한국항공대학교
TUNA TRANSFER MATHEMATICS

공학수학·모드해석 유형정복

진동·변환·직교성을 하나로 연결하다

300

진동의 해

$$y'' + ay' + by = 0$$

→

주파수 모드

$$\sum b_n \sin\left(n\pi \frac{x}{L}\right)$$

→

행렬 작용

$$A^n v$$

30개 훈련유형 · 유형훈련 180문항 · 혼합훈련 120문항

TUNA

편입수학 유형훈련 시리즈

문제편

문제·해설 세트 19,900원

001 감쇠 진동과 초기조건

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$y'' + 4y' + 13y = 0$, $y(0) = 12$, $y'(0) = 10$이다. $e^{2\frac{\pi}{6}} y\left(\frac{\pi}{6}\right)$의 값은?

01 12

02 $\frac{34}{3}$

03 34

04 $\frac{10}{3}$

풀이 / 검산

002 감쇠 진동과 초기조건

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$y'' + 2y' + 2y = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 2$이다. $e^{1\frac{\pi}{2}} y\left(\frac{\pi}{2}\right)$의 값은?

01 4

02 0

03 2

04 -4

풀이 / 검산

061 주기함수의 라플라스 변환

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$f(t)=4|\sin(3t)|\ (t\geq 0)$의 라플라스 변환을 $F(s)$라 하자. $F(4)$의 값은?

01 $\dfrac{12+12\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}{-25+25\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}$

02 $-\dfrac{12+12\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}{-25+25\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}$

03 $\dfrac{12}{25}$

04 $\dfrac{6+6\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}{-25+25\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}$

풀이 / 검산

062 주기함수의 라플라스 변환

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$f(t)=4|\sin(2t)|\ (t\geq 0)$의 라플라스 변환을 $F(s)$라 하자. $F(2)$의 값은?

01 $\dfrac{1+\exp(\pi)}{-2+2\exp(\pi)}$

02 $\dfrac{1+\exp(\pi)}{-1+\exp(\pi)}$

03 1

04 $-\dfrac{1+\exp(\pi)}{-1+\exp(\pi)}$

풀이 / 검산

한국항공대학교
TUNA TRANSFER MATHEMATICS

공학수학·모드해석 유형정복

진동·변환·직교성을 하나로 연결하다

300

진동의 해

$$y'' + ay' + by = 0$$

→

주파수 모드

$$\sum b_n \sin\left(n\pi \frac{x}{L}\right)$$

→

행렬 작용

$$A^n v$$

30개 훈련유형 · 유형훈련 180문항 · 혼합훈련 120문항

TUNA

편입수학 유형훈련 시리즈

정답·해설

문제·해설 세트 19,900원

001 감쇠 진동과 초기조건

정답 02번 · $\frac{34}{3}$

접근의 단서

복소 특성근의 실수부는 감쇠를, 허수부는 진동을 결정한다.

1 특성근은 $-2 \pm 3i$이므로 $y = e^{-2t}(A\cos(3t) + B\sin(3t))$이다.

2 $A = 12$이고 초기 도함수에서 $-2A + 3B = 10$이다.

3 따라서 $B = \frac{34}{3}$이다. 지정 시각에서 코사인은 0, 사인은 1이며 지수인자가 상쇄된다.

> **마지막 확인**
>
> 초기 도함수를 계산할 때 감쇠 지수항의 미분도 포함한다. 지정 시각에서 상쇄되는 인자를 확인한다.

같은 원리로 다시 풀기 002 · 003 · 004 · 005

002 감쇠 진동과 초기조건

정답 01번 · 4

접근의 단서

복소 특성근의 실수부는 감쇠를, 허수부는 진동을 결정한다.

1 특성근은 $-\pm 1i$이므로 $y = e^{-t}(A\cos(t) + B\sin(t))$이다.

2 $A = 2$이고 초기 도함수에서 $-A + B = 2$이다.

3 따라서 $B = 4$이다. 지정 시각에서 코사인은 0, 사인은 1이며 지수인자가 상쇄된다.

> **마지막 확인**
>
> 초기 도함수를 계산할 때 감쇠 지수항의 미분도 포함한다. 지정 시각에서 상쇄되는 인자를 확인한다.

같은 원리로 다시 풀기 001 · 003 · 004 · 005

061 주기함수의 라플라스 변환

정답 01번 · $\dfrac{12+12\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}{-25+25\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}$

접근의 단서

한 주기 적분에 각 주기의 지수 감쇠비를 곱해 등비급수로 합한다.

1. 주기는 $P=\dfrac{\pi}{3}$이며 첫 주기에서는 사인값이 음수가 아니다.
2. $F(s)=\dfrac{1}{1-e^{-sP}}\displaystyle\int_0^P 4e^{-st}\sin(3t)\,\mathrm{d}t$이다.
3. 첫 주기의 적분은 $\dfrac{12}{25}\left(1+e^{-\frac{4}{3}\pi}\right)$이다. 반복합의 분모로 나누어 $F(4)=\dfrac{12+12\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}{-25+25\exp\left(\frac{4\pi}{3}\right)}$를 얻는다.

> **마지막 확인**
>
> 절댓값 때문에 주기가 원래 사인함수의 절반이 된다. 반복합의 분모를 포함해야 전체 변환이다.

같은 원리로 다시 풀기 062 · 063 · 064 · 065

062 주기함수의 라플라스 변환

정답 02번 · $\dfrac{1+\exp(\pi)}{-1+\exp(\pi)}$

접근의 단서

한 주기 적분에 각 주기의 지수 감쇠비를 곱해 등비급수로 합한다.

1. 주기는 $P=\dfrac{\pi}{2}$이며 첫 주기에서는 사인값이 음수가 아니다.
2. $F(s)=\dfrac{1}{1-e^{-sP}}\displaystyle\int_0^P 4e^{-st}\sin(2t)\,\mathrm{d}t$이다.
3. 첫 주기의 적분은 $\dfrac{8}{8}(1+e^{-1\pi})$이다. 반복합의 분모로 나누어 $F(2)=\dfrac{1+\exp(\pi)}{-1+\exp(\pi)}$를 얻는다.

> **마지막 확인**
>
> 절댓값 때문에 주기가 원래 사인함수의 절반이 된다. 반복합의 분모를 포함해야 전체 변환이다.

같은 원리로 다시 풀기 061 · 063 · 064 · 065