

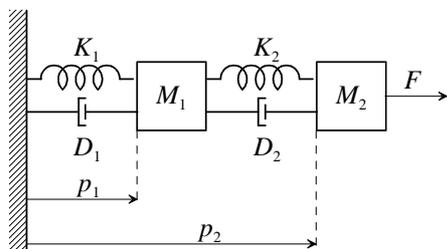
Controlli Automatici per la Meccatronica

Prof. Paolo Rocco

Sistemi dinamici e sistemi di controllo

Esercizio 1

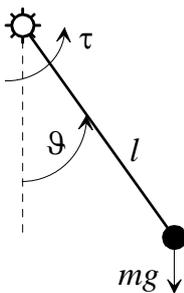
Con riferimento al sistema meccanico riportato in figura:



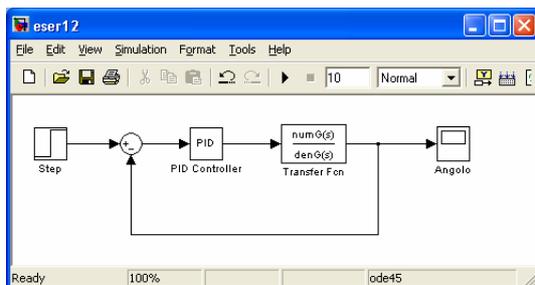
1. Si scrivano le equazioni del sistema dinamico corrispondente (si assuma come uscita la posizione p_2);
2. Posto $M_1=M_2=1$, $K_1=K_2=1$, $D_1=D_2=0.1$, si definisca in Matlab il sistema dinamico e se ne ricavi la funzione di trasferimento;
3. Si visualizzino poli e zeri del sistema dinamico;
4. Si visualizzi la risposta del sistema allo scalino unitario, verificando che tende al guadagno statico del sistema.

Esercizio 2

Si consideri un pendolo in moto nel piano verticale, caratterizzato da un'asta di lunghezza l di massa trascurabile e da un corpo di massa m all'estremità dell'asta, di dimensioni trascurabili. Si consideri anche una componente di attrito viscoso, proporzionale alla velocità angolare tramite un coefficiente k .

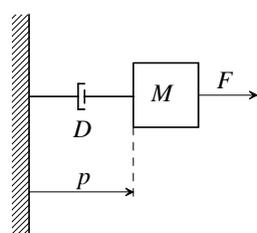


1. Si scrivano le equazioni del sistema dinamico corrispondente (si assuma come uscita la posizione ϑ) e del sistema linearizzato intorno al punto di equilibrio caratterizzato da coppia applicata nulla e pendolo fermo rivolto verso il basso;
2. Posto, in unità coerenti, $m=1$, $l=1$, $g=10$, $k=11$, si ricavi l'espressione della funzione di trasferimento del sistema linearizzato e se ne traccino la risposta al gradino unitario e i diagrammi di Bode;

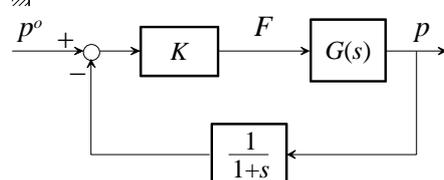


3. Si determinino i parametri di un controllore PI che, misurando la posizione ϑ , conferisca al sistema di controllo progettato sul sistema linearizzato una pulsazione critica pari a 1 rad/s e margine di fase elevato;
4. Si simuli la risposta allo scalino del sistema in anello chiuso.

Esercizio 3



Con riferimento al sistema meccanico riportato in figura, in cui $M=1$, $D=0.1$, si supponga di voler controllare la posizione con un controllore proporzionale, utilizzando un trasduttore con una costante di tempo di 1 s.



1. Si ricavi con l'ausilio del tracciamento in MATLAB del luogo delle radici, il massimo valore di K per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.
2. Si verifichi il risultato precedente con il criterio di Bode.