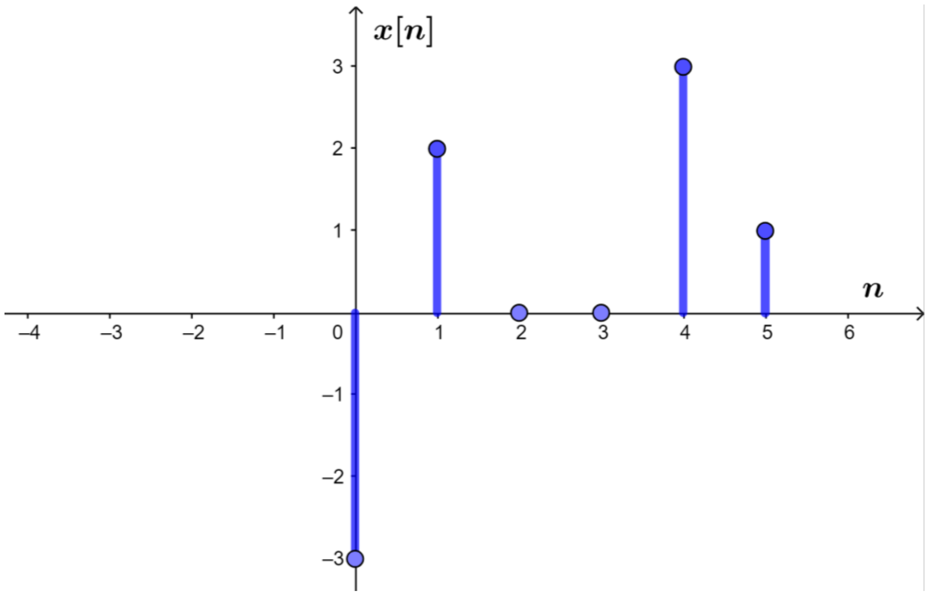
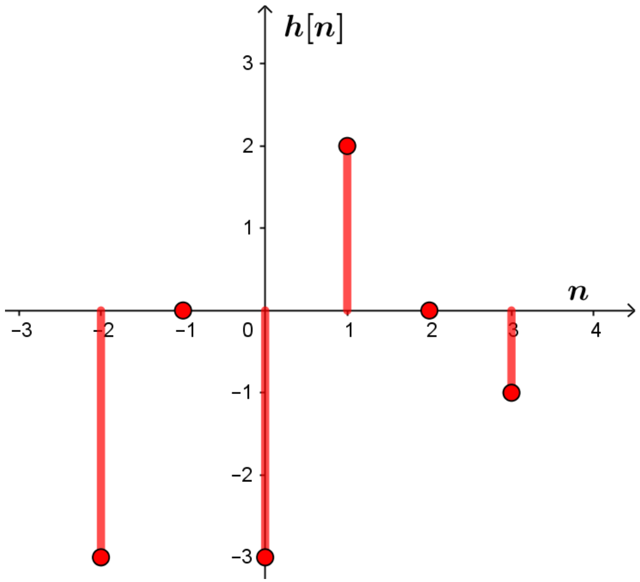
Dadas las siguientes señales discretas:





Calcular la convolución de tiempo discreto.

Primeramente, debemos recordar que la misma está definida como:

$$x[n] * h[n] = \sum_{m=-\infty}^{\infty} x[m] \cdot h[n-m]$$

En la siguiente tabla ubicamos $x[m]$ en la primer fila y luego $h[-m]$ en la segunda, de manera que coincida $n = 0$ (indicado con la flecha azul) para ambas señales. Luego desplazamos $h[n-m]$ modificando el valor de n de tal manera que el último elemento de $h[n-m]$ coincida con el primero de $x[m]$ posteriormente vamos desplazando de a un lugar y realizando las sumatorias de los productos de $x[m] \cdot h[n-m]$ hasta que se haya realizado todo el recorrido. Con cada desplazamiento de $h[n-m]$ lo que varía es n.

Las últimas tres columnas de la tabla son el valor de n, R(resultado) y los cálculos realizados:

m	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	n	R	Cálculos
$x[m]$						**-3**	2	0	0	3	1						
$h[-m]$			-1	0	2	**-3**	0	-3							0		
$h[-2-m]$	-1	0	2	-3	0	-3									-2	**9**	$-3 \cdot (-3) = \mathbf{9}$
$h[-1-m]$		-1	0	2	-3	0	-3								-1	**-6**	$-3 \cdot 0 + 2 \cdot (-3) = \mathbf{-6}$
$h[0-m]$			-1	0	2	-3	0	-3							0	**9**	$-3 \cdot (-3) + 2 \cdot 0 + 0 \cdot (-3) = \mathbf{9}$
$h[1-m]$				-1	0	2	-3	0	-3						1	**-12**	$-3 \cdot 2 + 2 \cdot (-3) + 0 \cdot 0 + 0 \cdot (-3) = \mathbf{-12}$
$h[2-m]$					-1	0	2	-3	0	-3					2	**-5**	$-3 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + 0 \cdot (-3) + 0 \cdot 0 + 3 \cdot (-3) = \mathbf{-5}$
$h[3-m]$						-1	0	2	-3	0	-3				3	**0**	$-3 \cdot (-1) + 2 \cdot 0 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot (-3) + 3 \cdot 0 + 1 \cdot (-3) = \mathbf{0}$
$h[4-m]$							-1	0	2	-3	0	-3			4	**-11**	$2 \cdot (-1) + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 2 + 3 \cdot (-3) + 1 \cdot 0 = \mathbf{-11}$
$h[5-m]$								-1	0	2	-3	0	-3		5	**3**	$0 \cdot (-1) + 0 \cdot 0 + 3 \cdot 2 + 1 \cdot (-3) = \mathbf{3}$
$h[6-m]$									-1	0	2	-3	0	-3	6	**2**	$0 \cdot (-1) + 3 \cdot 0 + 1 \cdot 2 = \mathbf{2}$
$h[7-m]$										-1	0	2	-3	0	7	**-3**	$3 \cdot (-1) + 1 \cdot 0 = \mathbf{-3}$
$h[8-m]$											-1	0	2	-3	8	**-1**	$1 \cdot (-1) = \mathbf{-1}$

Explicamos de manera más detallada las primeras filas:

En la primera fila tenemos $x[m]$ en la segunda fila $h[-2-m]$ vemos que los valores que se superponen son (-3) de $x[m]$ y (-3) de $h[-2-m]$ por lo que se obtiene: $-3\cdot(-3)=9$.

En la tercera fila tenemos $h[-1-m]$ debemos realizar la sumatoria de los productos de todos los valores que se superponen en ambas señales, es decir: $-3\cdot 0+2\cdot(-3)=-6$.

De igual forma continuamos desplazando la señal $h[n-m]$ hasta que ya no tengamos valores superpuestos con $x[m]$.

$x[m]$						**-3**	2	0	0	3	1					n	R	Cálculos
$h[-2-m]$	-1	0	2	-3	0	-3										-2	9	$-3\cdot(-3)=9$
$h[-1-m]$		-1	0	2	-3	0	-3									-1	-6	$-3\cdot 0+2\cdot(-3)=-6$
$h[0-m]$			-1	0	2	-3	0	-3								0	9	$-3\cdot(-3)\ +2\cdot 0+0\cdot(-3)=9$

Graficamos el resultado: