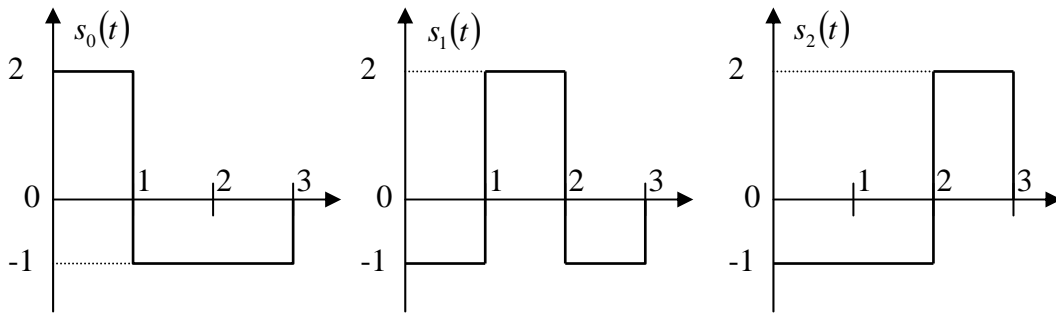


TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN
 PRUEBA FORMATIVA Tema-2
 (Tiempo: 40 minutos. Puntos: 10)

No escriba en las zonas con recuadro grueso

Apellidos..... Nombre..... N° de matrícula o DNI..... Grupo..... Firma:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N°</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T</td> <td></td> </tr> </table>	N°		1		2		T	
N°									
1									
2									
T									

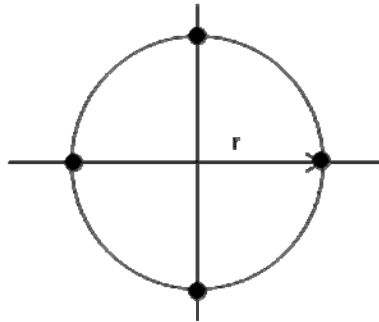
P1.- Sea un sistema de comunicaciones que utiliza el conjunto de señales $s_i(t)$ que se presentan a continuación:



- a) Determinar una base ortonormal mediante el método de ortogonalización de Gram-Schmidt. ¿Cuál es la dimensión del espacio de señales resultante?
- b) Represente la constelación de señales empleando la base calculada en el apartado anterior. Indique las coordenadas de cada señal en la base.

(5 puntos)

P2.- Se diseña un sistema de comunicaciones digitales con una constelación QPSK con símbolos equiprobables como se muestra en la figura:



- Calcular la probabilidad media de error de símbolo P_e exacta, en función de r y N_0 . Determinar la energía media por símbolo E_s , y a partir de ella, indique la expresión anterior de P_e en función de $\sqrt{E_s/N_0}$.
- Sabiendo que la asignación de dígitos binarios a los distintos símbolos se realiza con codificación Gray, obtener la tasa binaria de error BER aproximada.
- Determinar la probabilidad media de error de símbolo P_e empleando la cota de la unión. No realice ninguna aproximación en el cálculo de dicha cota.

(5 puntos)