

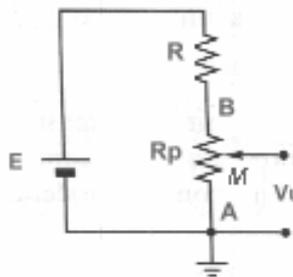
**Obiettivi** oggetto di verifica di questa prova scritta:

- Ob9. saper classificare un sistema;
- Ob10. saper analizzare sistemi continui con memoria;
- Ob11. saper fare modelli (grafici e analitici) di sistemi;
- Ob12. saper disegnare diagrammi degli stati di sistemi discreti dotati di memoria;
- Ob13. saper utilizzare il foglio elettronico (Excel) per la implementazione di modelli di sistemi.

**Risolvi quattro dei seguenti problemi.**



1. Un distributore di biglietti, il cui costo è €. 1 ciascuno, accetta monete da €. 0.5 e da €. 1 e non dà né resto né credito. Rappresenta il sistema con un modello a blocchi. Disegna il diagramma degli stati che ne descrive il funzionamento. Classifica il sistema.
2. Una termocoppia con sensibilità di  $10\mu V/^{\circ}C$  viene utilizzata per misurare temperature nell'intervallo da 0 a  $500^{\circ}C$ . La sua tensione di uscita è inviata ad un amplificatore per poter poi essere misurata. Determina il modello del sistema che consente di ottenere una tensione di 500mV in corrispondenza del valore massimo di temperatura. Classifica il sistema.
3. Una cometa, situata a grande distanza  $R_0$  da una stella, viaggia a **velocità costante  $v_0$**  verso la stella. Determina il modello (a blocchi e analitico) che consente di stabilire il tempo  $t_1$  per arrivare ad una distanza  $R_1$  (minore del valore iniziale  $R_0$ , ma comunque ancora grande) e individua ingresso, uscita e variabile di stato del sistema. Classifica il sistema.
4. Un potenziometro lineare è connesso all'asta di un galleggiante, nel modo visibile in figura, allo scopo di misurare il livello del liquido di un serbatoio. Esso presenta le seguenti caratteristiche:  $R_p=30K\Omega$ ;  $\alpha_{max}= 270^{\circ}$ ,  $E=6V$  ed è inserito nel circuito elettrico in figura. Determina il valore da attribuire ad  $R$  affinché al massimo livello, corrispondente ad una rotazione di  $90^{\circ}$ , l'uscita del sistema valga 1.5V. Classifica il sistema.



5. Una cisterna di base quadrata di lato  $L$  (in m) è piena di vino fino all'altezza  $h_0$  (in m). Tra gli istanti di tempo  $t_0$  e  $t_1$  viene prelevata da essa vino in quantità di  $n$  litri al secondo. Determina il modello (a blocchi e analitico) che stabilisce l'altezza  $h$  del livello di vino all'istante  $t_1$ , individuando ingresso, uscita, variabile di stato e classificando il sistema.
6. Sulla base della seguente relazione in forma matriciale, ricava le equazioni che la generano e spiega come risolvere per le correnti.

$$\begin{pmatrix} \mathbf{E}_1 - \mathbf{E}_2 \\ \mathbf{E}_2 \\ \mathbf{0} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_1 & -2R_2 & 0 \\ 0 & +R_3 & -R_4 + R_5 \\ -2 & +2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{I}_1 \\ \mathbf{I}_2 \\ \mathbf{I}_3 \end{pmatrix}$$