Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas - 2005/2006, 2º semestre

2º Mini-teste – 31/3/06

Duração da prova: 1 hora

Número: _____________

Nome: ____________________________

Assinale aqui as suas respostas:

	P1	P2	P3	P4
a)	☐	☐	☐	☐
b)	☐	☐	☐	☐
c)	☐	☐	☐	☐
d)	☐	☐	☐	☐
e)	☐	☐	☐	☐

Nos problemas de resposta múltipla as respostas erradas têm cotação negativa, de modo que a média de respostas escolhidas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Pode ser escolhido qualquer número de respostas por pergunta. Se forem escolhidas várias respostas, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1

Suponha dois sistemas não lineares e variantes no tempo. Indique uma afirmação verdadeira sobre o sistema resultante da ligação em série dos dois.

a) O sistema é de certeza variante no tempo.

b) O sistema é de certeza não linear e estável.

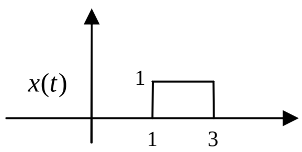
c) O sistema é de certeza não linear, podendo ser invariante no tempo.

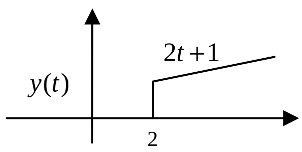
d) O sistema pode ser linear e invariante no tempo.

e) Nenhuma das anteriores.

Problema 2

Considere os sinais $x(t)$ e $y(t)$ indicados na figura.





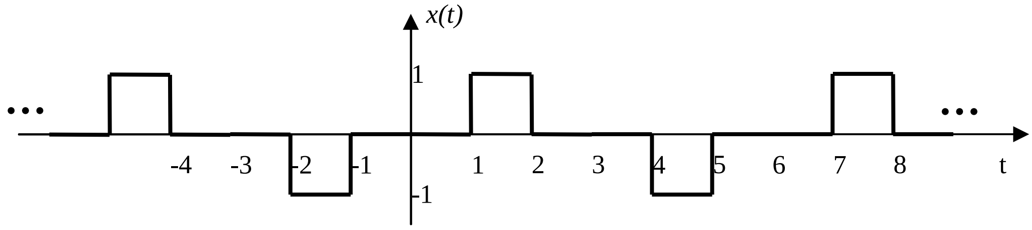
Indique qual dos seguintes sinais corresponde à convolução de $x(t)$ com $y(t)$.

a) $\begin{cases} t^2+t-6 & 3<t<5 \\ 6t-6 & t>5 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$
b) $\begin{cases} t^2-t+4 & 1<t<3 \\ 4t-2 & t>3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$
c) $\begin{cases} t^2-2t+6 & 1<t<3 \\ t+6 & t>3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$
d) $\begin{cases} t^2-t-3 & 3<t<5 \\ 4t-3 & t>5 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 3

Considere o sinal representado na figura seguinte. Quais são os coeficientes da série de Fourier correspondentes para $k \neq 0$?



a) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(\cos\left(k\dfrac{\pi}{3}\right)-\cos\left(k\dfrac{2\pi}{3}\right)\right)$

b) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(\sin\left(k\dfrac{\pi}{3}\right)-\sin\left(k\dfrac{2\pi}{3}\right)\right)$

c) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(2\cos\left(k\dfrac{\pi}{3}\right)-2\cos\left(k\dfrac{2\pi}{3}\right)\right)$

d) $a_k = 0$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 4

Considere a seguinte sequência de coeficientes da representação em série de Fourier dum sinal contínuo.

$$a_0 = 1,\ a_1 = 1,\ a_{-1} = 1,\ a_2 = \frac{1}{2j},\ a_{-2} = -\frac{1}{2j},\ a_k = 0 \text{ para outros } k$$

Qual é o correspondente sinal $x(t)$?

a) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) + \sin(2\omega_0 t)$

b) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) + 2\sin(2\omega_0 t)$

c) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) - \sin(2\omega_0 t)$

d) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) - 2\sin(2\omega_0 t)$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 5

Seja $h[n]$ a resposta ao impulso unitário dum sistema linear, invariante no tempo, de tempo discreto, e sejam $x[n]$ e $y[n]$, respectivamente, os sinais de entrada e de saída desse sistema. Considere a seguinte propriedade:

Se o sinal de entrada for sempre não negativo, então o sinal de saída também é sempre não negativo.

Formalmente,

$$x[n] \geq 0\ \forall n \ \Rightarrow\ y[n] \geq 0\ \forall n\ .$$

Prove que

$$h[n] \geq 0\ \forall n$$

é condição necessária e suficiente para que o sistema tenha aquela propriedade**.**

Nota: *Se não conseguir demonstrar ambas as condições tente demonstrar apenas que é condição necessária ou apenas que é condição suficiente.*

(Caso necessite de mais espaço junte uma folha A4 branca ou uma folha de teste devidamente identificada)

Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas - 2005/2006, 2º semestre

2º Mini-teste – 31/3/06

Duração da prova: 1 hora

Número: ____________

Nome: ___________________________

Assinale aqui as suas respostas:	P1	P2	P3	P4
a)	☐	☐	☐	☐
b)	☐	☐	☐	☐
c)	☐	☐	☐	☐
d)	☐	☐	☐	☐
e)	☐	☐	☐	☐

Nos problemas de resposta múltipla as respostas erradas têm cotação negativa, de modo que a média de respostas escolhidas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Pode ser escolhido qualquer número de respostas por pergunta. Se forem escolhidas várias respostas, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

Problema 1

Suponha dois sistemas não lineares e invariantes no tempo. Indique uma afirmação verdadeira sobre o sistema resultante da ligação em série dos dois.

a) O sistema é de certeza invariante no tempo, podendo ser linear.

b) O sistema é de certeza variante no tempo.

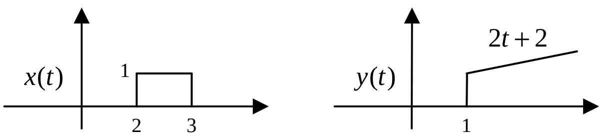
c) O sistema é de certeza não linear.

d) O sistema pode ser variante no tempo.

e) Nenhuma das anteriores.

Problema 2

Considere os sinais $x(t)$ e $y(t)$ indicados na figura.



Indique qual dos seguintes sinais corresponde à convolução de $x(t)$ com $y(t)$.

a) $\begin{cases} t^2+2t-8 & 3<t<4 \\ 2t+8 & t>4 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

b) $\begin{cases} t^2-2t-3 & 3<t<4 \\ 2t-3 & t>4 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

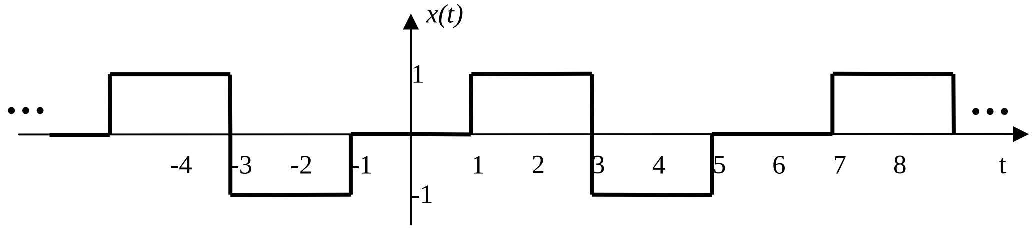
c) $\begin{cases} t^2-t+8 & 2<t<3 \\ 2t+8 & t<3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

d) $\begin{cases} t^2+t-3 & 2<t<3 \\ 2t+3 & t>3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 3

Considere o sinal representado na figura seguinte. Quais são os coeficientes da série de Fourier correspondentes para $k \neq 0$?



a) $a_k = 0$

b) $a_k = \frac{1}{k\pi}\left(\sin\left(k\frac{\pi}{3}\right) - \sin(k\pi)\right)$

c) $a_k = \frac{1}{jk\pi}\left(\cos\left(k\frac{\pi}{3}\right) - \cos(k\pi)\right)$

d) $a_k = \frac{1}{jk\pi}\left(2\cos\left(k\frac{\pi}{3}\right) - 2\cos(k\pi)\right)$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 4

Considere a seguinte sequência de coeficientes da representação em série de Fourier dum sinal contínuo.

$$a_0 = 1,\ a_1 = \frac{1}{2},\ a_{-1} = \frac{1}{2},\ a_2 = \frac{1}{j},\ a_{-2} = -\frac{1}{j},\ a_k = 0 \text{ para outros } k$$

Qual é o correspondente sinal $x(t)$?

a) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) + \sin(2\omega_0 t)$ b) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) + 2\sin(2\omega_0 t)$ c) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) - \sin(2\omega_0 t)$

d) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) - 2\sin(2\omega_0 t)$ e) Nenhum dos anteriores.

Problema 5

Seja $h[n]$ a resposta ao impulso unitário dum sistema linear, invariante no tempo, de tempo discreto. Considere a seguinte propriedade:

Se o sinal de entrada for par então o sinal de saída também é par.

Prove que

$$h[n] \text{ é par}$$

é condição necessária e suficiente para que o sistema tenha aquela propriedade.

Nota: *Se não conseguir demonstrar ambas as condições tente demonstrar apenas que é condição necessária ou apenas que é condição suficiente.*

(Caso necessite de mais espaço junte uma folha A4 branca ou uma folha de teste devidamente identificada)

Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas - 2005/2006, 2º semestre

2º Mini-teste – 31/3/06

Duração da prova: 1 hora

Número: ____________

Nome: ___________________________

Nos problemas de resposta múltipla as respostas erradas têm cotação negativa, de modo que a média de respostas escolhidas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Pode ser escolhido qualquer número de respostas por pergunta. Se forem escolhidas várias respostas, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

Assinale aqui as suas respostas:

	P1	P2	P3	P4
a)	☐	☐	☐	☐
b)	☐	☐	☐	☐
c)	☐	☐	☐	☐
d)	☐	☐	☐	☐
e)	☐	☐	☐	☐

Problema 1

Suponha dois sistemas lineares e variantes no tempo. Indique uma afirmação verdadeira sobre o sistema resultante da sua ligação em paralelo.

a) O sistema é de certeza variante no tempo.

b) O sistema é de certeza linear e instável.

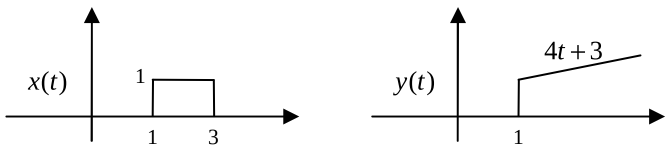
c) O sistema pode ser invariante no tempo.

d) O sistema pode ser não linear e variante no tempo.

e) Nenhuma das anteriores.

Problema 2

Considere os sinais $x(t)$ e $y(t)$ indicados na figura.



Indique qual dos seguintes sinais corresponde à convolução de $x(t)$ com $y(t)$.

a) $\begin{cases} 2t^2 - t - 5 & 1 < t < 3 \\ 5t - 5 & t > 3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2t^2 + t - 9 & 1 < t < 3 \\ 5t - 3 & t > 3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

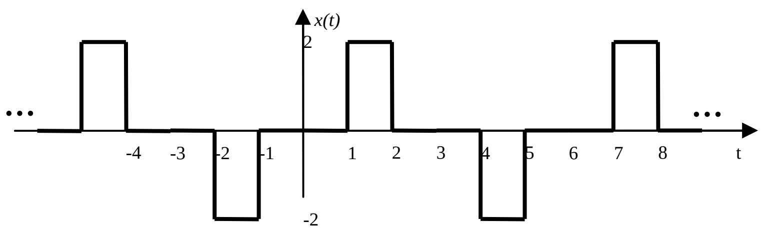
c) $\begin{cases} 2t^2 + t - 10 & 2 < t < 4 \\ 8t - 6 & t > 4 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

d) $\begin{cases} 2t^2 - t - 6 & 2 < t < 4 \\ 8t - 10 & t > 4 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 3

Considere o sinal representado na figura seguinte. Quais são os coeficientes da série de Fourier correspondentes para $k \neq 0$?



a) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(\cos\left(k\dfrac{\pi}{3}\right) - \cos\left(k\dfrac{2\pi}{3}\right)\right)$

b) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(\sin\left(k\dfrac{\pi}{3}\right) - \sin\left(k\dfrac{2\pi}{3}\right)\right)$

c) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(2\cos\left(k\dfrac{\pi}{3}\right) - 2\cos\left(k\dfrac{2\pi}{3}\right)\right)$

d) $a_k = 0$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 4

Considere a seguinte sequência de coeficientes da representação em série de Fourier dum sinal contínuo.

$$a_0 = 1,\ a_1 = 1,\ a_{-1} = 1,\ a_2 = \frac{1}{2j},\ a_{-2} = \frac{1}{2j},\ a_k = 0 \text{ para outros } k$$

Qual é o correspondente sinal $x(t)$?

a) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) + \sin(2\omega_0 t)$ b) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) + 2\sin(2\omega_0 t)$ c) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) - \sin(2\omega_0 t)$

d) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) - 2\sin(2\omega_0 t)$ e) Nenhum dos anteriores.

Problema 5

Seja $h[n]$ a resposta ao impulso unitário dum sistema linear, invariante no tempo, de tempo discreto. Considere a seguinte propriedade:

Se a resposta do sistema ao sinal $x[n]$ *é* $y[n]$*, então a resposta a* $(-1)^n x[n]$ *é* $(-1)^n y[n]$.

Prove que

$$h[n] = 0 \quad \text{se } n \text{ for ímpar}$$

é condição necessária e suficiente para que o sistema tenha aquela propriedade.

Nota: *Se não conseguir demonstrar ambas as condições tente demonstrar apenas que é condição necessária ou apenas que é condição suficiente.*

(Caso necessite de mais espaço junte uma folha A4 branca ou uma folha de teste devidamente identificada)

Instituto Superior Técnico

Sinais e Sistemas - 2005/2006, 2º semestre

2º Mini-teste – 31/3/06

Duração da prova: 1 hora

Número: ____________

Nome: ___________________________

Nos problemas de resposta múltipla as respostas erradas têm cotação negativa, de modo que a média de respostas escolhidas ao acaso seja zero. Se o problema não for respondido tem cotação de zero. Pode ser escolhido qualquer número de respostas por pergunta. Se forem escolhidas várias respostas, a cotação será a média das cotações das respostas escolhidas.

Assinale aqui as suas respostas:

	P1	P2	P3	P4
a)	☐	☐	☐	☐
b)	☐	☐	☐	☐
c)	☐	☐	☐	☐
d)	☐	☐	☐	☐
e)	☐	☐	☐	☐

Problema 1

Suponha dois sistemas não lineares e invariantes no tempo. Indique uma afirmação verdadeira sobre o sistema resultante da sua ligação em paralelo.

a) O sistema é de certeza não linear.

b) O sistema pode ser linear e invariante no tempo.

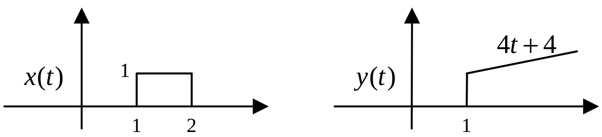
c) O sistema é de certeza invariante no tempo e instável.

d) O sistema pode ser não linear e variante no tempo.

e) Nenhuma das anteriores.

Problema 2

Considere os sinais $x(t)$ e $y(t)$ indicados na figura.



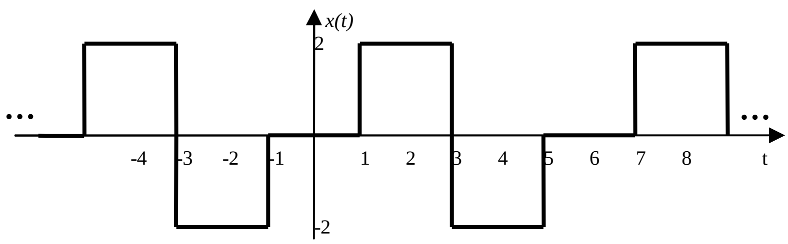
Indique qual dos seguintes sinais corresponde à convolução de $x(t)$ com $y(t)$.

a) $\begin{cases} 2t^2+t-8 & 2<t<3 \\ 5t-2 & t>3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$ b) $\begin{cases} 2t^2+t-8 & 1<t<2 \\ 4t-6 & t>2 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$ c) $\begin{cases} 2t^2-t+4 & 1<t<2 \\ 4t+2 & t>2 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$ d) $\begin{cases} 2t^2+t-10 & 2<t<3 \\ 5t-4 & t>3 \\ 0 & \text{outros } t \end{cases}$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 3

Considere o sinal representado na figura seguinte. Quais são os coeficientes da série de Fourier correspondentes para $k \neq 0$?



a) $a_k = 0$

b) $a_k = \dfrac{1}{k\pi}\left(\sin\left(k\dfrac{\pi}{3}\right) - \sin(k\pi)\right)$

c) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(\cos\left(k\dfrac{\pi}{3}\right) - \cos(k\pi)\right)$

d) $a_k = \dfrac{1}{jk\pi}\left(2\cos\left(k\dfrac{\pi}{3}\right) - 2\cos(k\pi)\right)$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 4

Considere a seguinte sequência de coeficientes da representação em série de Fourier dum sinal contínuo.

$$a_0 = 1,\ a_1 = \frac{1}{2},\ a_{-1} = \frac{1}{2},\ a_2 = -\frac{1}{j},\ a_{-2} = \frac{1}{j},\ a_k = 0 \text{ para outros } k$$

Qual é o correspondente sinal $x(t)$?

a) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) + \sin(2\omega_0 t)$

b) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) + 2\sin(2\omega_0 t)$

c) $x(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) - \sin(2\omega_0 t)$

d) $x(t) = 1 + \cos(\omega_0 t) - 2\sin(2\omega_0 t)$

e) Nenhum dos anteriores.

Problema 5

Seja $h[n]$ a resposta ao impulso unitário dum sistema linear, invariante no tempo, de tempo discreto. Considere a seguinte propriedade:

Se o sinal de entrada for par então o sinal de saída é ímpar.

Prove que

$$h[n] \text{ é ímpar}$$

é condição necessária e suficiente para que o sistema tenha aquela propriedade.

Nota: *Se não conseguir demonstrar ambas as condições tente demonstrar apenas que é condição necessária ou apenas que é condição suficiente.*

(Caso necessite de mais espaço junte uma folha A4 branca ou uma folha de teste devidamente identificada)