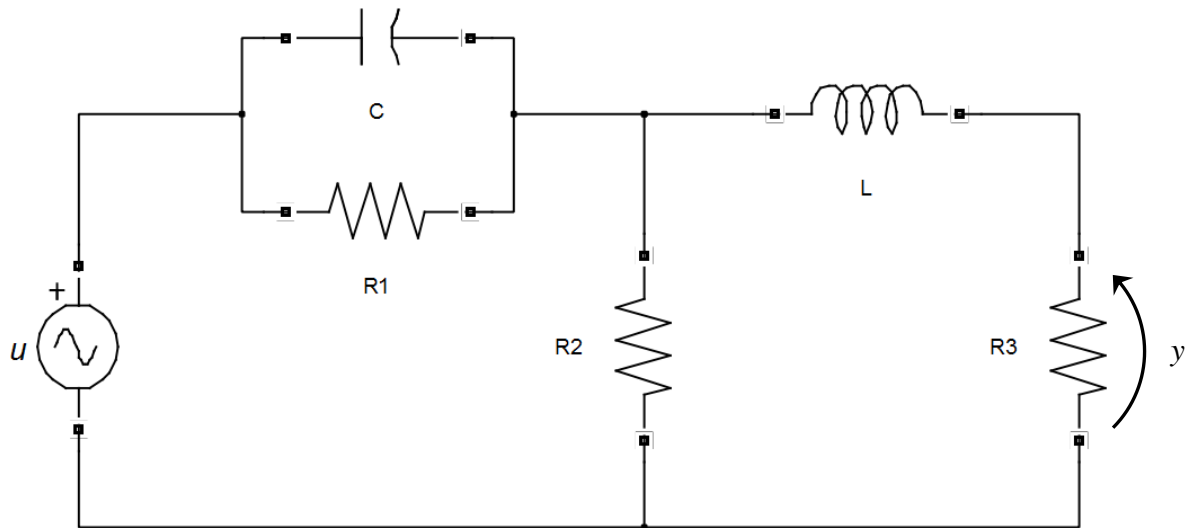


## Fondamenti di Automatica – 6 Febbraio 2012 - A

Studente: \_\_\_\_\_ Matricola: \_\_\_\_\_



- 1) Calcolare una rappresentazione i.s.u. del sistema in figura, considerando come ingresso,  $u$ , la tensione fornita dal generatore e come uscita,  $y$ , la tensione sul resistore  $R_3$ .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = -\frac{5s - 5}{s^2 + 22s + 40} .$$

- 3) Classificare i seguenti sistemi secondo la proprietà di stabilità, motivando brevemente la scelta effettuata.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -10 & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -10 & 1 \\ -4 & -5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -3 & a \\ 2 & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y = (1 \ 2)x & y = (0 \ 1)x + 2u & y = (0 \ 1)x + u \end{array}$$

per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare del parametro  $a \in \mathbb{R}$ .

- 4) Tracciare i diagrammi di Bode della f.d.t.

$$L(s) = \frac{(s^2 - 9.8s - 2)}{(s^2 + 2s + 4)}$$

**Tempo a disposizione: 2.5 ore**

### Esercizio 1)

---

Ponendo,  $x_1 = V_C$ ,  $x_2 = I_L$ , si ottiene la rappresentazione ISU

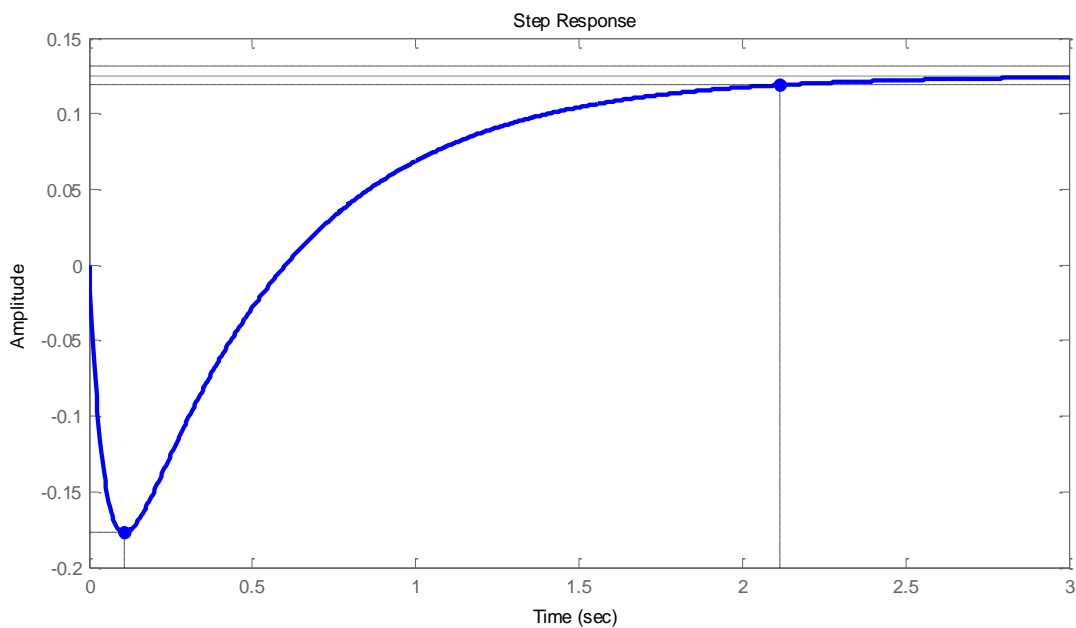
$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{R_1 + R_2}{C(R_1 R_2)} & \frac{1}{C} \\ \frac{1}{L} & -\frac{R_3}{L} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{C R_2} \\ \frac{1}{L} \end{pmatrix} u$$

$$y = (0 \quad R_3)x$$

### Esercizio 2)

---

$$y(t) = \left[ \frac{1}{8} + \frac{7}{24} e^{-20t} - \frac{5}{12} e^{-2t} \right] 1(t)$$



### Esercizio 3)

---

a) Pol. car.:  $s^2 + s + 18$                       autov.  $-0.50 \pm j4.21 \Rightarrow$  sistema asint. stabile

b) Pol. car.:  $s^2 + 15s + 54$                       autov.  $-9; -6 \Rightarrow$  sistema asint. stabile

c) Pol. car.:  $s^2 + 5s + 2(3 - a)$                       sistema asint. stabile per  $a < 3$

---

**Esercizio 4)**

---

