

## 5 Fouriertransformen för tidsdiskreta funktioner

### 5.1 Fouriertransformen

5.1.1 Beräkna fouriertransformen av nedanstående signaler. Antag att  $|\gamma| < 1$ .

a)  $x_a[n] = \delta[n]$       b)  $x_b[n] = \delta[n - k]$       c)  $x_c[n] = \gamma^n u[n - 1]$       d)  $x_d[n] = \gamma^n u[n + 1]$

5.1.2 Beräkna den inversa fouriertransformen av spektrumen/fouriertransformerna nedan.

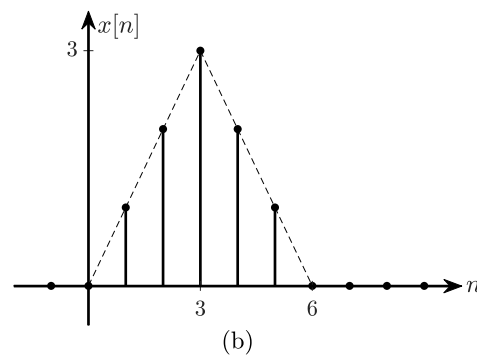
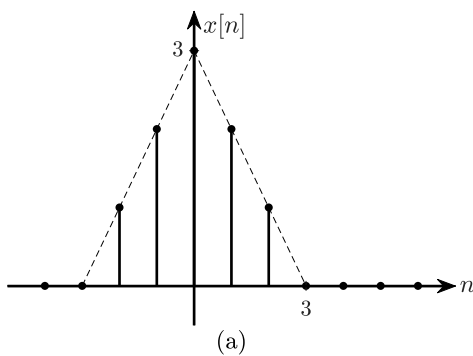
Notera att de  $2\pi$ -periodiska transformerna är definierade i intervallet  $|\Omega| \leq \pi$ .

I deluppgift d) och e) är  $0 < \Omega_0 < \pi$ .

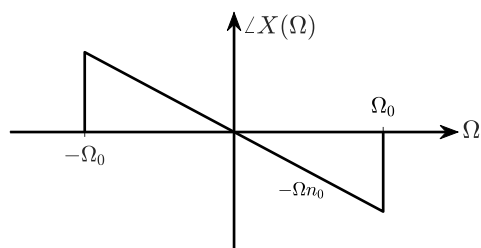
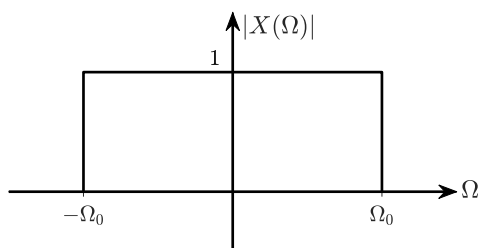
a)  $X_1[\Omega] = e^{jk\Omega}$ ;  $k \in \mathbb{Z}$       b)  $X_2[\Omega] = \cos(k\Omega)$ ;  $k \in \mathbb{Z}$       c)  $X_3[\Omega] = \cos^2\left(\frac{\Omega}{2}\right)$

d)  $X_4[\Omega] = 2\pi\delta(\Omega - \Omega_0)$       e)  $X_5[\Omega] = \pi(\delta(\Omega - \Omega_0) + \delta(\Omega + \Omega_0))$

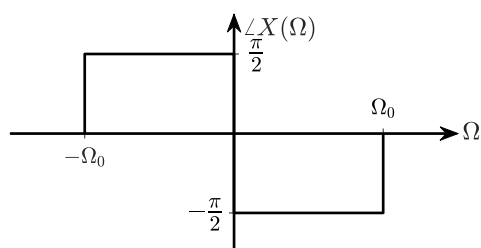
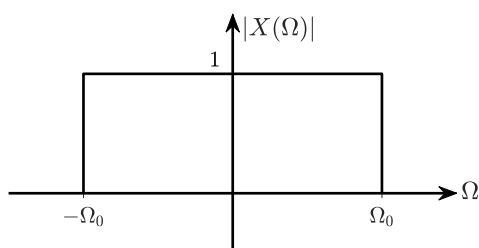
5.1.3 Beräkna fouriertransformen av signalerna i figurena nedan.



- 5.1.4** Beräkna den inversa fouriertransformen av  $X[\Omega]$  i de två deluppgifterna nedan, där  $|X[\Omega]|$  och  $\arg X[\Omega]$  är definierade i intervallet  $|\Omega| \leq \pi$  och där  $\Omega_0 < \pi$ .



(a)



(b)

- 5.1.5** Är följande funktioner av den normerade vinkelfrekvensen  $\Omega$  giltiga fouriertransformer? Motivera dina svar!

a)  $X_a[\Omega] = \Omega + \pi$

b)  $X_b[\Omega] = j + \pi$

c)  $X_c[\Omega] = \sin(10\Omega)$

d)  $X_d[\Omega] = \sin\left(\frac{\Omega}{10}\right)$

e)  $X_e[\Omega] = \delta(\Omega)$

## 5.2 Egenskaper hos fouriertransformen

- 5.2.1** Använd lämpligt transformpar i formelsamlingens Tabell 8 och tidsskiftsegenskapen i Tabell 7 för att bestämma fouriertransformerna av signalerna nedan. Antag att  $|a| < 1$ .

a)  $x_1[n] = a^{n-m}u[n-m]$

b)  $x_2[n] = a^{n-3}(u[n] - u[n-10])$

c)  $x_3[n] = a^{n-m}u[n]$

d)  $x_4[n] = a^n u[n-m]$

- 5.2.2** Använd endast formelsamlingens Tabell 8:5 för att beräkna fouriertransformen av  $x[n] = a^n \cos(\Omega_0 n)u[n]$ , där  $|a| < 1$  och  $|\Omega_0| < \pi$ .