

Corso di Laurea in Scienza dei Materiali

Laboratorio di Fisica III

Prova scritta del 04/12/2002

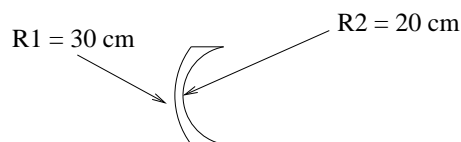
- TEST DI IPOTESI

Per provare un nuovo fertilizzante, un giardiniere sceglie 14 coppie di piante simili e tratta una pianta di ciascuna coppia con il fertilizzante. Dopo due mesi, 12 delle piante trattate sono più rigogliose delle loro compagne non trattate (e le restanti due sono meno rigogliose). Se in realtà il fertilizzante non facesse nessuna differenza, quale dovrebbe essere la probabilità che per un puro caso si siano avverati 12 o più successi?

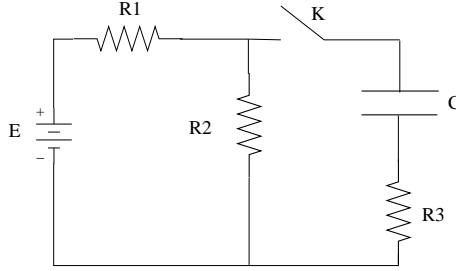
I dodici successi danno evidenza significativa che il fertilizzante funziona (al livello del 5%)?

L'evidenza è "altamente significativa" (al livello dell'1%)?

- La lente sottile indicata in figura è realizzata in un materiale con indice di rifrazione $n = 1.5$. Le due pareti sferiche che la delimitano hanno raggi di curvatura $R_1 = 30 \text{ cm}$ e $R_2 = 20 \text{ cm}$ rispettivamente.



1. Calcolare la distanza focale f della lente;
 2. dire se la lente produce convergenza o divergenza di un fascio di raggi luminosi paralleli al suo asse;
 3. calcolare il potere diottrico, esprimendolo in D .
- Nel circuito in figura $E = 200 \text{ V}$, $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 50 \Omega$ e $C = 0.5 \mu\text{F}$. Si calcolino:
 1. le differenze di potenziale V_2 e V_3 ai capi delle resistenze R_2 e R_3 quando l'interruttore K è aperto;
 2. la carica q su un'armatura del condensatore e la differenza di potenziale ai capi della resistenza R_3 quando l'interruttore è chiuso e si sono raggiunte condizioni di equilibrio.



SOLUZIONI

- L'ipotesi che si vuole testare è che il fertilizzante non abbia alcun effetto, cioè che la probabilità che ogni pianta trattata sia più rigogliosa della gemella non trattata sia $p = 1/2$. Allora la probabilità di avere x successi (piante non rigogliose) su $n = 14$ prove con probabilità della singola prova $p = 1/2$ è:

$$P(x, n = 14, p = 1/2) = \frac{14!}{x!(14-x)!} 1/2^x 1/2^{14-x} \quad (1)$$

da cui: $P(x = 12, n = 14, p = 1/2) = 0.0056$, $P(x = 13, n = 14, p = 1/2) = 0.00085$, $P(x = 14, n = 14, p = 1/2) = 0.00006$ e perciò la probabilità di avere casualmente 12 o più piante più rigogliose è $P = 0.0065 < 1\%$, che è altamente significativa dell'efficacia del fertilizzante.

- 1. $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = -0.833 \text{ m} \rightarrow f = -1.2 \text{ m}$;
- 2. lente divergente (è più spessa ai bordi che non al centro);
- 3. $P = \frac{1}{f} = -0.833 \text{ D}$
- 1. con K aperto: $V_2 = \frac{E}{R_1+R_2} \cdot R_2 = 181.8 \text{ V}$, $V_3 = 0 \text{ V}$, $i_C = 0 \text{ A}$;
- 2. con K chiuso, a regime: $V_3 = 0 \text{ V}$, $i_C = 0 \text{ A}$, $V_C = V_2 \rightarrow q = C \cdot V_C = 9.09 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.