

FONDAMENTI DI SISTEMI DINAMICI

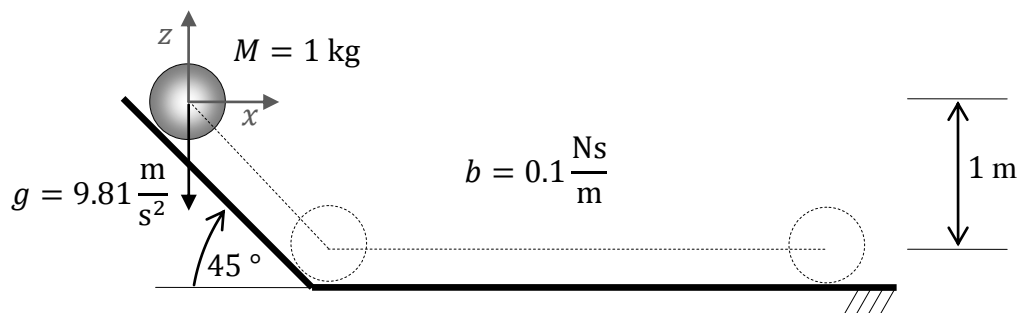
(ing. Vincenzo LIPPIELLO — A.A. 2012–2013)

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

PROVA DEL 24 LUGLIO 2013

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.

- a) Sia dato il sistema meccanico rappresentato in figura, costituito da una sfera di massa M che si muove in un fluido caratterizzato da una viscosità b (sistema massa-smorzatore bidimensionale). Sia g l'accelerazione di gravità e sia nulla la sua velocità iniziale. Si fissi un sistema di riferimento (x, z) orientato come in figura e centrato nel punto iniziale in cui è illustrata la sfera. Nell'ipotesi di assenza di rimbalzo e di conservazione della quantità di moto nelle direzioni di movimento libere, calcolare:



1. Le rappresentazioni i-s-u del sistema nelle sue due fasi di moto (scivolamento sul piano inclinato a 45° , moto orizzontale sul pavimento). **[5 punti]**
 2. L'andamento temporale della posizione della sfera. **[15 punti]**
 3. L'istante di tempo in cui la sfera raggiunge il pavimento e la posizione in cui la sfera si fermerà. **[5 punti]**
- b) Si determinino gli stati e le uscite di equilibrio del seguente sistema

$$\dot{x}(t) = x^2(t) - u(t)x(t) - 2u(t)$$

$$y(t) = x^3(t) + u^3(t)$$

con ingresso $u(t) = \bar{u} = 1$. Quindi, si determinino i sistemi linearizzati intorno ad essi e si analizzi la stabilità degli equilibri. Infine, per i sistemi linearizzati, si calcolino le risposte $\delta y(t)$ all'ingresso $\delta u(t) = 0.1\cos(2t)$ applicato in $t = 0$. **[5 punti]**