

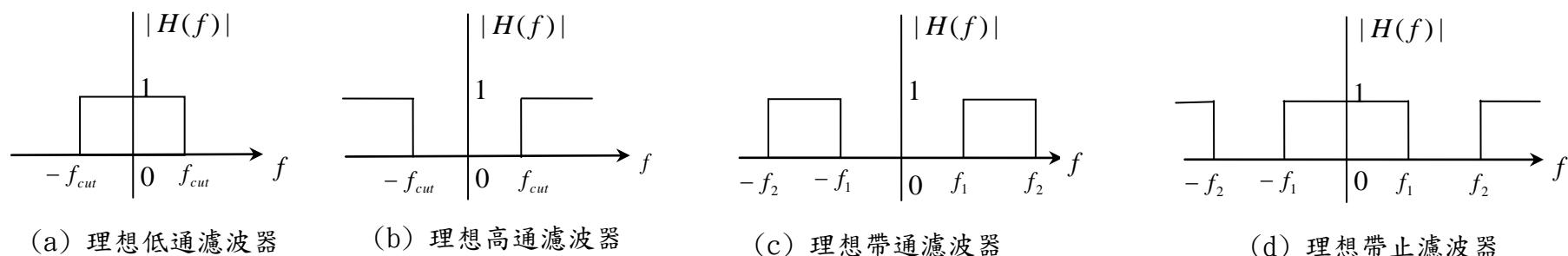
科目：訊號與系統	班級：	學號：	姓名：
----------	-----	-----	-----

1. 請寫出任意 3 種訊號之分類方式，例如「能量訊號 vs. 功率訊號」。【核心能力：訊號基本觀念】
- (1) _____ 訊號 vs. _____ 訊號 (2) _____ 訊號 vs. _____ 訊號 (3) _____ 訊號 vs. _____ 訊號
2. 假定一連續時間 LTI 系統的脈衝響應為 $h(t)$ 與其輸入信號為 $x(t)$ ，同時其傅利葉轉換分別為 $H(f)$ 與 $X(f)$ ，請寫出系統輸出訊號之表示方式，(1) 時域表示法： $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)d\tau$ ，(2) 頻域表示法： $Y(f) = X(f)H(f)$ 。【核心能力：系統基本觀念】
3. 請畫出弦波信號 $x(t) = 2\cos(60\pi t + \pi/4) - 4\cos(100\pi t)$ 之時域波形與單、雙邊頻譜，求出傅利葉轉換 $X(f)$ 。【核心能力：訊號時域與頻域表示法】
4. 假定一連續時間 LTI 系統的脈衝響應 $h(t)$ 與輸入信號 $x(t)$ 分別為：

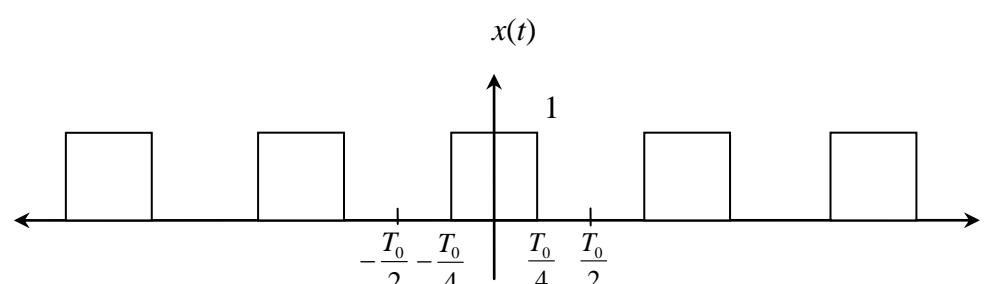
$$h(t) = e^{-3t}u(t) \quad \text{與} \quad x(t) = u(t)$$

求其輸出信號 $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)d\tau$ 並繪圖。【核心能力：系統的脈衝響應與旋積運算】

5. (20%) 給定理想低通、高通、帶通和帶止濾波器的頻率響應(強度響應)如下圖所示，其中 $f_{cut} = 500$ Hz、 $f_1 = 550$ Hz 與 $f_2 = 700$ Hz，當輸入訊號為 $x(t) = 3\cos(400\pi t) + 4\cos(800\pi t) + 8\cos(900\pi t) + \cos(1200\pi t) + 3\cos(9000\pi t)$ 時，請分別求出濾波器的輸出信號，可不考慮相位響應。【核心能力：系統的頻率響應】



6. (20%) 今有一訊號 $x(t) = 3 + 4\cos(200\pi t) + 2\cos(500\pi t)$ ，現以 800 Hz 之取樣頻率來取樣此訊號，請回答以下問題？
- (1) 劃出訊號 $x(t)$ 的雙邊頻譜；(2) 訊號 $x(t)$ 的傅利葉轉換；(3) 訊號 $x(t)$ 的頻寬；(4) 此訊號取樣後之訊號頻譜；(5) 如何將取樣後之訊號還原回取樣前之訊號；(6) 說明取樣定理。
7. (12%) 給定一方波週期信號 $x(t)$ 之時域波形，其週期為 T_0 (基本頻率為 f_0)，



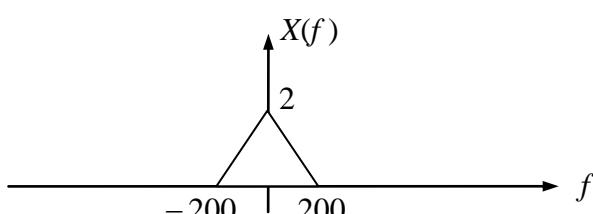
經過計算，信號 $x(t)$ 之三角傅利葉級數可表示成

$$x(t) = \frac{1}{2} + \sum_{k=0}^{\infty} (-1)^k \frac{2}{(2k+1)\pi} \cos[2\pi(2k+1)f_0 t] = \frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} [\cos(2\pi f_0 t) - \frac{1}{3} \cos(6\pi f_0 t) + \frac{1}{5} \cos(10\pi f_0 t) - \frac{1}{7} \cos(14\pi f_0 t) + \dots]$$

回答以下問題。【核心能力：傅利葉級數分析】

- (1) 信號 $x(t)$ 之平均功率？(2%)
 (2) 信號 $x(t)$ 之直流成分之平均功率？(2%)
 (3) 繪製信號 $x(t)$ 之雙邊振幅頻譜。(4%)
 (4) 理論上絕對頻寬為何？(2%) 若只考慮至 5 次諧波 (忽略 6 次以上諧波)，頻寬又為何？(2%)

8. (15%) 今有一訊號 $x(t)$ 之傅利葉轉換如下圖所示，現以 600 Hz 之取樣頻率來取樣此訊號，請回答以下問題？
- (1) 訊號 $x(t)$ 的頻寬 (2%)；(2) 此訊號取樣後之訊號頻譜(5%)；(3) 如何將取樣後之訊號還原回取樣前之訊號(3%)；(4) 說明取樣定理。(5%)



【核心能力：取樣定理與系統頻域分析】