

ラプラス変換と過渡現象

学籍番号

氏名

$f(t)$	1	a	ε^{-at}	ε^{at}	$\sin \omega t$	$\cos \omega t$	t	$t^2/2$	$f'(t)$	$f''(t)$	$\varepsilon^{at}f(t)$	$tf(t)$
$F(s)$	$1/s$	a/s	$1/(s+a)$	$1/(s-a)$	$\omega/(s^2 + \omega^2)$	$s/(s^2 + \omega^2)$	$1/s^2$	$1/s^3$	$sF(s)-f(0)$	$s^2 F(s)-sf(0)-f'(0)$	$F(s-a)$	$-d/dsF(s)$

問1 次の関数をラプラス変換せよ.

(1) $f(t) = \varepsilon^{-2t} + 3\varepsilon^{5t}$

(9) $F(s) = \frac{1}{s^2 + 4s + 13}$

(2) $f(t) = A + B\varepsilon^{-Ct} + D\varepsilon^{-Ft}$

(10) $F(s) = \frac{s + 3}{s(s + 1)(s + 2)}$

(3) $f(t) = 2\sin 5t - 3\cos \sqrt{2} t$

(4) $f(t) = \varepsilon^{-at} \sin \omega t$

(11) $F(s) = \frac{1}{s^5}$

(5) $f(t) = t\varepsilon^{-2t} \cos 3t$

問3 以下の微分方程式を解け.

(12) $y'(t) - 2y(t) = \varepsilon^t \quad (y(0) = 1)$

問2 次の関数をラプラス逆変換せよ.

(6) $F(s) = \frac{1}{s - 2}$

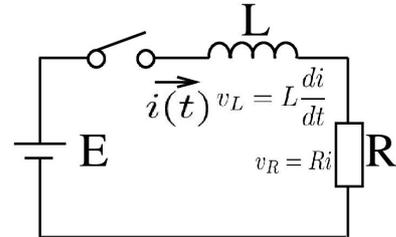
(7) $F(s) = \frac{s}{s^2 + 4}$

(13) $y'(t) - 2y(t) = \varepsilon^{2t} \quad (y(0) = 0)$

(8) $F(s) = \frac{2s}{s^2 - 1}$

$$(14) y'(t) + y(t) = t \quad (y(0) = 0)$$

問4 RL 直列回路に直流電圧 E を加えたときに流れる電流 $i(t)$ をラプラス変換法によって求めよ。 $t=0$ のとき、電流 $i(0)=0$ とする。

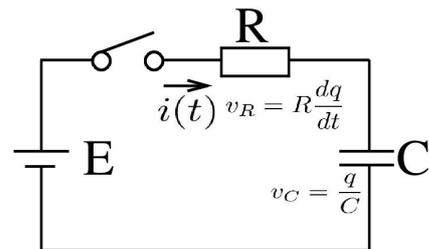


(15)

$$y''(t) - y'(t) - 2y(t) = 2e^t \quad (y(0) = 1, y'(0) = 0)$$

問5 RC 直列回路に直流電圧 E を加えたときに流れる電流 $i(t)$ をラプラス変換法によって求めよ。 $t=0$ のとき、電荷 $q(0)=0$ とする。

$$(16) y''(t) + 4y(t) = 3 \cos t \quad (y(0) = 1, y'(0) = 4)$$



$f(t)$	1	a	ε^{-at}	ε^{at}	$\sin \omega t$	$\cos \omega t$	t	$t^2/2$	$f'(t)$	$f''(t)$	$\varepsilon^{at} f(t)$	$tf(t)$
$F(s)$	$1/s$	a/s	$1/(s+a)$	$1/(s-a)$	$\omega/(s^2 + \omega^2)$	$s/(s^2 + \omega^2)$	$1/s^2$	$1/s^3$	$sF(s)-f(0)$	$s^2 F(s)-sf(0)-f'(0)$	$F(s-a)$	$-d/dsF(s)$

$$F(s) = \int_0^{\infty} f(t) \cdot \varepsilon^{-st} dt$$

を使って上記の表の $f(t)$ から $F(s)$ を導出せよ