

## FONDAMENTI DI SISTEMI DINAMICI

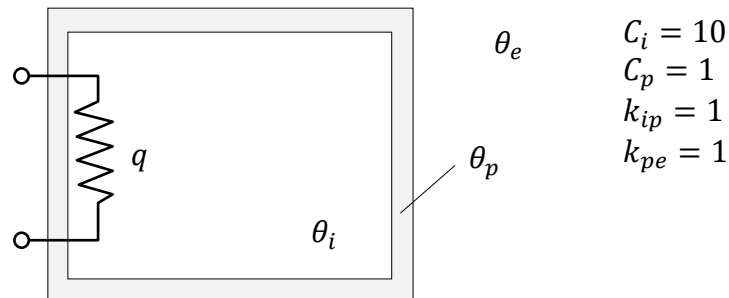
(ing. Vincenzo LIPPIELLO — A.A. 2012–2013)

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

### PROVA DEL 11 FEBBRAIO 2013

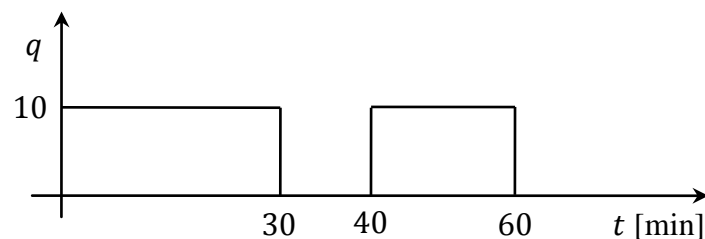
*Rispondere in maniera chiara e sintetica ai seguenti quesiti, indicando Cognome e Nome su ogni foglio manoscritto. La traccia, debitamente compilata, va consegnata insieme al compito svolto. Non è consentito consultare appunti o altro materiale. È assolutamente vietata ogni forma di collaborazione,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

Sia dato il sistema termico rappresentato in figura, costituito da un forno separato dall'ambiente esterno mediante una parete isolante, con capacità termiche  $C_i$  e  $C_p$ , rispettivamente. Siano assegnate i coefficienti di scambio termico tra il fluido interno al forno e la parete  $k_{ip}$  e tra la parete e l'esterno  $k_{pe}$  e la potenza termica in ingresso al forno  $q$ . Si supponga che la temperatura esterna sia costante e pari a  $\theta_e = 20^\circ$ .



Calcolare:

- a) Una rappresentazione i-s-u del sistema. **[5 punti]**
- b) Supposto inizialmente  $\theta_i = \theta_p = 100^\circ$ , l'andamento della temperatura interna del forno in risposta al seguente ingresso. **[15 punti]**



- c) I valori di  $K$  per cui il sistema risulta asintoticamente stabile nell'ipotesi che  $\dot{q} = -q + K(\theta_{id} - \theta_i)$ , dove  $\theta_{id}$  risulta essere la temperatura desiderata nel forno. **[5 punti]**
- d) Studiare le proprietà strutturali del sistema ottenuto al punto c). **[5 punti]**