جامعة البعث - كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

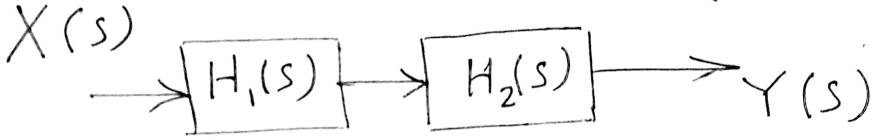
سلم تصحيح ورقة كل مقرر تحليل إشارة

السنة الرابعة - الكترونيات واتصالات

الجواب الأول / ١٥ درجة / موزعة كما يلي

١- تابع النقل المكافئ والوصل التتالي ~

$$H(S) = H_1(S) \cdot H_2(S) = \frac{S(S-4)}{(S+1)(S^2-3S+2)}$$ نكتب (٤)



٢- إيجاد التابع الزمني $h(t)$.

$$h(t) = \mathcal{L}^{-1}[H(S)] = \mathcal{L}^{-1}\left[\frac{S^2-4S}{(S+1)(S-1)(S-2)}\right]$$ (٨)

ومنه نجد

$$h(t) = \frac{A}{(S+1)} + \frac{B}{(S-1)} + \frac{C}{(S-2)}$$

عندئذ ~

$$h(t) = \left(\frac{5}{6}e^{-t} + \frac{3}{2}e^{t} - \frac{4}{3}e^{2t}\right)u(t)$$

حيث $u(t)$ تمثل تابع الخطوة الواحدية

الجواب الثاني / ١٥ درجة / موزعة كما يلي

$$X[n] = \{1 \quad 2 \quad 3 \quad 4\}$$ (٣)

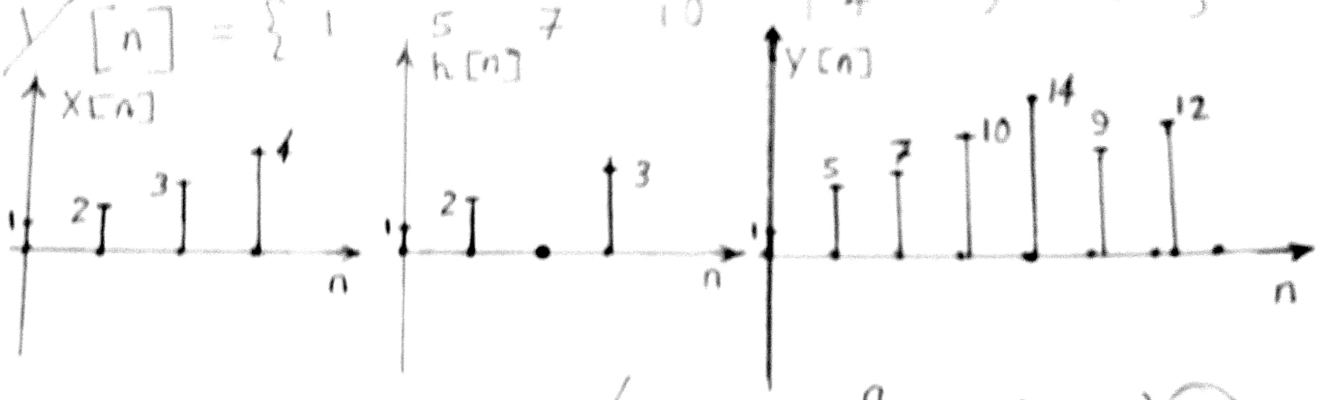
$$h[n] = \{1 \quad 2 \quad 0 \quad 3\}$$ (١٢) -١

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} \rightarrow Y(z) = H(z) \cdot X(z)$$: حل -۲

$$Y(z) = (1+2z^{-1}+3z^{-3})(1+2z^{-1}+3z^{-2}+4z^{-3})$$

با استفاده از خاصیت کانولوشن

$$y[n] = \{1 \quad \overset{5}{} \quad 7 \quad 10 \quad \overset{14}{} \quad 9 \quad 12\}$$



ب- حل: $x[n] = r^n \cos(\omega_0 n) u(n)$ (۸)

$$\mathcal{Z}\{x[n]\} = \sum_{n=0}^{\infty} x[n] z^{-n}$$ با توجه به $\cos\omega_0 n = \frac{1}{2} e^{j\omega_0 n} + \frac{1}{2} e^{-j\omega_0 n}$

$$x[n] = \frac{1}{2}(re^{j\omega_0})^n u[n] + \frac{1}{2}(re^{-j\omega_0})^n u(n)$$ بنابراین

با استفاده از این نکته که $u[n] \overset{z}{\leftrightarrow} \frac{1}{1-z^{-1}}$ می‌توان نوشت

$$X(z) = \frac{1/2}{1-re^{j\omega_0}z^{-1}} + \frac{1/2}{1-re^{j\omega_0}z^{-1}} = \frac{1-r\cos\omega_0 z^{-1}}{1-2r\cos\omega_0 z^{-1}+r^2z^{-2}}$$

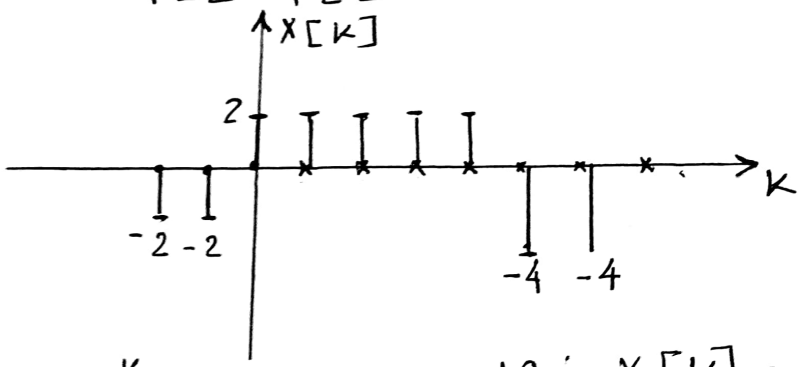
حذف یکی از عبارات z و ساده کردن

$$\mathcal{Z}\{x[n]\} = \frac{1-r\cos\omega_0 z^{-1}}{1-2r\cos\omega_0 z^{-1}+r^2z^{-2}}$$

الجواب الثالث / 12 درجة / موزعة طالبي

$$\mathcal{Z}\{X[k]\} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} X[k]\,z^{-k} = -2z^{1} + 2 + 2z^{-1} + 2z^{-2} \quad -1$$

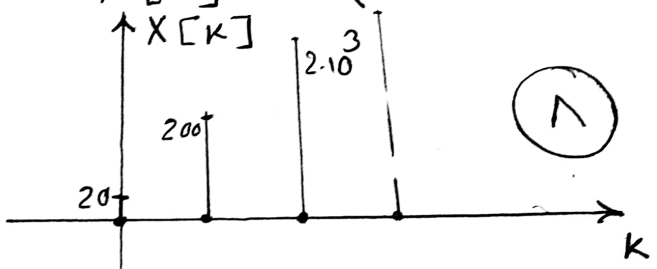
$$+2z^{-3} + 2z^{-4} - 4z^{-5} - 4z^{-6} - \cdots$$



(6)

$X[k] = A a^{k}$; $A = 20$, $a = 10$; $X[k] = 20(10)^{k}$ -5

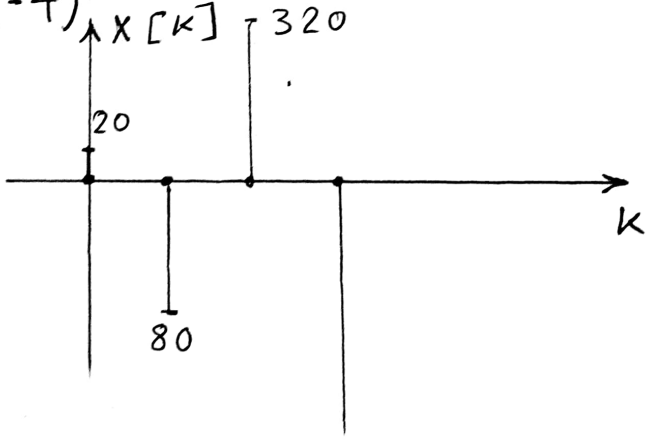
k	0	1	2	3 ....
X[k]	20	200	$2 \cdot 10^{3}$	.....



(7)

$A = 20$, $a = -4$ $X[k] = 20(-4)^{k}$

k	0	1	2	3 ...
X[k]	20	-80	320	



الجواب الرابع / 13 درجة / موزعة طالبي

$$U(f) = \int_{-\infty}^{\infty} u(t)\, e^{-j2\pi f t}\, dt = \frac{-1}{a + j2\pi f}\left[e^{(-a - j2\pi)t}\right]_{0}^{\infty} = \frac{1^{-1}}{a + j2\pi f}$$

$$\Rightarrow U(f) = \frac{1}{a + j2\pi f}$$

(6)

$u(t) = e^{-a|t|}$ واعتمادا على الدالة المستنتجة حول تحويل فوريه للتابع

$$f\{e^{-a|t|}\} = \frac{1}{a+j2\pi f} + \frac{1}{a-j2\pi f} = \frac{2a}{a^2+(2\pi f)^2}$$ (٤)

$v(f) = 3\delta(f+4) + 3\delta(f-4)$ لتكن الإشارة في المجال s

نحسب (٨)

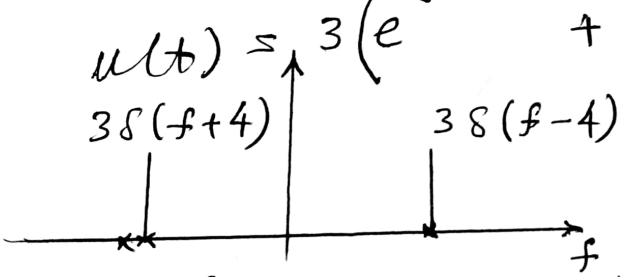
$$v(t) = \int_{-\infty}^{\infty} v(f) e^{j2\pi f t}\, df = \int_{-\infty}^{\infty} [3\delta(f+4) + 3\delta(f-4)]\, e^{j2\pi f t}\, df$$

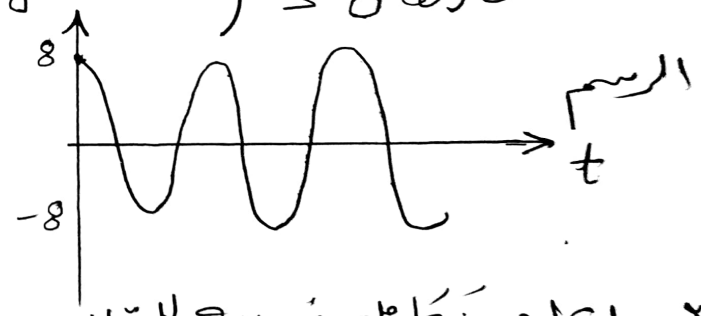
$$v(t) = \int_{-\infty}^{\infty} 3\delta(f+4)\cdot e^{j2\pi f t}\, df + \int_{-\infty}^{\infty} 3\delta(f-4)\, e^{j2\pi f t}\, df$$

ومنه نجد

$$u(t) = 3\left(e^{j2\pi f t}\right)\Big|_{f=-4} + 3\left(e^{j2\pi f t}\right)\Big|_{f=4}$$

$$u(t) = 3\left(e^{j2\pi\cdot 4t} + e^{-j2\pi\cdot 4t}\right) = 6\cos 8\pi t$$

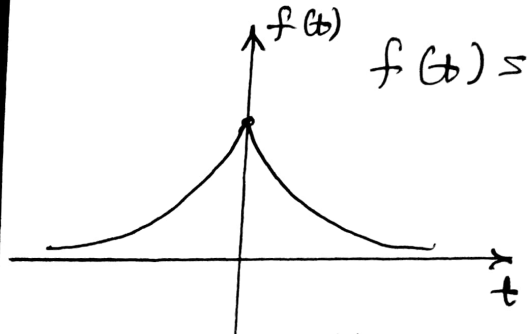




الرسم

٢- إيجاد تكامل فوريه للتابع

$f(t) = e^{-K|t|}$



التابع زوجي $B(\alpha) = 0$ (٦)

نوجد

$$A(\alpha) = 2\int e^{KV}\cos\alpha V\, dV \Rightarrow$$ بعد التكامل

نكون: حيث:

$$A(\alpha) = \frac{2K}{K^2+\alpha^2} \qquad f(t) = \frac{2}{\pi}\int_0^{\infty} A(\alpha)\cos\alpha t\, d\alpha$$

ومنه نجد بعد التعويض

$$f(t) = e^{-K|t|} = \frac{2K}{\pi}\int_0^{\infty} \frac{\cos\alpha t}{\alpha^2+K^2}\, d\alpha$$

مدرس المقرر: الدكتورة