جامعة مصراته – كلية الهندسة

قسم الهندسة الكهربائية

الامتحان النهائي لمقرر نظم خطية

الفصل الدراسي: خريف 2013/ 2014 التاريخ / 2014-01-30 زمن الامتحان: ثلاث ساعات

أجب عن جميع الأسئلة التالية مبيناً بالتفصيل جميع خطوات الحل.

السؤال الأول: (12 درجة)

أ) بين ما إذا كانت الإشارات التالية دورية أم لا:

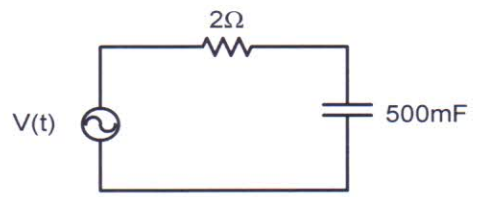
1- $x(n) = \sin(\pi + 0.2n)$ 2- $x(t) = 2\cos(t) + 3\cos(\frac{t}{3})$

وإذا كانت دورية فأوجد دورتها الأساسية.

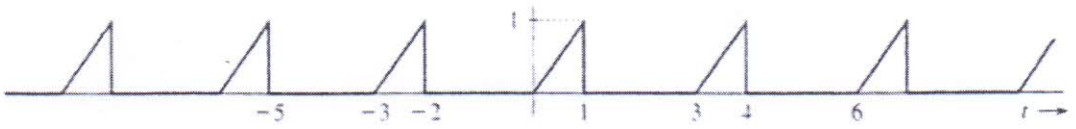
ب) بين ما إذا كان النظام الموصوف بالمعادلة: $y(t) = \sin[x(t+2)]$، هو نظام عديم الذاكرة، سببي، خطي ، غير متغير زمنياً، مستقر أم لا.

السؤال الثاني: (12 درجة)

أ) الدائرة في الشكل التالي في حالة سكون ابتدائي ثم تعرضت لدخل $V_i(t)$، حيث $V_i(t) = u(t)$. أوجد $V_o(t)$ باستخدام المعادلات التفاضلية (استخدم الفرض التالي لإيجاد الحل الخاص للمعادلة التفاضلية: $y_p(t) = K$).

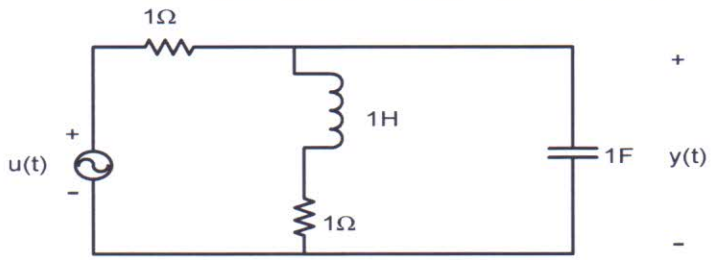


ب) أوجد متسلسلة فورير للدالة المبينة في الشكل التالي، وارسم الطيف الخطي لها:

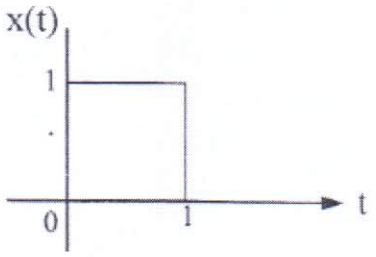


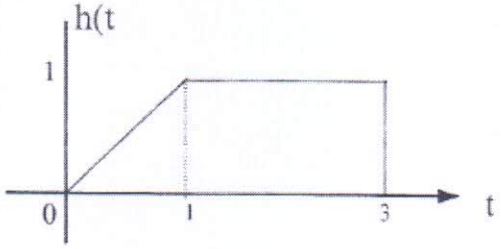
السؤال الثالث: (12 درجة)

أ) الدائرة في الشكل المقابل، أوجد مصفوفة متغيرات الحالة.



ب) أوجد التكامل اللي بين الدالتين الموضحتين في الشكل التالي:

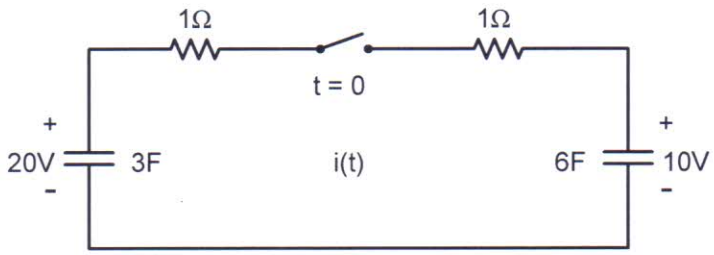




السؤال الرابع: (12 درجة)

أ) لدالة التحويل $H(s) = \frac{2}{(s+1)(s+2)}$، إذا كان الدخل $x(t) = 4e^{-3t}u(t)$ أوجد الخرج $y(t)$ ومن ثم أوجد قيمة $y(0^+)$ باستخدام نظرية القيمة الابتدائية (استخدم لابلاس لتحليل هذا السؤال، مع العلم بأن $H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$).

ب) للدائرة المبينة في الشكل التالي، المفتاح مقفل عند $t = 0.3\ sec$. المكثف $3F$ ابتدائياً مشحون لـ $20V$، والمكثف $6F$ مشحون لـ $10V$. اوجد $i(t)$ باستخدام تحويل لابلاس للعناصر.



السؤال الخامس: (12 درجة)

أ) أوجد خرج المنظومة ذات الزمن المتقطع التي دخلها: $x(n) = u(n)$

واستجابتها النبضية: $h(n) = a^n u(n)$

ب) باستخدام تحويل z، أوجد دالة التحويل والاستجابة النبضية لنظام LTI متقطع زمنياً والموصوف بالمعادلة الفرقية:

$$y(n) = \frac{1}{2}y(n-1) + x(n) + \frac{1}{3}x(n-1)$$

مع العلم أن القيم الابتدائية تساوي صفراً، وأنه يمكن استخدام العلاقة التالية:

$$x(n-1) \leftrightarrow z^{-1}X(z) + x(-1)$$

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي للجميع بالنجاح

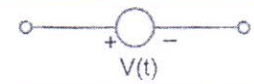
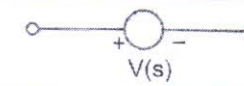
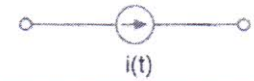
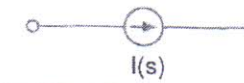
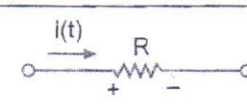
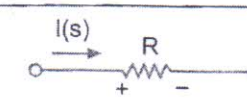
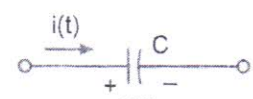
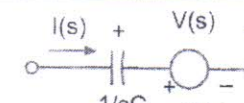
بعض تحويلات لابلاس

ر.م	$x(t)$	X(S)	نطاق التقارب ROC
1	$\delta(t)$	1	كل s
2	$u(t)$	$1/s$	$\sigma>0$
3	$-u(-t)$	$1/s$	$\sigma<0$
4	$\delta(t-t_0)$	e^{-st_0}	كل s
5	$tu(t)$	$1/s^2$	$\sigma>0$
6	$\delta'(t)$	s	كل s
7	$e^{-at}u(t)$	$\frac{1}{s+a}$	$\sigma>-\mathrm{Re}\{a\}$
8	$t^n u(t)$	$\frac{n_i}{s^{n+1}}$	$\sigma>0$
9	$t^n e^{-at}u(t)$	$\frac{n_i}{(s+a)^{n+1}}$	$-\mathrm{Re}\{a\}<\sigma$
10	$e^{-a\lvert t\rvert}u(t)$	$\frac{2a}{a^2-s^2}$	$-\mathrm{Re}\{a\}<\sigma<\mathrm{Re}\{a\}$
11	$(1-e^{-at})u(t)$	$\frac{a}{s(s+a)}$	$\max(0,\mathrm{Re}\{a\})<\sigma$
12	$(Cos\omega_0 t)u(t)$	$\frac{s}{s^2+\omega_0^2}$	$\sigma>0$
13	$(Sin\omega_0 t)u(t)$	$\frac{\omega_0}{s^2+\omega_0^2}$	$\sigma>0$
14	$(e^{-at}Cos\omega_0 t)u(t)$	$\frac{s+a}{(s+a)^2+\omega_0^2}$	$-\sigma<\mathrm{Re}\{a\}$
15	$(e^{-at}Sin\omega_0 t)u(t)$	$\frac{\omega_0}{(s+a)^2+\omega_0^2}$	$-\sigma<\mathrm{Re}\{a\}$
16	$\begin{cases}1-\lvert t\rvert, & \lvert t\rvert<1\\ 0, & \lvert t\rvert>1\end{cases}$	$\left(\frac{Sinh(s/2)}{s/2}\right)^2$	كل s
17	$\sum_{n=0}^{\infty}\delta(t-nT)$	$\frac{1}{1-e^{-ST}}$	كل s

بعض تحويلات Z المشهورة

رقم	$x(n)$	$X(Z)$	نطاق التقارب
1	$\delta(n)$	1	كل Z
2	$u(n)$	$\frac{1}{1-Z^{-1}}$	$\|Z\|>1$
3	$-u(-n-1)$	$\frac{1}{1-Z^{-1}}$	$\|Z\|<1$
4	$\delta(n-m)$	Z^{-m}	كل Z عدا الصفر
5	$\alpha^n u(n)$	$\frac{1}{1-\alpha Z^{-1}}$	$\|Z\|>\|\alpha\|$
6	$-\alpha^n u(-n-1)$	$\frac{1}{1-\alpha Z^{-1}}$	$\|Z\|<\|\alpha\|$
7	$n\alpha^n u(n)$	$\frac{\alpha Z^{-1}}{(1-\alpha Z^{-1})^2}$	$\|Z\|>\|\alpha\|$
8	$-n\alpha^n u(-n-1)$	$\frac{\alpha Z^{-1}}{(1-\alpha Z^{-1})^2}$	$\|Z\|<\|\alpha\|$
9	$[Cos\Omega_0 n]u(n)$	$\frac{1-[Cos\Omega_0]Z^{-1}}{1-2[Cos\Omega_0]Z^{-1}+Z^{-2}}$	$\|Z\|>1$
10	$[Sin\Omega_0 n]u(n)$	$\frac{1-[Sin\Omega_0]Z^{-1}}{1-2[Cos\Omega_0]Z^{-1}+Z^{-2}}$	$\|Z\|>1$
11	$[r^n Cos\Omega_0 n]u(n)$	$\frac{1-[rCos\Omega_0]Z^{-1}}{1-2[rCos\Omega_0]Z^{-1}+r^2Z^{-2}}$	$\|Z\|>r$

تحويلات لابلاس للعناصر الكهربائية

S. No.	Circuit parameter	Time domain	s-domain
1.	Voltage source		
2.	Current source		
3.	Resistance		
4.	Capacitance		
5.	Inductance