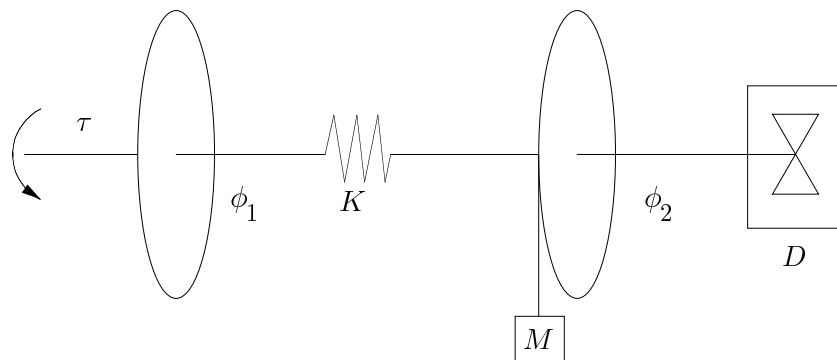


CONTROLLI AUTOMATICI I modulo
Prova Intermedia di Autovalutazione – Aprile 2000

Problema 1

Per il sistema in figura



si ricavi una rappresentazione con lo spazio di stato, assumendo come ingresso τ (coppia) e come uscita ϕ_2 (posizione angolare del secondo volano). I blocchi indicati con K e con D rappresentano rispettivamente una molla torsionale e uno smorzatore di velocità angolare. I due volani sono identici e hanno raggio r e momento d'inerzia J . Che ruolo svolge la forza di gravità in questo modello?

Problema 2

Dato il sistema lineare

$$\begin{aligned}\dot{x} &= Ax + Bu \\ y &= Cx,\end{aligned}$$

con

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix} \quad C = (0 \quad 1 \quad 1),$$

si determinino *tutti* gli stati iniziali x_0 cui corrisponde un'uscita $y(t)$ limitata in evoluzione libera.

Problema 3

Dato il sistema avente funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{1-s}{s^2 + 3s + 9}$$

e sottoposto a un ingresso a gradino a partire da condizioni nulle, si determini l'andamento temporale dell'uscita, e in particolare il suo valore per $t = 0$ e $t \rightarrow \infty$.

Problema 4

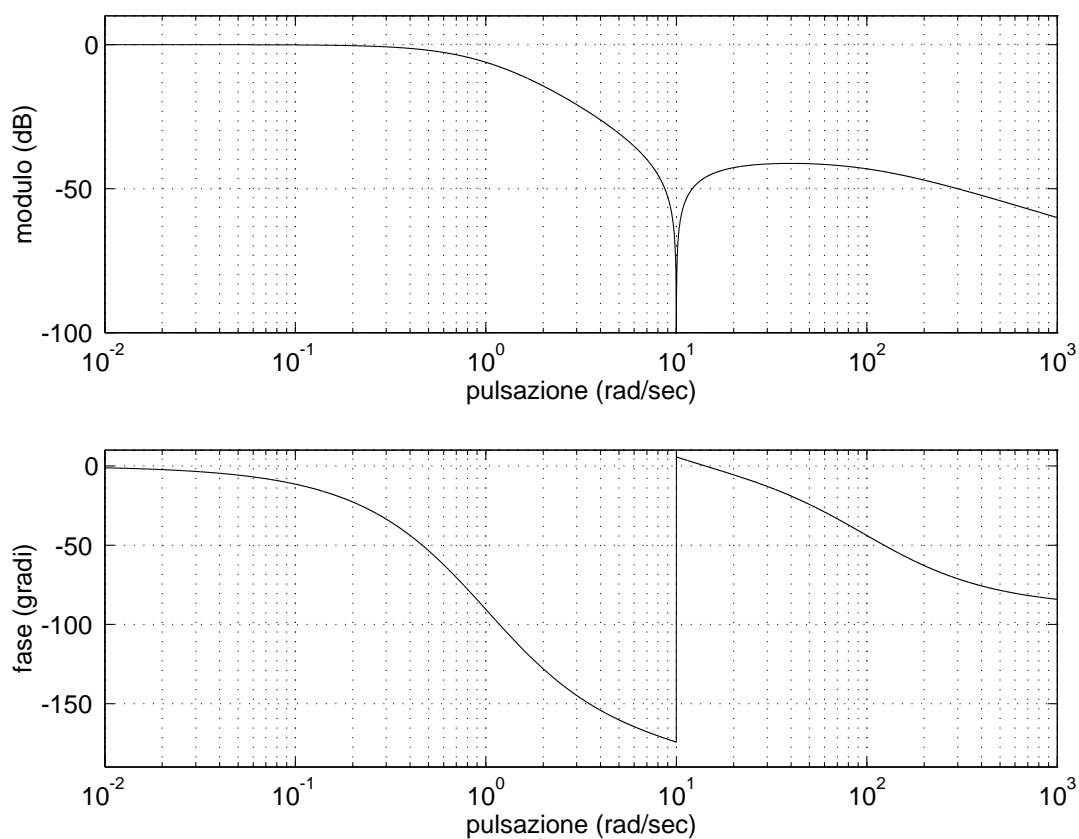
Mediante il criterio di Nyquist, si studi la stabilità del sistema a controreazione unitaria avente la seguente funzione di trasferimento sul ramo diretto

$$F(s) = k \frac{s - a}{s(s + a)} \quad a > 1,$$

al variare del parametro k (valori positivi e negativi). In particolare, si determinino eventuali valori critici di k .

Problema 5

La risposta armonica in figura è stata determinata sperimentalmente.



Si determini la funzione di trasferimento del sistema e si tracci il corrispondente diagramma di Nyquist. Infine, si calcoli la risposta a regime per un ingresso a gradino di ampiezza pari a 2.

Questa prova è disponibile all'indirizzo Internet:

<http://labrob.ing.uniroma1.it/people/oriolo/ca1/prove.htm>

La soluzione sarà disponibile sul medesimo sito all'inizio di Maggio 2000.