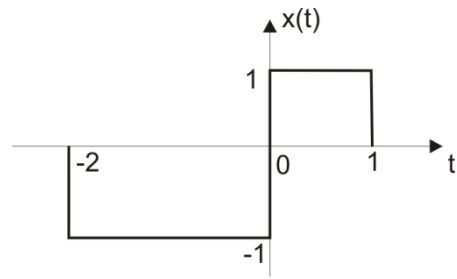
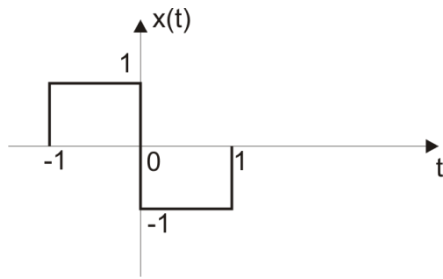
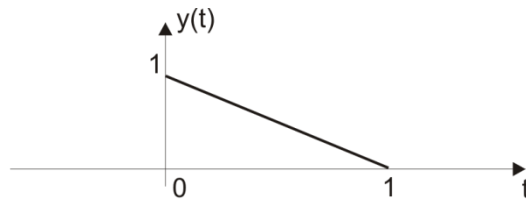
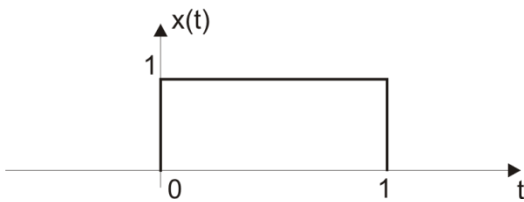


Zadania do rozwiązania

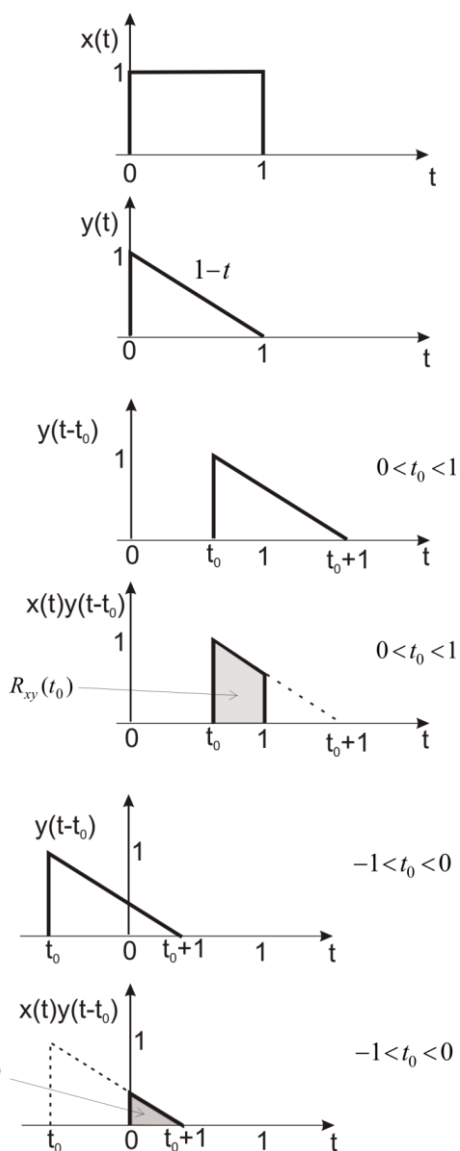
1. Oblicz transformatę Fouriera sygnałów przedstawionych na rysunku



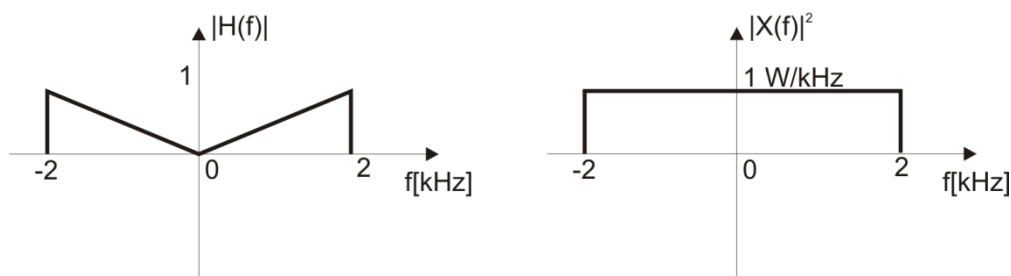
2. Oblicz korelację sygnałów $x(t)$ i $y(t)$ jak na rysunku:



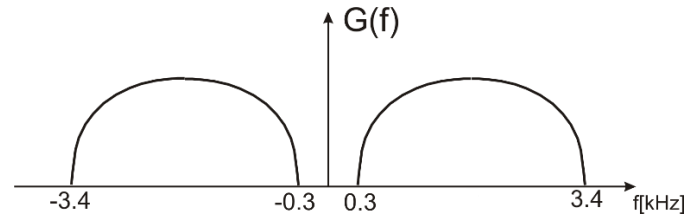
Korelację $R_{xy}(t_0) = \int x(t)y(t - t_0)dt$ oblicza się podobnie jak splot: t_0 jest teraz przesunięciem funkcji $y(t)$. Nie oblicza się lustrzanego odbicia, jak to miało miejsce w splotcie. Dla ułatwienia naszkicowano przesuniętą funkcję $y(t)$ i część wspólną $x(t)$ i $y(t-t_0)$.



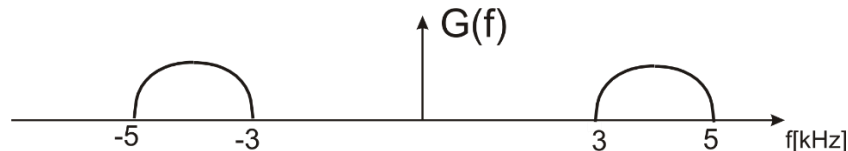
3. Na rysunku podano gęstość energii sygnału $x(t)$: $|X(f)|^2$ oraz wartość bezwzględną charakterystyki częstotliwościowej filtra liniowego niezależnego od czasu (LTI): $|H(f)|$. Oblicz i narysuj gęstość energii sygnału $y(t)$ na wyjściu tego filtra: $|Y(f)|^2$. Oblicz energię sygnału na wejściu i wyjściu filtra: E_x i E_y .



4. Na rysunku podano gęstość mocy telefonicznego sygnału mowy. Czy częstotliwość próbkowania 8 kHz, stosowana w systemie PCM, jest właściwa dla tego sygnału? Jaka jest gęstość mocy sygnału próbek?



5. Jaka jest najniższa częstotliwość próbkowania dla sygnału pasmowego gęstości mocy pokazanej na rysunku? Narysuj gęstość mocy sygnału próbek.



6. Oblicz transformatę Zet ciągu x_n , którego wartości są równe zero dla $n < 1$, natomiast dla pozostałych wartości n , $x_n = 0.9^{n-1}$
7. Transformata Zet wynosi $X(z) = \frac{4}{(z+0.6)}$. Oblicz próbki sygnału x_n (tzn. oblicz transformatę odwrotną Zet).
8. Sygnał x_n ma transformatę Zet: $X(z) = \frac{z}{z^2+z+0.25}$. Oblicz transformatę Zet sygnału $y_n = 2x_{n-2}$ (tzn. wzmacnionego 2 razy i opóźnionego o 2 próbki).
Wskazówka: skorzystaj z właściwości transformaty Z.
9. Oblicz splot dwóch sygnałów dyskretnych: $x_n = \delta_n - 0.5\delta_{n-1}$ (ma on 2 próbki: $x_0=1$ i $x_1=-0.5$) i sygnału $h_n = 0.5\delta_n + \delta_{n-1} + \delta_{n-2}$ (ma on 3 próbki: $h_0=0.5$, $h_1=1$ i $h_2=1$).
Wskazówka: Można to wykonać mnożąc transformaty Zet.
10. Układ dyskretny (filtr cyfrowy) jest opisany równaniem różnicowym: $y_n = x_n - \frac{2}{3}y_{n-1} + \frac{8}{9}y_{n-2}$
Czy jest to układ o skończonej czy nieskończonej odpowiedzi impulsowej? Jaką ma transmitancję? Czy jest to układ stabilny?
11. Czy filtr o transmitancji $H(z) = \frac{1}{1-4z^{-2}}$ jest stabilny? Uzasadnij odpowiedź.
12. Sporządź orientacyjny wykres modułu charakterystyki częstotliwościowej filtru o transmitancji $H(z) = \frac{1}{1-0.5z^{-1}}$ w zakresie częstotliwości od zera do częstotliwości próbkowania. Jakie jest wzmocnienie filtru dla sygnału o wartości stałej, sygnału o częstotliwości równej połowie częstotliwości próbkowania i sygnału o częstotliwości równej częstotliwości próbkowania?