.1
N=4

$$\widetilde{x}(k)=\frac{1}{N}\sum_{n=0}^{N-1}x(n)e^{-jk\frac{2\pi}{N}n}=\frac{1}{4}\sum_{n=0}^{3}x(n)e^{-jk\frac{2\pi}{4}n}$$
$$=\frac{1}{4}(1-e^{-jk\frac{2\pi}{4}}+e^{-jk\pi})$$

$$\widetilde{x}(0)=\frac{1}{4}(1-1+1)=\frac{1}{4}$$
$$\widetilde{x}(1)=\frac{1}{4}(1-e^{-j\frac{2\pi}{4}}+e^{-j\pi})=\frac{1}{4}(-e^{-j\frac{\pi}{2}})=\frac{1}{4}(i)$$

$$\widetilde{x}(2)=\frac{1}{4}(1-e^{-j\pi}+e^{-j2\pi})=\frac{1}{4}(1-(-1)+1)=\frac{3}{4}$$

$$\widetilde{x}(3)=\frac{1}{4}(1-e^{-j3\frac{2\pi}{4}}+e^{-j3\pi})=\frac{1}{4}(-e^{-j\frac{3\pi}{2}})=\frac{1}{4}(-i)$$

.2
الف)

$$\frac{Y(z)}{z}=H(z)X(z)=\frac{(z-2)}{(z-1)^2}\cdot 1=\frac{A}{(z-1)}+\frac{B}{(z-1)^2}$$
$$A=\frac{1}{(2-1)!}\lim_{z\to 1}\frac{d}{dz}[(z-1)^2\frac{(z-2)}{(z-1)^2}]=1$$
$$B=\lim_{z\to 1}(z-1)^2\frac{(z-2)}{(z-1)^2}=-1$$
$$Y(z)=\frac{z}{(z-1)}+\frac{-z}{(z-1)^2}=\frac{1}{1-z^{-1}}+\frac{-z^{-1}}{(1-z^{-1})^2}$$
$$\to y(n)=u(n)-nu(n)$$

ب)

$$h(n)\to H(z)$$
$$h(n-2)\to z^{-2}H(z)$$
$$z^{-2}H(z)=\sum_{-\infty}^{\infty}h(n-2)z^{-n}$$
$$(-1)^{-2}H(-1)=\sum_{-\infty}^{\infty}h(n-2)(-1)^{-n}=\sum_{-\infty}^{\infty}h(n-2)(-1)^{n}$$

$$=H(-1)=\frac{-1(-1-2)}{(-1-1)^2}=\frac{3}{4}$$

.3

$$y(n)-2y(n-1)=3x(n)+x(n-1)$$
$$x(n)=\delta(n)$$
$$X(z)=1$$
$$Y(z)-2z^{-1}Y(z)-2y(-1)=3X(z)+z^{-1}X(z)+x(-1)$$
$$Y(z)(1-2z^{-1})=4+3+z^{-1}+0$$
$$Y(z)=\frac{7+z^{-1}}{1-2z^{-1}}=\frac{7z^2+z}{z^2-2z}$$
$$\frac{Y(z)}{z}=\frac{7z+1}{(z-2)z}=\frac{A}{z}+\frac{B}{z-2}=\frac{\frac{-1}{2}}{z}+\frac{\frac{15}{2}}{z-2}$$
$$Y(z)=\frac{\frac{-1}{2}z}{z}+\frac{\frac{15}{2}z}{z-2}=\frac{-1}{2}+\frac{\frac{15}{2}}{1-2z^{-1}}$$
$$\rightarrow y(n)=\frac{-1}{2}\delta(n)+\frac{15}{2}(2)^n u(n)$$