

MIMISE – Domande d’esame – A.A. 2005-06

N.B. È prevista un’integrazione (minore) alle domande per martedì 27 Giugno 2006

1. Illustrare le funzionalità che caratterizzano un microsistema.
(Peso=2)
2. Illustrare sinteticamente le applicazioni principali delle diverse famiglie di microsistemi.
(Peso=2)
3. “Motivare” l’equazione che governa la variazioni temporale del **momento angolare**.
Se $L(t) = (8 \hat{i}_x + 0.5 \sin(t/T) \hat{i}_y + 0.5 \cos(t/T) \hat{i}_z)$ [kg m²/s²] con $T=0.6$ [s]. Quanto vale la coppia applicata? Tracciare gli andamenti temporali di L , della sua derivata, e della coppia.
(Peso=4)
4. Illustrare il principio di funzionamento della **girobussola**.
(Peso=3)
5. Si consideri un **accelerometro lineare a singola massa, di tipo triassiale**; si discuta di come possa essere utilizzato per rilevare accelerazioni lineari e rotazioni del “veicolo” sul quale è montato.
(Peso=4)
6. Illustrare il principio di funzionamento del **giroscopio a vibrazione**.
(Peso=3)
7. Illustrare il sistema di equazioni (e i principi fisici sottesi) che modellano il canale circolare del **sensore a massa inerziale fluida**. [N.B. non è richiesto di ricavare esplicitamente l’equazione dinamica che ne descrive il comportamento.]
(Peso=4)
8. Descrivere le funzioni di trasferimento e risposte impulsive che caratterizzano il comportamento del **sensore a massa inerziale fluida**, a partire dall’equazione dinamica, considerata nella sua forma generale, senza esplicitare la dipendenza dei suoi coefficienti dai parametri fisici e geometrici del canale.
(Peso=4)
9. Illustrare l’**effetto Sagnac** con riferimento alla struttura del giroscopio a fibra ottica **IFOG** (si espliciti il valore della velocità angolare (vettore) in funzione del segnale d’uscita dal sensore).
(Peso=3)

10. Illustrare l'effetto **Sagnac** con riferimento alla struttura del giroscopio laser **RLG**, si evidenzino bene i percorsi dei raggi luminosi influenzati dalla rotazione angolare. Sia $A=100[\text{cm}^2]$ l'area di questi percorsi, $\lambda=600[\text{nm}]$ la lunghezza d'onda del raggio luminoso, se si rileva una frequenza di battimento pari a 140 [Hz] quanto vale la velocità angolare?
(Peso=4)
11. Il **rumore termico**: modello di Nyquist. Se impiego un oscilloscopio con banda passante di 50 [MHz], quale tensione osservo ai capi di una resistenza di 20 [M Ω] o di 200 [k Ω] ? E se la banda è di 500 [kHz]?
(Peso=5)
12. Tecniche di modulazione e di **rilevazione sincrona** nelle misure di segnali a bassa frequenza. Illustrare, con formule, grafici e argomentazioni, i vantaggi che si conseguono rispetto ad una misura diretta. Con quale criterio fisso il valore della frequenza portante, e quello del filtro passa basso?
(Peso=4)
13. Come si può caratterizzare il rapporto segnale/rumore di un sistema o di un suo blocco mediante la **cifra di rumore**?
(Peso=2)