



CORSI SPERIMENTALI

Tema di: FISICA

Il candidato svolga una relazione su uno solo dei seguenti due temi, a sua scelta, prestando particolare attenzione al corretto uso della terminologia scientifica e delle cifre significative nella presentazione dei risultati numerici.

Primo tema

Arthur Compton vinse nel 1927 il premio Nobel per la Fisica per la scoperta dell'effetto che porta il suo nome.

Il candidato:

- 1) descriva l'effetto Compton ed analizzi le equazioni che lo caratterizzano;
- 2) esponga il concetto di lunghezza d'onda di Compton;
- 3) si soffermi sul motivo per cui l'effetto in esame è considerato una delle più importanti prove sperimentali dell'interpretazione quantistica delle radiazioni elettromagnetiche;
- 4) esponga, quindi, cosa si intende per aspetto corpuscolare delle radiazioni elettromagnetiche;
- 5) risolva infine il seguente problema:

Un fotone urta un elettrone libero che ha una velocità iniziale che può essere considerata trascurabile. Dopo l'urto si rileva un fotone diffuso che ha un'energia pari a 101 keV e che presenta un angolo di deviazione dovuto all'effetto Compton di $30^{\circ} 00'$.

Ricavare l'energia del fotone incidente e l'energia cinetica dell'elettrone di rimbalzo sempre espresse in eV.

Si ricorda che:

$$1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \text{ (costante di Planck)}$$

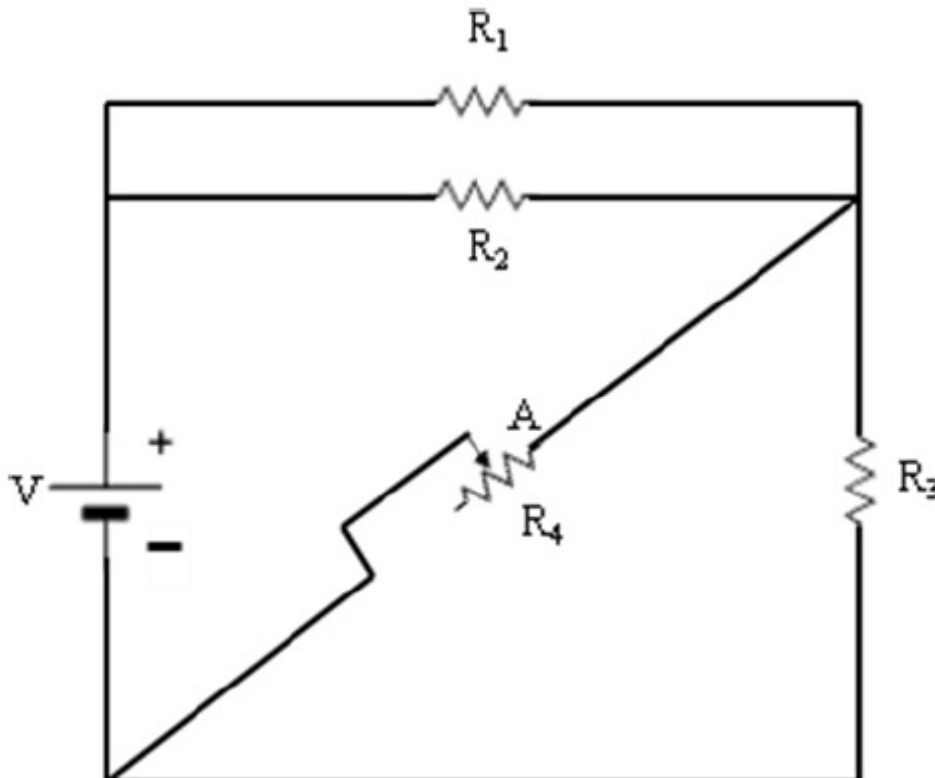
$$m_0 = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \text{ (massa a riposo dell'elettrone)}$$

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s} \text{ (velocità della luce)}$$

Secondo tema

Nel circuito riportato in figura $V = 3,60 \cdot 10^2 \text{ V}$, $R_1 = 1,20 \cdot 10^2 \Omega$, $R_2 = 2,40 \cdot 10^2 \Omega$, $R_3 = 3,60 \cdot 10^2 \Omega$, R_4 è un resistore variabile di resistenza massima pari a $1,80 \cdot 10^2 \Omega$.

Considerando il potenziometro costituito da un conduttore omogeneo di sezione costante e di lunghezza ℓ calcolare quale deve essere la posizione del cursore, espressa come frazione di ℓ , per far sì che sul resistore R_3 vengano dissipati $40,0 \text{ W}$ per effetto Joule. La posizione deve essere valutata considerando A come punto di inizio del potenziometro.



Il candidato inoltre:

- 1) descriva i concetti di tensione e di corrente;
- 2) dia una definizione delle unità di misura delle grandezze utilizzate per risolvere il problema proposto;
- 3) descriva la prima e la seconda legge di Ohm;
- 4) descriva l'effetto Joule dandone anche una interpretazione microscopica;
- 5) descriva il fenomeno della conduzione nei metalli e lo metta a confronto con il comportamento degli isolanti.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche e della calcolatrice tascabile, non programmabile e grafica.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.