

공학수학 에센스

연습문제 풀이 이용 안내

- 본 문제 풀이의 저작권은 마인속과 한빛아카데미(주)에 있습니다.
- 이 자료를 무단으로 전제하거나 배포할 경우 저작권법 136조에 의거하여 최고 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처할 수 있고 이를 병과(併科)할 수도 있습니다.

CHAPTER 02 1계 미분방정식의 활용

[2.1 1계 선형모형]

1. 약 4.7568백

2. $3 \times 10^5 e^{0.099021t}$

3. $y = e^{\frac{1}{5}(t - \cos t + 1)} y_0$

4. t 분 후의 온도 : $290 + 80e^{-0.028768t}$

5. 241920

6. 임의 시간 t 에서 남아 있는 라듐의 양 : $A_0 e^{-0.000433t}$ (A_0 : 초기 질량)

7. 0.574g

8. 약 3.322시간

9. 6.79(kg)

10. 18.08 (kg)

11.

(a) $(200 + t) - 4 \cdot 10^6 (200 + t)^{-2}$ (b) 0.968(kg/l)

12. 0.06%

13. $i(t) = 55 + ce^{-4t}$

14. $i(t) = 2(\sin t + 2\cos t) + ce^{-2t}$

15. $\frac{7}{3}(1 - e^{-3}) = 2.217164$

16. $v = \frac{18}{49}(-\frac{1}{2}\cos 2t + \frac{49}{20}\sin 2t) + ce^{-\frac{49}{5}t}$

17. 512.69초

18. 38.88초

19. 6482초

CHAPTER 02 1계 미분방정식의 활용

20. 5.85개월

21. 임의의 시간 t 에서 탱크 A에 있는 소금의 양을 $x_1(t)$ 라 하고,
탱크 B에 있는 소금의 양을 $x_2(t)$ 라 할 때,

$$\frac{dx_1}{dt} = 3q_1 + \frac{1}{100+t}x_2 - \frac{x_1}{15}$$
$$\frac{dx_2}{dt} = \frac{1}{30}x_1 - \frac{2}{100+t}x_2 + q_2$$

22. 임의의 시간 t 에서 탱크 A에 있는 소금의 양을 $x_1(t)$ 라 하고,
탱크 B에 있는 소금의 양을 $x_2(t)$ 라 할 때,

$$\frac{dx_1}{dt} = (1.5 + \frac{1.5}{20-1.5t}x_2) - (\frac{x_1}{30} \cdot 3)$$
$$\frac{dx_2}{dt} = (3 + \frac{x_1}{30} \cdot 3) - (\frac{x_2}{20-1.5t} \cdot 5.5)$$

23.
$$\begin{cases} -4i_3' + 6i_2' + 4i_2 = 0 \\ i_2' + i_3' + 4i_3 = 12 \end{cases}$$

24. $10i_2 + 10i_3 + 4i_3' = 4$
 $10i_2' + 10i_3' + 100i_2 = 0$

[2.2 비선형모형]

25.

(a) $y = \frac{1000y_0}{(1000 - y_0)e^{-1000\alpha t} + y_0}$ (b) 0명

26. $P(t) = \frac{2 \times 10^6 [-3(2 \times 10^4 - 100)]^t}{(2 \times 10^4 - 100)(300 - 2 \times 10^4)^t + 100[-3(2 \times 10^4 - 100)]^t}$

27.

(a) 10^5 명 (b) $-10 \ln \frac{3}{97} \approx 34.7609 \dots$, 35개월

CHAPTER 02 1계 미분방정식의 활용

28.

$$(a) \ x = \frac{bce^{\alpha(a-b)t} - a}{ce^{\alpha(a-b)t} - 1} \Rightarrow \begin{cases} \textcircled{1} a > b : t \rightarrow \infty \text{ 일 때 } x \rightarrow b \\ \textcircled{2} a < b : t \rightarrow \infty \text{ 일 때 } x \rightarrow a \end{cases}$$

$$(b) \ t \rightarrow \infty \text{ 일 때 } x \rightarrow a$$

29.

$$(a) \ \frac{16800}{613} = 27.41$$

$$(b) \ \frac{200}{3}$$

$$(c) \ \text{A의 양은 } \frac{100}{3} \text{ (g), B의 양은 } 0 \text{ (g)}$$

[2.3 해의 존재성과 유일성]

30. 판단할 수 없다.

32. (0,2)를 지나는 해는 존재하지 않는다.

$$34. \ y < -3 \text{ 이거나 } y > 3$$

$$35. \ x \text{는 모든 실수이고 } y \neq 4 \text{인 모든 실수}$$

$$36. \ y \neq x$$

$$37. \ y(0) = k \neq 0 \text{ 이거나 } y(1) = k \neq 0$$

$$38. \ \text{임의의 } y_0 \text{에 대해, } y(x_0) = y_0, \ x_0 \neq 0 \text{이고 } x_0 \neq 4$$

$$39. \ y(0) = 0 \text{ 이거나 } y(1) = 0$$

31. 판단할 수 없다.

33. $y = (x-2)^2$ 과 $y=0$ 두 개 존재