

PRIMO QUIZ DI PROVA

Quiz 1: 10 min Si consideri un segnale $a(t)$ ad energia finita con spettro $A(f)$ nullo per $|f| > B_a$ ed il segnale

$$x(t) = a(t) \cos(2\pi f_0 t) + a(t) \sin(2\pi f_0 t)$$

con $f_0 > 2B_a$.

Dire quale delle seguenti relazioni è corretta:

A: $\mathcal{E}(x) = \mathcal{E}(a)$

B: $\mathcal{E}(x) = 0.5\mathcal{E}(a)$

C: $\mathcal{E}(x) = 2\mathcal{E}(a)$

D: Nessuna delle altre relazioni è corretta

Quiz 2: 5 min Sia $X(f)$ la trasformata di Fourier del segnale $x(t)$. Quale delle seguenti affermazioni è vera?

A: Se $x(t)$ ha supporto illimitato, allora $x(t)$ è un segnale ad energia finita.

B: Se $X(f)$ ha supporto illimitato, allora $x(t)$ è un segnale ad energia finita.

C: Se $x(t)$ ha supporto limitato, allora $X(f)$ ha supporto limitato.

D: Se $x(t)$ ha supporto limitato, allora $X(f)$ ha supporto illimitato.

Quiz 3: 10 min Si consideri un segnale $x(t)$ ad energia finita e con spettro nullo per $|f| > B$ e il segnale $y(t) = x(t/2)$. La banda di $y(t)$ è

- A:** minore della banda di $x(t)$
- B:** maggiore della banda di $x(t)$
- C:** uguale alla banda di $x(t)$

Quiz 4: 15 min La trasformata di Fourier del segnale $y(t) = x(t)x_\delta(t)$, dove $x(t) = e^{-a|t|}$ ($a > 0$) e $x_\delta(t) = \sum_{n=0}^{+\infty} \delta(t - nT)$ vale:

- A:** $\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{1}{1 - e^{-nT(a+j2\pi f)}}$
- B:** $\frac{1}{T} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \frac{2a}{a^2 + 4\pi^2(f - n/T)^2}$
- C:** $\frac{1}{1 + e^{-T(a+j2\pi f)}}$
- D:** $\frac{1}{a + j2\pi f}$
- E:** $\frac{1 - e^{-2aT}}{1 - 2e^{-aT} \cos(2\pi fT) + e^{-2aT}}$

Quiz 5: 10 min Determinare i valori di A ed F_A che rendono sempre valida la seguente uguaglianza (dove $*$ indica l'operazione di convoluzione)

$$\frac{\sin(2\pi F_1 t)}{2\pi F_1 t} * \frac{\sin(2\pi F_2 t)}{2\pi F_2 t} = A \frac{\sin(2\pi F_A t)}{2\pi F_A t}$$

- A:** $F_A = \max(F_1, F_2)$, $A = F_A / (2F_1 F_2)$
- B:** $F_A = \min(F_1, F_2)$, $A = 1$
- C:** $F_A = \min(F_1, F_2)$, $A = F_A / (F_1 F_2)$
- D:** $F_A = \min(F_1, F_2)$, $A = 0.5 / \max(F_1, F_2)$
- E:** nessuna delle altre coppie di valori

Quiz 6: 15 min È dato il segnale $y(t) = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} x(t - 2iT)$,
dove

$$x(t) = \begin{cases} 1 - \frac{3|t|}{4T} & \text{per } |t| \leq 2T/3 \\ 1/2 & \text{per } 2T/3 \leq |t| \leq T \\ 0 & \text{altrove} \end{cases}$$

La trasformata di Fourier di $y(t)$ vale:

- A:** $Y(f) = \frac{3}{2} \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \left[\frac{\sin(2i\pi/3)}{i\pi} \right]^2 \delta\left(f - \frac{i}{2T}\right)$
- B:** $Y(f) = \frac{3}{2} \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \left[\frac{\sin(i\pi/3)}{i\pi} \right]^2 \delta\left(f - \frac{i}{2T}\right) + 1/2\delta(f)$
- C:** $Y(f) = 2 \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \left[\frac{\sin(i\pi/2)}{i\pi} \right]^2 \delta\left(f - \frac{i}{2T}\right)$
- D:** $Y(f) = \frac{1}{2T} \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \left[\frac{\sin(i\pi/3)}{i\pi} \right]^2 \delta\left(f - \frac{i}{2T}\right)$
- E:** $Y(f) = \frac{3}{2} \left[\frac{\sin(2i\pi/3)}{i\pi} \right]^2 + 1/2\delta(f)$
- F:** Una quantità diversa da tutte le altre risposte

Quiz 7: 15 min Calcolare la trasformata di Fourier del segnale $x(t) = \frac{1}{a+j\pi(t-t_0)}$.

- A:** $e^{2af}u(f - f_0)$
- B:** $e^{af/2}u(-f)e^{-j2\pi ft_0}$
- C:** $2e^{2af}u(-f)e^{-j2\pi ft_0}$
- D:** $2ae^{af}u(f)e^{-j2\pi ft_0}$