한국공학대학교
TUNA TRANSFER MATHEMATICS

미분방정식·라플라스 유형정복

해의 조건을 읽고 변환으로 계산하다

300

방정식 분류 $y' + py = q$ → **라플라스** $Y(s) = L[y]$ → **시간 이동** $y(t-a)H(t-a)$

30개 훈련유형 · 유형훈련 180문항 · 혼합훈련 120문항

TUNA
편입수학 유형훈련 시리즈

문제편
문제·해설 세트 19,900원

139 충격항과 시간 지연

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$y'' + 25y = 11\delta(t-8)$, $y(0) = y'(0) = 0$이다. δ는 디랙 델타함수이다. $y\left(8 + \frac{\pi}{10}\right)$의 값은?

01 $\frac{11}{25}$

02 $\frac{11}{5}$

03 $\frac{-11}{5}$

04 0

풀이 / 검산

140 충격항과 시간 지연

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$y'' + 144y = 6\delta(t-7)$, $y(0) = y'(0) = 0$이다. δ는 디랙 델타함수이다. $y\left(7 + \frac{\pi}{24}\right)$의 값은?

01 $\frac{1}{24}$

02 1

03 $\frac{1}{2}$

04 6

풀이 / 검산

151 시간 곱과 지수이동의 라플라스 변환

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$f(t)=4te^{9t}\sin(8t)\ (t\ge 0)$의 라플라스 변환을 F라 하자. $F(11)$의 값은?

01 $\dfrac{32}{17}$

02 $\dfrac{8}{289}$

03 $\dfrac{4}{289}$

04 $\dfrac{8}{17}$

풀이 / 검산

152 시간 곱과 지수이동의 라플라스 변환

자신 있음 ☐ 다시 보기 ☐

$f(t)=2te^{10t}\sin(12t)\ (t\ge 0)$의 라플라스 변환을 F라 하자. $F(19)$의 값은?

01 $\dfrac{-16}{1875}$

02 $\dfrac{48}{25}$

03 $\dfrac{16}{1875}$

04 $\dfrac{8}{1875}$

풀이 / 검산

한국공학대학교
TUNA TRANSFER MATHEMATICS

미분방정식·라플라스 유형정복

해의 조건을 읽고 변환으로 계산하다

300

방정식 분류 $y' + py = q$ → **라플라스** $Y(s) = L[y]$ → **시간 이동** $y(t-a)H(t-a)$

30개 훈련유형 · 유형훈련 180문항 · 혼합훈련 120문항

TUNA
편입수학 유형훈련 시리즈

정답·해설
문제·해설 세트 19,900원

139 충격항과 시간 지연

정답 02번 · $\frac{11}{5}$

접근의 단서

충격의 라플라스 변환을 시간 지연 인자로 나타내고 기본 진동 응답을 이동한다.

1. 라플라스 변환하면 $Y(s)=\frac{11e^{-8s}}{s^2+25}$이다.
2. 시간이동 정리에 따라 $t\ge 8$에서 $y(t)=\frac{11}{5}\sin(5(t-8))$이다.
3. 지정 시각에서는 사인의 각이 π/2이므로 답은 $\frac{11}{5}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 충격 이전의 해는 초기조건에 따라 0이다. 충격 시각에서 도함수의 증가량이 충격 세기와 일치하는지 확인한다.

같은 원리로 다시 풀기 140 · 141 · 142 · 143

140 충격항과 시간 지연

정답 03번 · $\frac{1}{2}$

접근의 단서

충격의 라플라스 변환을 시간 지연 인자로 나타내고 기본 진동 응답을 이동한다.

1. 라플라스 변환하면 $Y(s)=\frac{6e^{-7s}}{s^2+144}$이다.
2. 시간이동 정리에 따라 $t\ge 7$에서 $y(t)=\frac{6}{12}\sin(12(t-7))$이다.
3. 지정 시각에서는 사인의 각이 π/2이므로 답은 $\frac{1}{2}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 충격 이전의 해는 초기조건에 따라 0이다. 충격 시각에서 도함수의 증가량이 충격 세기와 일치하는지 확인한다.

같은 원리로 다시 풀기 139 · 141 · 142 · 143

151 시간 곱과 지수이동의 라플라스 변환

정답 02번 · $\dfrac{8}{289}$

접근의 단서

시간 변수의 곱은 변환의 미분으로, 지수인자는 s축 이동으로 처리한다.

1 $L[\sin(8t)] = \dfrac{8}{s^2+64}$이다.

2 t를 곱하면 s로 미분한 값에 음수를 붙이고, 지수항은 s를 $s-9$로 바꾼다.

3 $F(s) = \dfrac{64(s-9)}{((s-9)^2+64)^2}$이므로 대입값은 $\dfrac{8}{289}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 미분 앞의 음수와 이동 방향을 구분한다. 대입할 s가 변환의 수렴영역 안에 있는지 확인한다.

같은 원리로 다시 풀기 152 · 153 · 154 · 155

152 시간 곱과 지수이동의 라플라스 변환

정답 03번 · $\dfrac{16}{1875}$

접근의 단서

시간 변수의 곱은 변환의 미분으로, 지수인자는 s축 이동으로 처리한다.

1 $L[\sin(12t)] = \dfrac{12}{s^2+144}$이다.

2 t를 곱하면 s로 미분한 값에 음수를 붙이고, 지수항은 s를 $s-10$로 바꾼다.

3 $F(s) = \dfrac{48(s-10)}{((s-10)^2+144)^2}$이므로 대입값은 $\dfrac{16}{1875}$이다.

> **마지막 확인**
>
> 미분 앞의 음수와 이동 방향을 구분한다. 대입할 s가 변환의 수렴영역 안에 있는지 확인한다.

같은 원리로 다시 풀기 151 · 153 · 154 · 155