

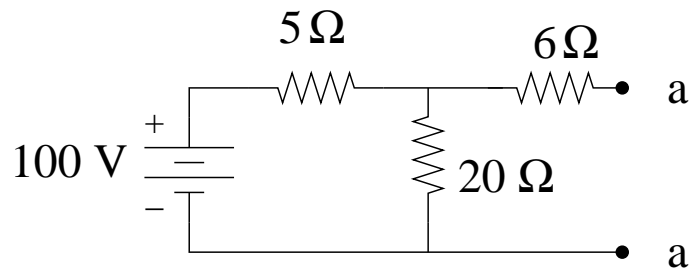
Corso di Laurea in Scienza dei Materiali
Laboratorio di Fisica III

Prova scritta del 19/11/2001

- Un certo tipo di macchinetta mangiasoldi ha tre finestre, in ciascuna delle quali compare un simbolo su dieci ugualmente probabili, tra i quali anche il simbolo dell'euro. La macchinetta funziona in modo da fornire una vincita solo se esce il simbolo dell'euro e l'entità della vincita è diversa a seconda che escano 1, 2 o 3 di tali simboli. Calcolare la probabilità che, ad ogni giocata, escano 1, 2, 3 simboli dell'euro.

Facoltativo: calcolare le vincite corrispondenti se la macchinetta funziona con monete da 0.5 eur ed è onesta, cioè se paga di più per la combinazione vincente meno probabile.

- Quanto vale la resistenza che, collegata ai terminali a e b del circuito riportato in figura, viene attraversata da una corrente di 5 A?



SOLUZIONI

- La distribuzione di probabilità da utilizzare è la distribuzione binomiale:

$$P(x, n, p) = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x} \quad (1)$$

dove:

n è il numero di prove, nel presente caso $n = 3$ (tre finestre = 3 prove);

x è il numero di successi in n prove;

p è la probabilità di successo nella singola prova, nel presente caso $p = 0.1$.

Perciò:

$$P(1, 3, 0.1) = \frac{3}{1!2!} 0.1^1 0.9^2 = 0.243 \quad (2)$$

$$P(2, 3, 0.1) = \frac{3}{2!1!} 0.1^2 0.9^1 = 0.027 \quad (3)$$

$$P(3, 3, 0.1) = \frac{3}{3!0!} 0.1^3 0.9^0 = 0.001 \quad (4)$$

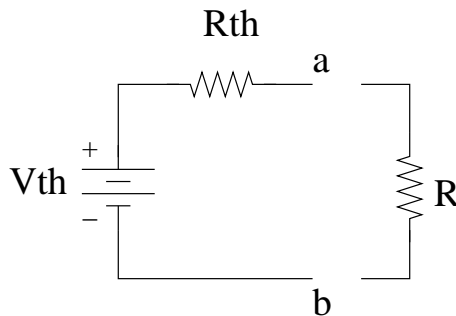
Facoltativo:

$$\text{per } x = 1 \quad y(1) = \frac{0.5 \text{ eur}}{P(1,3,0.1)} = 2.06 \text{ eur}$$

$$\text{per } x = 2 \quad y(2) = \frac{0.5 \text{ eur}}{P(2,3,0.1)} = 18.52 \text{ eur}$$

$$\text{per } x = 3 \quad y(3) = \frac{0.5 \text{ eur}}{P(3,3,0.1)} = 500 \text{ eur}$$

- Applicando il teorema di Thevenin, il circuito diventa:



$$V_{Th} = \frac{100 \text{ V}}{(20+5) \Omega} \cdot 20 \Omega = 80 \text{ V}$$

$$R_{Th} = \left(6 + \frac{20 \cdot 5}{20+5}\right) \Omega = 10 \Omega$$

Allora la resistenza cercata sarà determinata dalla condizione:

$$5 \text{ A} = \frac{V_{Th}}{R_{Th} + R}$$

da cui $R = 6 \Omega$