

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 12 푸리에 적분과 푸리에 변환

[12.1 푸리에 적분]

$$1. f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \left[\left(\frac{1}{\omega} - \frac{2}{\omega^3} \right) \sin \omega + \frac{2}{\omega^2} \cos \omega \right] \cos \omega x + \left[\left(-\frac{1}{\omega} + \frac{2}{\omega^3} \right) \cos \omega + \frac{2}{\omega^2} \sin \omega - \frac{2}{\omega^3} \right] \sin \omega x \, d\omega$$

$$2. \therefore f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \left[-\frac{1}{\omega^2} (\cos \omega - 1) \cos \omega x + \left(\frac{1}{\omega} - \frac{1}{\omega^2} \sin \omega \right) \sin \omega x \right] d\omega$$

$$3. \therefore f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \left[\frac{1}{2} \left\{ -\frac{1}{1+\omega} (\cos(1+\omega)\pi - 1) - \frac{1}{1-\omega} (\cos(1-\omega)\pi - 1) \right\} \cos \omega x \right. \\ \left. - \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{1+\omega} \sin(1+\omega)\pi - \frac{1}{1-\omega} \sin(1-\omega)\pi \right\} \sin \omega x \right] d\omega$$

$$4. \therefore f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \left[\frac{2}{\omega} (\sin 2\omega\pi - \sin \omega\pi) \cos \omega x - \frac{2}{\omega} (\cos 2\omega\pi - \cos \omega\pi) \sin \omega x \right] d\omega$$

$$5. \therefore f(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \left[\frac{1}{1+\omega} \sin \frac{(1+\omega)\pi}{2} + \frac{1}{1-\omega} \sin \frac{(1-\omega)\pi}{2} \right] \cos \omega x \, d\omega$$

$$6. \therefore f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \frac{1}{\omega^2 + 1} \cos \omega x \, d\omega$$

$$7. \therefore f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{1+\omega} \sin \frac{(1+\omega)\pi}{2} + \frac{1}{1-\omega} \sin \frac{(1-\omega)\pi}{2} \right) \cos \omega x \, d\omega$$

$$8. \therefore f(x) = -\frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \left[\frac{1}{1+\omega} \sin \frac{(1+\omega)\pi}{2} - \frac{1}{1-\omega} \sin \frac{(1-\omega)\pi}{2} \right] \sin \omega x \, d\omega$$

$$9. \therefore f(x) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \left(\frac{1}{\omega} \sin \omega + \frac{\cos \omega - 1}{\omega^2} \right) \cos \omega x \, d\omega$$

[12.2 복소 푸리에 적분]

$$10. f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \left[\frac{\pi}{w} i - \frac{1}{w^2} (e^{-iw\pi} - 1) \right] e^{iwx} \, dw$$

CHAPTER 12 푸리에 적분과 푸리에 변환

11. $f(x) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{iw} \left[\pi e^{iw\pi} - \frac{1}{iw} (1 - e^{iw\pi}) \right] e^{iwx} dw$

12. $f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{1-iw} (e^{1-iw} - 1) e^{iwx} dw$

13. $f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{w^2} (2 - e^{iw} - e^{-iw}) e^{iwx} dw$

14. $f(x) = \frac{1}{2} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{iw} (2 - e^{iw} - e^{-iw}) e^{iwx} dw$

[12.3 푸리에 변환]

15. $-\frac{1}{iw} (e^{-iwb} - e^{-iwa})$

16. $\frac{2 \sin(b(a-w))}{a-w}$

17. $i \left(\frac{2a}{\omega+2} \cos(\omega+2)a - \frac{2}{(\omega+2)^2} \sin(\omega+2)a \right)$

18. $i e^{-i2\pi} \left(\frac{2a}{\omega} \cos \omega a - \frac{2}{\omega^2} \sin \omega a \right)$

19. $-\frac{i\omega}{2} \sqrt{\pi} e^{-\frac{\omega^2}{4}}$

20. $\sqrt{\pi} e^{-\left(\frac{\omega^2}{4} + 5\omega i\right)}$

21. $\frac{4}{1+4\omega i} e^{-\frac{(1+4\omega i)k}{4}}$

CHAPTER 12 푸리에 적분과 푸리에 변환

22. $y = e^{-2(x-3)} - e^{-3(x-3)}$

23. $\frac{a}{\omega^2 + a^2}$

24. $\frac{1}{\omega} \sin \omega a$

25. $\frac{1}{2} \left[\frac{1}{1+\omega} \sin(1+\omega)a + \frac{1}{1-\omega} \sin(1-\omega)a \right]$

26. $\frac{\omega}{\omega^2 + a^2}$

27. $\frac{1}{\omega} (1 - \cos \omega a)$

28. $-\frac{1}{2(1+\omega)} \cos(1+\omega)a + \frac{1}{2(1-\omega)} \cos(1-\omega)a + \frac{\omega}{\omega^2 - 1}$

29. $\frac{4}{(4 + \omega^2)(1 + \omega^2)}$