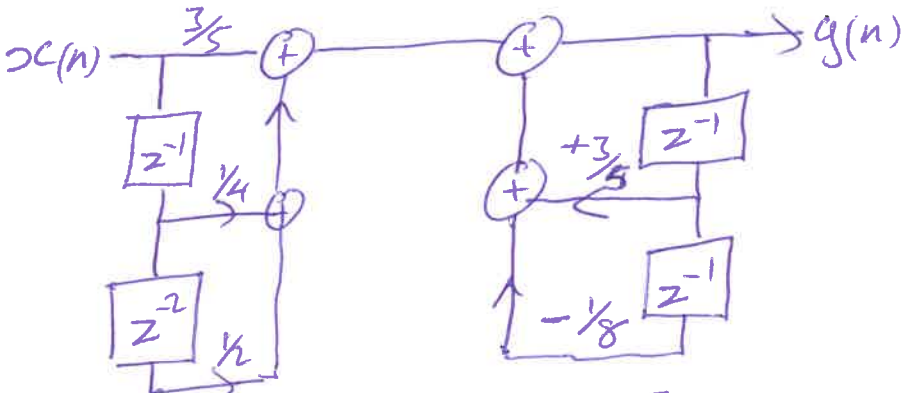
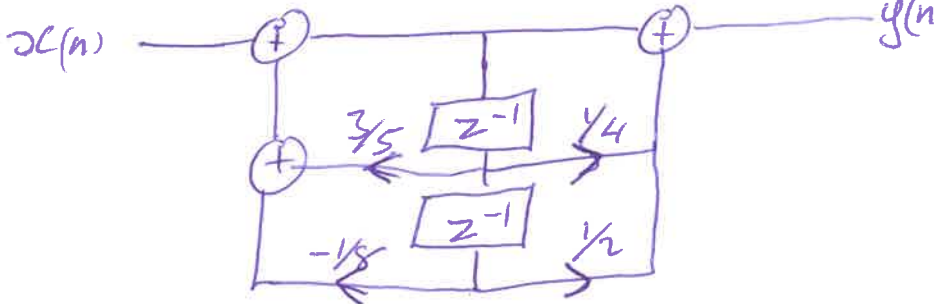
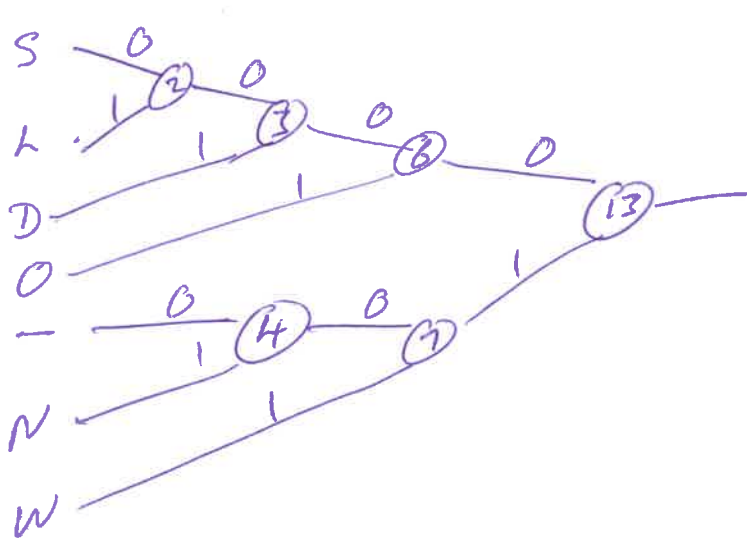


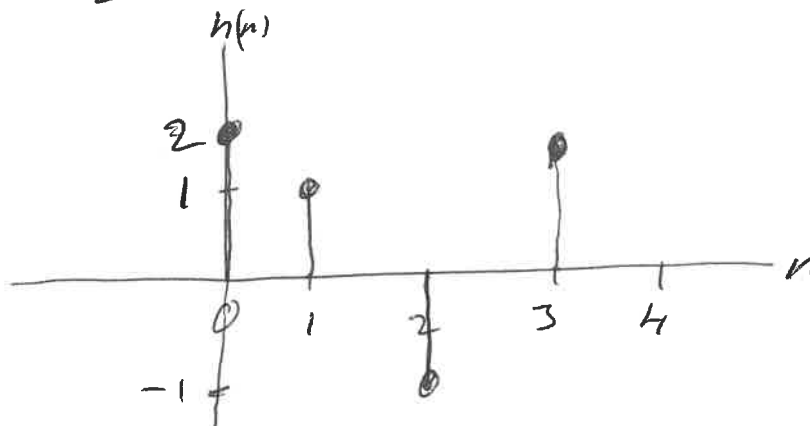
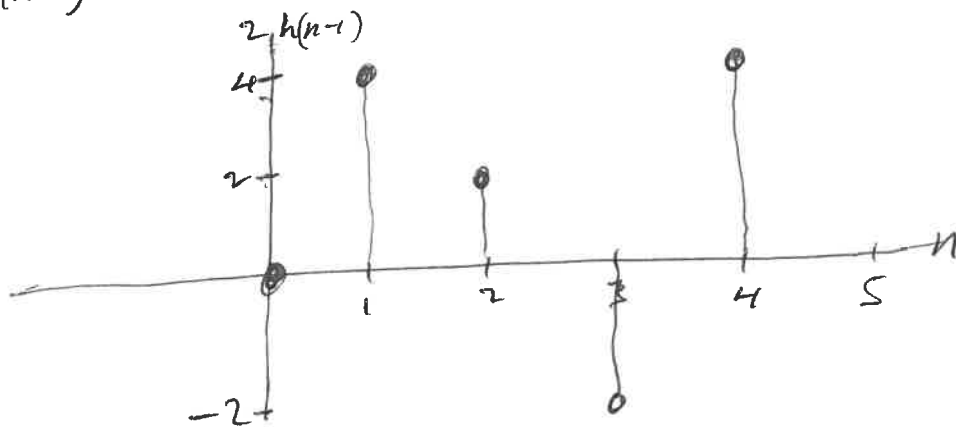
Question		marks
Q ₁	$y(n) - \frac{3}{5}y(n-1) + \frac{1}{8}y(n-2) = \frac{3}{5}x(n) + \frac{1}{4}x(n-1) + \frac{1}{2}x(n-2)$ Z transform. $Y(z) - \frac{3}{5}Y(z)z^{-1} + \frac{1}{8}Y(z)z^{-2} = \frac{3}{5}X(z) + \frac{1}{4}X(z)z^{-1} + \frac{1}{2}X(z)z^{-2}$ $Y(z)\left(1 - \frac{3}{5}z^{-1} + \frac{1}{8}z^{-2}\right) = X(z)\left(\frac{3}{5} + \frac{1}{4}z^{-1} + \frac{1}{2}z^{-2}\right)$ a) $\frac{Y(z)}{X(z)} = H(z) \text{ (TF)} = \frac{\frac{3}{5} + \frac{1}{4}z^{-1} + \frac{1}{2}z^{-2}}{1 - \frac{3}{5}z^{-1} + \frac{1}{8}z^{-2}}$	2 1 1
b)	 DIRECT FORM I.	3
c)	 DIRECT FORM II.	2

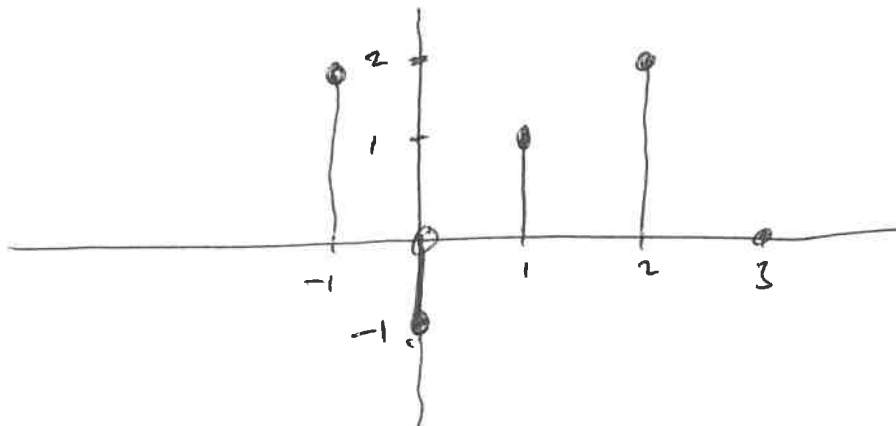
Question		marks
Q1 d)	Direct Form II requires less circuitry than Direct Form I Due to shared Delay Paths. e) IIR FILTERS REQUIRE LESS SECTIONS THAN FIR FILTERS. IIR FILTERS MAY BE UNSTABLE.	1 1

Question	marks
Q2	
a	1
Source coding is aimed at reducing redundancy in transmitted data to increase efficiency.	
Channel coding is aimed at ensuring reliable transmission of data.	
b)	1
$\begin{array}{ccccccc} \overline{1} & \overline{0} & \overline{1} & \overline{0} & \overline{1} & \overline{0} & \overline{0} & \overline{1} & \overline{1} & \overline{0} & \overline{0} & \overline{1} \\ \hline 1 & 2 & 4 & & & & 8 & & & & & \end{array}$	
BIT 1 4 = OK.	
BIT 2 1 = X.	
BIT 4 2 = OK.	
BIT 8 3 = X	
∴ BIT 2 + BIT 8 ARE ERRORRED	
∴ BIT 10 IS CORRUPT.	
SHOULD BE	
1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1	
c).	
SLOW-DOWN-NOW.	
S = 1	7 CHARACTERS.
L = 1	NEED MINIMUM 3 BITS.
O = 3	
W = 3	
- = 2	
D = 1	
N = 2	

Question		marks																																								
	13 CHARACTERS @ 3 BITS / CHAR = 39 BITS Eg S = 000 L = 001, O = 010, W = 011 - = 100 D = 101 N = 110 BUT IF WE CONSTRUCT A HUFFMAN TREE CAN SEND SAME MESSAGE WITH LESS BITS <table><tr><td>S</td><td>L</td><td>D</td><td>-</td><td>N</td><td>O</td><td>W</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td></tr></table>  GIVING <table><tr><td>S =</td><td>0000</td></tr><tr><td>L =</td><td>0001</td></tr><tr><td>O =</td><td>01</td></tr><tr><td>W =</td><td>11</td></tr><tr><td>- =</td><td>100</td></tr><tr><td>D =</td><td>001</td></tr><tr><td>O =</td><td>01</td></tr><tr><td>W =</td><td>11</td></tr><tr><td>N =</td><td>101</td></tr><tr><td>- =</td><td>100</td></tr><tr><td>N =</td><td>101</td></tr><tr><td>O =</td><td>01</td></tr><tr><td>W =</td><td>11</td></tr></table> = 35 BITS. A SAVING OF 4 BITS.	S	L	D	-	N	O	W	1	1	1	2	2	3	3	S =	0000	L =	0001	O =	01	W =	11	- =	100	D =	001	O =	01	W =	11	N =	101	- =	100	N =	101	O =	01	W =	11	1 1 1 1
S	L	D	-	N	O	W																																				
1	1	1	2	2	3	3																																				
S =	0000																																									
L =	0001																																									
O =	01																																									
W =	11																																									
- =	100																																									
D =	001																																									
O =	01																																									
W =	11																																									
N =	101																																									
- =	100																																									
N =	101																																									
O =	01																																									
W =	11																																									

Question		marks
Q3a	$x(t) = 4 \cos(4000\pi t) + 5 \cos(10000\pi t) + 2 \sin(6000\pi t).$ FREQUENCY COMPONENTS ARE:- 2000 Hz, 5000 Hz & 3000 Hz MINIMUM FREQUENCY FOR SAMPLING WITHOUT ALIAS = NYQUIST SAMPLE RATE = $2 \times \text{HIGHEST FREQUENCY}$ = $2 \times 5000 = 10000 \text{ SAMPLE/S.}$	1 1 1
b)	$x(n) = 4 \cos\left(\frac{4000\pi}{4000}n\right) + 5 \cos\left(\frac{10000\pi}{4000}n\right) + 2 \sin\left(\frac{6000\pi}{4000}n\right)$ $x(n) = 4 \cos 2\pi\left(\frac{2}{4}\right)n + 5 \cos 2\pi\left(\frac{5}{4}\right)n + 2 \sin 2\pi\left(\frac{3}{4}\right)n$	1 2
c)	$x(n) = 4 \cos 2\pi\left(\frac{2}{4}\right)n + 5 \cos 2\pi\left(1 + \frac{1}{4}\right)n + 2 \sin 2\pi\left(1 - \frac{1}{4}\right)n$ $x(n) = 4 \cos 2\pi\left(\frac{2}{4}\right)n + 5 \cos 2\pi\left(\frac{1}{4}\right)n + 2 \sin 2\pi\left(-\frac{1}{4}\right)n$ $\times 4000 \rightarrow \text{TIME DOMAIN}$ $x(t) = 4 \cos 2\pi(2000)t + 5 \cos 2\pi(1000)t + 2 \sin 2\pi(1000)t.$	1 1 1
d)	HOW TO AVOID THE GENERATION OF ALIAS SIGNALS A LOW PASS FILTER IS USED.	1

Question		marks																																	
Q4. a)	$h(n) = [2, 1, -1, 2]$.  h) <table><tr><td>$h(n)$</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>$h(n)$</td><td>2</td><td>1</td><td>-1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>$h(n-1)$</td><td>0</td><td>2</td><td>1</td><td>-1</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>$2h(n-1)$</td><td>0</td><td>4</td><td>2</td><td>-2</td><td>4</td><td></td></tr></table>  $h(n) =$ <table><tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>-1</td><td>2</td></tr></table> $h(n+2)$ PTO	$h(n)$	0	1	2	3	4	5	$h(n)$	2	1	-1	2			$h(n-1)$	0	2	1	-1	2		$2h(n-1)$	0	4	2	-2	4			2	1	-1	2	1 1 1
$h(n)$	0	1	2	3	4	5																													
$h(n)$	2	1	-1	2																															
$h(n-1)$	0	2	1	-1	2																														
$2h(n-1)$	0	4	2	-2	4																														
	2	1	-1	2																															

Question		marks																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Q4(b)	$\begin{array}{cccccccccccc} n & -4 & -3 & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ h(-n+2) & 0 & 0 & 0 & 2 & -1 & 1 & 2 & & \end{array}$	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Q4(c)	<table><tr><th>n</th><th>0</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th></tr><tr><td>$h(n)$</td><td>2</td><td>1</td><td>-1</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_1(n)$</td><td>2</td><td>-1</td><td>2</td><td>-1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_2(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_3(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_4(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_5(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_6(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_7(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_8(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_9(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{10}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{11}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{12}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{13}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{14}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{15}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{16}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{17}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{18}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{19}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{20}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{21}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{22}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{23}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{24}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{25}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{26}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{27}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{28}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{29}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{30}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{31}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{32}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{33}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{34}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{35}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{36}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{37}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{38}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{39}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{40}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{41}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{42}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{43}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{44}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{45}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{46}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{47}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{48}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{49}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{50}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{51}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{52}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{53}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{54}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{55}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{56}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{57}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{58}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{59}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{60}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{61}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{62}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{63}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{64}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{65}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{66}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{67}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{68}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{69}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{70}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{71}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{72}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{73}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{74}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{75}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{76}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{77}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{78}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{79}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{80}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{81}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{82}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{83}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{84}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{85}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{86}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{87}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{88}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{89}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{90}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{91}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{92}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{93}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{94}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{95}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{96}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{97}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{98}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{99}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>$x_{100}(n)$</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	n	0	1	2	3	4	5	6	$h(n)$	2	1	-1	2				$x_1(n)$	2	-1	2	-1				$x_2(n)$								$x_3(n)$								$x_4(n)$								$x_5(n)$								$x_6(n)$								$x_7(n)$								$x_8(n)$								$x_9(n)$								$x_{10}(n)$								$x_{11}(n)$								$x_{12}(n)$								$x_{13}(n)$								$x_{14}(n)$								$x_{15}(n)$								$x_{16}(n)$								$x_{17}(n)$								$x_{18}(n)$								$x_{19}(n)$								$x_{20}(n)$								$x_{21}(n)$								$x_{22}(n)$								$x_{23}(n)$								$x_{24}(n)$								$x_{25}(n)$								$x_{26}(n)$								$x_{27}(n)$								$x_{28}(n)$								$x_{29}(n)$								$x_{30}(n)$								$x_{31}(n)$								$x_{32}(n)$								$x_{33}(n)$								$x_{34}(n)$								$x_{35}(n)$								$x_{36}(n)$								$x_{37}(n)$								$x_{38}(n)$								$x_{39}(n)$								$x_{40}(n)$								$x_{41}(n)$								$x_{42}(n)$								$x_{43}(n)$								$x_{44}(n)$								$x_{45}(n)$								$x_{46}(n)$								$x_{47}(n)$								$x_{48}(n)$								$x_{49}(n)$								$x_{50}(n)$								$x_{51}(n)$								$x_{52}(n)$								$x_{53}(n)$								$x_{54}(n)$								$x_{55}(n)$								$x_{56}(n)$								$x_{57}(n)$								$x_{58}(n)$								$x_{59}(n)$								$x_{60}(n)$								$x_{61}(n)$								$x_{62}(n)$								$x_{63}(n)$								$x_{64}(n)$								$x_{65}(n)$								$x_{66}(n)$								$x_{67}(n)$								$x_{68}(n)$								$x_{69}(n)$								$x_{70}(n)$								$x_{71}(n)$								$x_{72}(n)$								$x_{73}(n)$								$x_{74}(n)$								$x_{75}(n)$								$x_{76}(n)$								$x_{77}(n)$								$x_{78}(n)$								$x_{79}(n)$								$x_{80}(n)$								$x_{81}(n)$								$x_{82}(n)$								$x_{83}(n)$								$x_{84}(n)$								$x_{85}(n)$								$x_{86}(n)$								$x_{87}(n)$								$x_{88}(n)$								$x_{89}(n)$								$x_{90}(n)$								$x_{91}(n)$								$x_{92}(n)$								$x_{93}(n)$								$x_{94}(n)$								$x_{95}(n)$								$x_{96}(n)$								$x_{97}(n)$								$x_{98}(n)$								$x_{99}(n)$								$x_{100}(n)$								1 1 1 1 1
n	0	1	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
$h(n)$	2	1	-1	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
$x_1(n)$	2	-1	2	-1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
$x_2(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_3(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_4(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_5(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_6(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_7(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_8(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_9(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{10}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{11}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{12}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{13}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{14}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{15}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{16}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{17}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{18}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{19}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{20}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{21}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{22}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{23}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{24}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{25}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{26}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{27}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{28}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{29}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{30}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{31}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{32}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{33}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{34}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{35}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{36}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{37}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{38}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{39}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{40}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{41}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{42}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{43}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{44}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{45}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{46}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{47}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{48}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{49}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{50}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{51}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{52}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{53}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{54}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{55}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{56}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{57}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{58}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{59}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{60}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{61}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{62}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{63}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{64}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{65}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{66}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{67}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{68}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{69}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{70}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{71}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{72}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{73}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{74}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{75}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{76}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{77}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{78}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{79}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{80}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{81}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{82}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{83}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{84}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{85}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{86}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{87}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{88}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{89}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{90}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{91}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{92}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{93}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{94}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{95}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{96}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{97}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{98}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{99}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
$x_{100}(n)$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Question		marks
Q5.	$\begin{array}{ccc} \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 2427 & 2437 & 2447 \end{array}$ $BW = 2447 - 2427 = 20 \text{ MHz.}$ $T = 25^\circ\text{C} = 25 + 273 = 298^\circ\text{K.}$ $\text{THERMAL NOISE} = KTB/\text{Hz.}$ $K = 1.38 \times 10^{-23}$ $\therefore \text{NOISE} = 1.38 \times 10^{-23} \times 298$ $= 4.1124 \times 10^{-21} \text{ W/Hz.}$ $\times 20 \text{ MHz} = 8.14 \times 10^{-14} \text{ W.}$ $= 10 \log_{10} (8.14 \times 10^{-14}) =$ $= -130.8487 \text{ dBW.}$ $= \underline{\underline{-100.85 \text{ dBm.}}}$ $\text{SIGNAL} = 1 \text{ W.} = 30 \text{ dBm}$ $+ \text{ANTENNA} = 36 \text{ dBm}$ $\text{Path loss} = 20 \log(1) + 20 \log(2437)$ $+ 32.44$ $= 100.17 \text{ dB.}$ $\therefore \text{SIGNAL AT RX} = 36 - 100.17 \text{ dBm}$ $= -64.177 \text{ dBm}$ $\frac{S}{N} = \frac{3.82 \times 10^{-7} \text{ W}}{8.22 \times 10^{-11} \text{ W}} = 4645.$ $\text{MAX CHAN CAPACITY } C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N}\right)$ $C = 20 \times 10^6 \log_2(4646) = 243635468 \text{ BIT/S.}$	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1