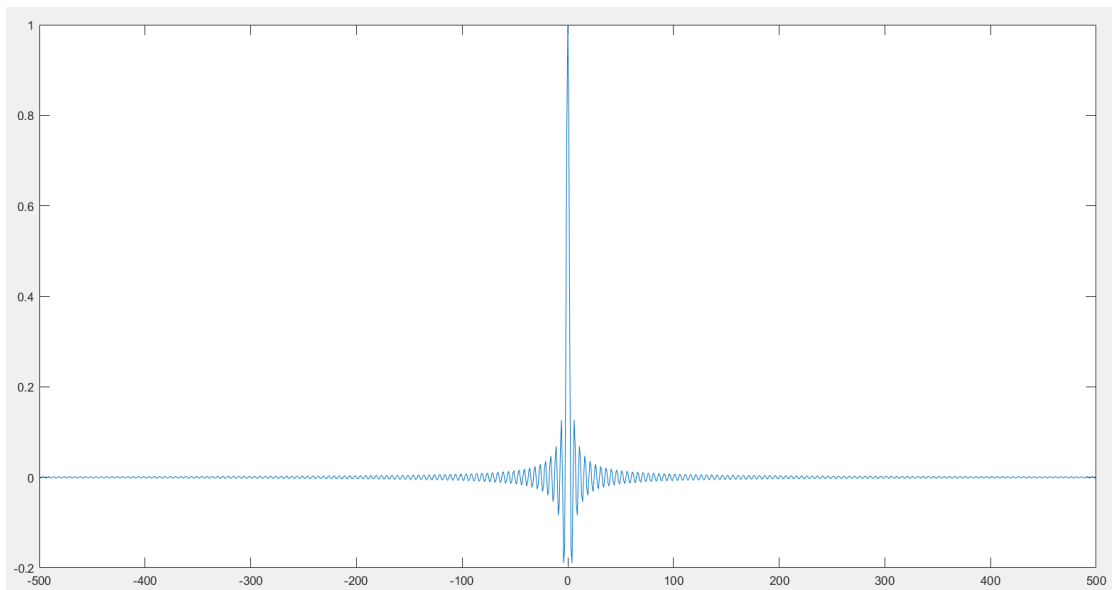
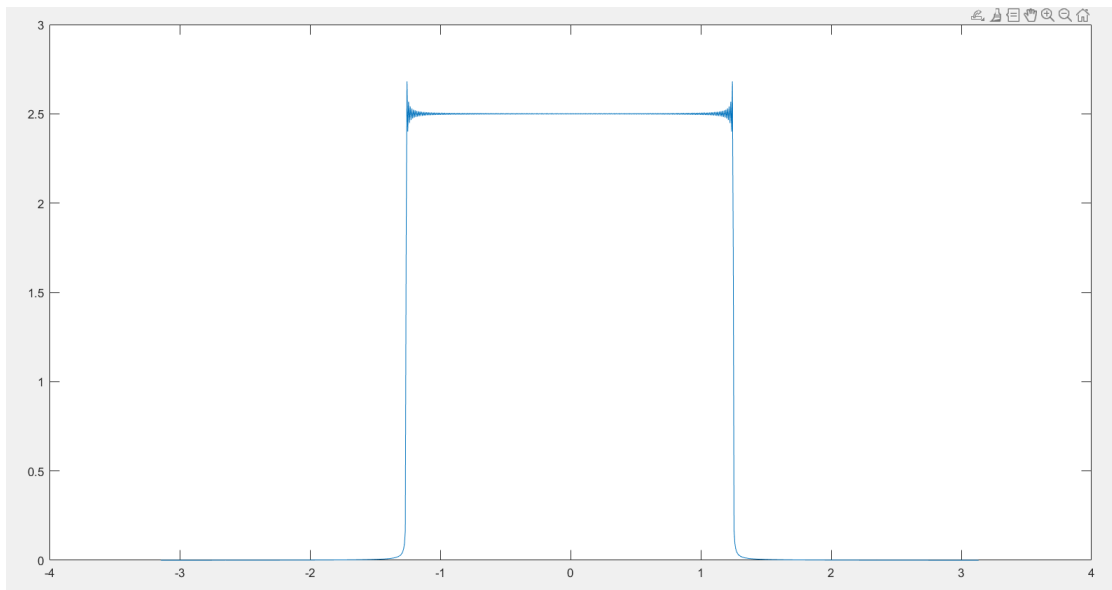


(a) Use the MATLAB function plot to plot $x[n]$ vs n .



橫軸為 n ，縱軸為 $x[n]$

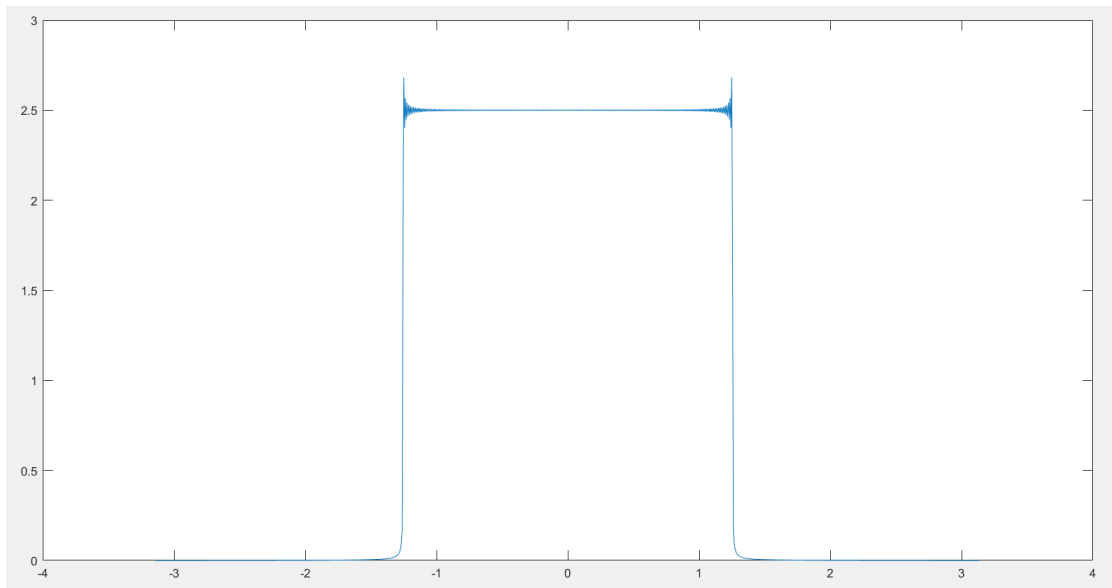
(b) Use the MATLAB function fft directly to compute DFT of $x[n]$, and use the MATLAB function plot to plot the magnitude of the fft output vs frequency ω .



橫軸為 ω ，縱軸為 $\text{ABS}(X)$ (shift 過的)

可以發現在方波的兩側有快速震盪，這是因為僅能拿有限項弦波來近似組成原波型，因此在不連續處會出現震盪，稱為 Gibbs's Phenomenon。

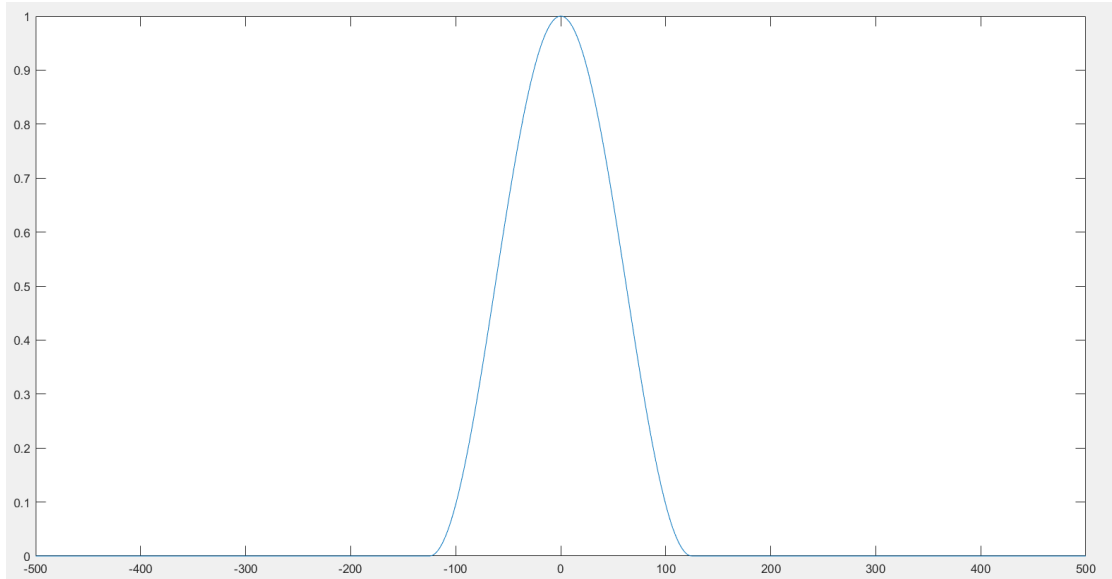
- (c) Create a MATLAB program by yourself to compute $X_k(e^{j\omega})$ of equation (1) and use the MATLAB function plot to plot the magnitude of $X_k(e^{j\omega})$ vs frequency ω .



橫軸為 ω ，縱軸為 $ABS(X)$

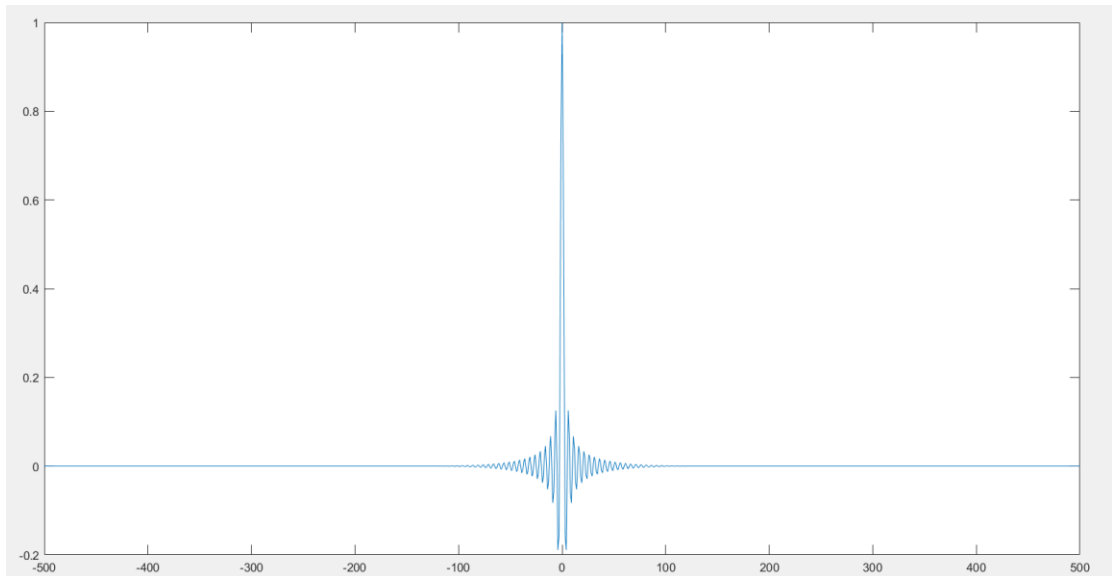
可發現與 b 所得到的圖相同。

- (d) Use the MATLAB function plot to plot $w[n]$ vs n .



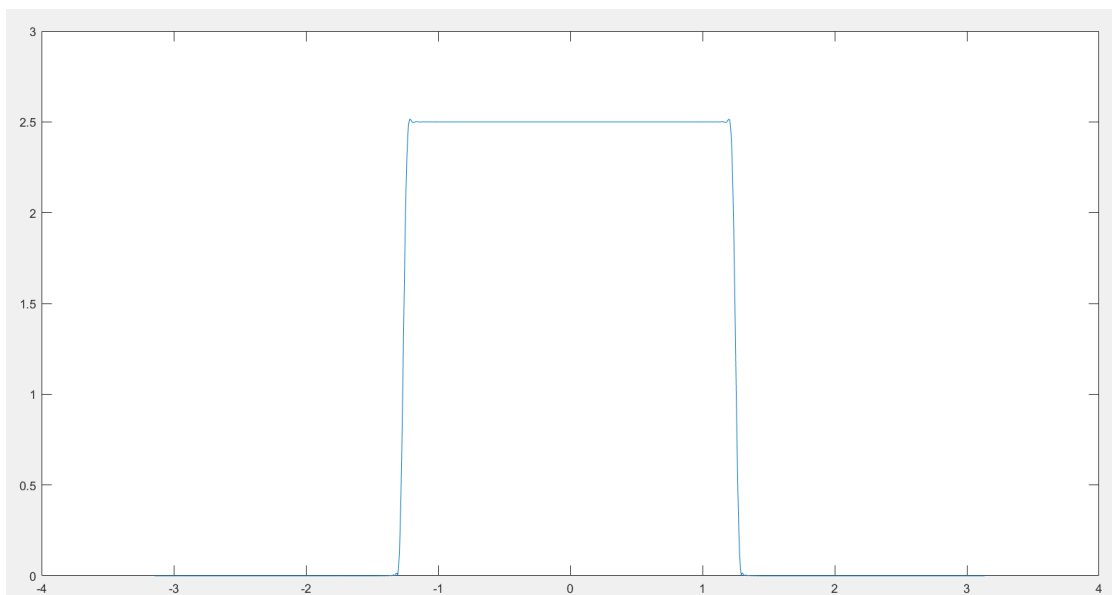
橫軸為 n ，縱軸為 $w[n]$

- (e) Use the MATLAB function plot to plot $y[n]$ vs n , where $y[n] = x[n]w[n]$, and $x[n]$ is the signal plotted in (a).s



橫軸為 n ，縱軸為 $y[n]$

- (f) Use the MATLAB function fft directly to compute DFT of $y[n]$ in (e), and use the MATLAB function plot to plot the magnitude of the fft output vs frequency ω



橫軸為 ω ，縱軸為 $\text{ABS}(Y)$

可以發現在經過 window 的修飾後，Gibb's Phenomenon 在方波兩側明顯被減弱（相較於(b)）。其原因為套用 window 時可使瞬間變換平滑（smooth out），也因此方波兩側的瞬間變化被「減輕」，進而減少 Gibb's Phenomenon。