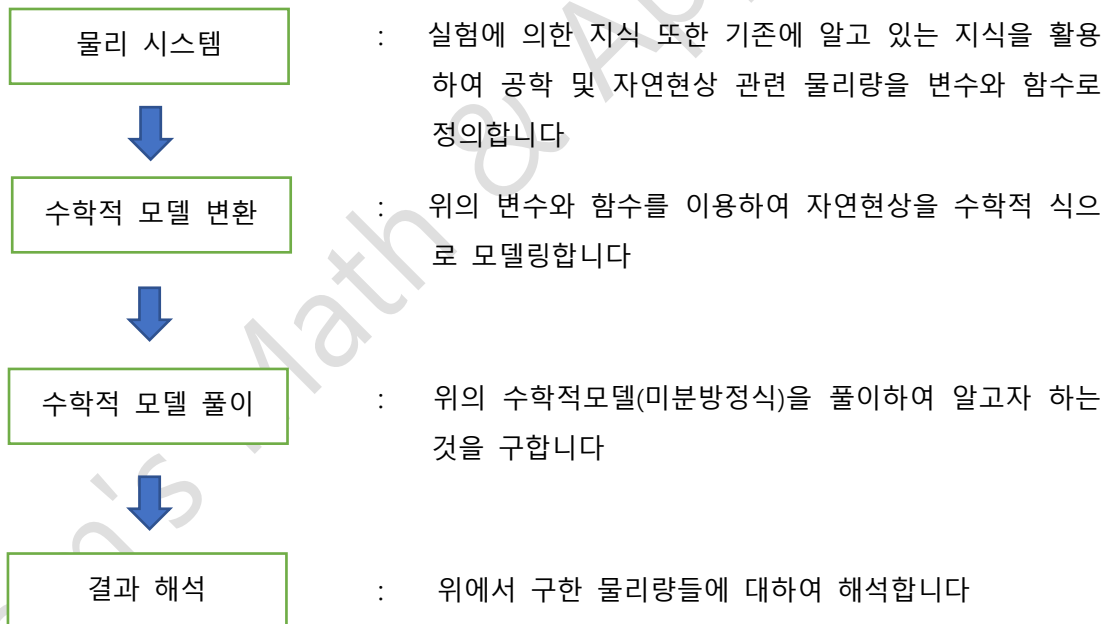
⑤ 초기값문제

: 초기값을 포함한 상미분방정식을 초기값문제라고 합니다. 상미분방정식에 초기값이 주어진다면 무수히 많은 일반해가 초기값에 의하여 하나의 해가 될 수 있으며 n 계 상미분방정식은 n 개의 초기값이 있습니다

$$\text{ex) } y' = \cos x, y(0) = 0$$

(2) 모델링

: 모델링은 공학 또는 자연현상을 수학적으로 표현하고 그 해를 구하여 결과를 해석하는 과정이며 모델링의 수학적 표현에 미분방정식이 많이 등장합니다. 모델링을 하는 과정은 아래와 같습니다



Chapter 1. 1계 상미분방정식

ex) 방사능 물질의 양이 0.5g일 때, 이후의 시간에 남은 방사성 물질의 양은 얼마인가?

물리 시스템



수학적 모델 변환



수학적 모델 풀이



결과 해석

실험에 의하면 방사성 물질의 양은 매순간 남아있는
물질의 양에 비례하는 속도로 분해되고 시간에 따라 감
소합니다