

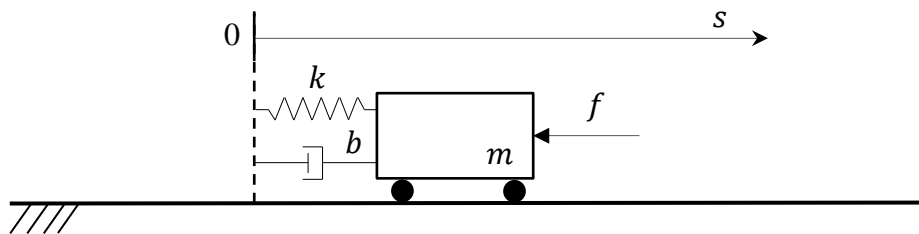
FONDAMENTI DI SISTEMI DINAMICI (ing. Vincenzo LIPPIELLO — A.A. 2014–2015)

Corso di Laurea in Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni - II anno

PROVA DEL 18 MAGGIO 2015

Rispondere in maniera chiara e sintetica ai seguenti quesiti, indicando Cognome e Nome su ogni foglio manoscritto. La traccia, debitamente compilata, va consegnata insieme al compito svolto. Non è consentito consultare appunti o altro materiale. È assolutamente vietata ogni forma di collaborazione, pena l'annullamento della prova.

Sia dato il sistema rappresentato in figura, costituito da un carrello di massa $m = 1$ kg vincolato da una molla con coefficiente elastico $k = 10$ ed immerso in un fluido con attrito viscoso variabile nel tempo $b(t) = 0.1 + 0.1 \delta_{-1}(t - 1)$. Si supponga applicata al carrello una forza $f = 50 \delta_{-1}(-t)$ N come indicata in figura. Si supponga che la posizione di equilibrio della molla corrisponda alla posizione $s = 0$ del carrello.



Calcolare:

- Una rappresentazione i-s-u del sistema al variare del tempo. **[4 punti]**
- La posizione $s(t)$ del carrello al variare del tempo. **[15 punti]**
- Il tempo necessario affinché la posizione del carrello raggiunga il valore di regime ($t \rightarrow \infty$) a meno di uno scostamento del 1% rispetto al valore assunto per $t = 0$. **[3 punti]**
- I valori di K per cui il sistema risulta (asintoticamente) stabile al variare del tempo nell'ipotesi che $\dot{f} = -f + K(v - s)$, dove v risulta essere il nuovo ingresso del sistema. **[4 punti]**
- Fissato un valore valido di K , tracciare i diagrammi asintotici di Bode (modulo e fase) del nuovo sistema ottenuto al punto precedente al variare di b ; misurare graficamente la corrispondente banda passante a 3dB al variar del tempo. **[4 punti]**

Note per lo svolgimento:

- Si osservi che il coefficiente di attrito viscoso b del fluido in cui è immerso il carrello è costante a tratti; si possono quindi considerare due distinte rappresentazioni i-s-u per i due intervalli temporali in cui b è costante ed utilizzare la continuità del sistema nello stato nella fase di transizione.