



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

BRST - ESAME DI STATO DI LICEO SCIENTIFICO

Indirizzo: SCIENTIFICO TECNOLOGICO

CORSO SPERIMENTALE – Progetto "BROCCA"

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.

TEMA 1

L'effetto fotoelettrico rimase per lunghi anni un mistero fino alla scoperta delle sue leggi da parte di Albert Einstein e le attività sperimentali di Robert Andrews Millikan. Nel 1905, Einstein riuscì a fornire un'interpretazione del fenomeno introducendo il concetto di fotone, la cui esistenza fu poi confermata dalla scoperta dell'effetto Compton nel 1923. Einstein, Millikan e Compton ebbero il premio Nobel per la fisica rispettivamente negli anni 1921, 1923 e 1927.

Il candidato:

1. scriva e commenti le leggi fisiche dell'effetto fotoelettrico, descriva il fenomeno e proponga un esempio di applicazione tecnologica;
2. spieghi perché non è stato possibile interpretare l'effetto fotoelettrico utilizzando le caratteristiche di un'onda elettromagnetica;
3. descriva somiglianze e differenze tra il fotone di Einstein e il quanto d'energia proposto da Planck nella radiazione del corpo nero;
4. descriva l'effetto Compton e commenti la formula:

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 \cdot c} (1 - \cos \theta)$$

che mette in relazione le grandezze fisiche interessate;

5. calcoli l'angolo di diffusione di un fotone che, avendo un'energia iniziale di 0,8 MeV, ne perde un terzo per effetto Compton:

$$(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, \quad m_0 = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}, \quad c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}).$$

ESAME DI STATO DI LICEO SCIENTIFICO
CORSO SPERIMENTALE – Progetto “Brocca”
Indirizzi: SCIENTIFICO – SCIENTIFICO TECNOLOGICO
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.

Primo tema

L'effetto fotoelettrico rimase per lunghi anni un mistero fino alla scoperta delle sue leggi da parte di Albert Einstein e le attività sperimentali di Robert Andrews Millikan. Nel 1905, Einstein riuscì a fornire un'interpretazione del fenomeno introducendo il concetto di fotone, la cui esistenza fu poi confermata dalla scoperta dell'effetto Compton nel 1923. Einstein, Millikan e Compton ebbero il premio Nobel per la fisica rispettivamente negli anni 1921, 1923 e 1927.

Il candidato:

1. scriva e commenti le leggi fisiche dell'effetto fotoelettrico, descriva il fenomeno e proponga un esempio di applicazione tecnologica;
2. spieghi perché non è stato possibile interpretare l'effetto fotoelettrico utilizzando le caratteristiche di un'onda elettromagnetica;
3. descriva somiglianze e differenze tra il fotone di Einstein e il quanto d'energia proposto da Planck nella radiazione del corpo nero;
4. descriva l'effetto Compton e commenti la formula:

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_0 c} (1 - \cos \vartheta)$$

che mette in relazione le grandezze fisiche interessate;

5. calcoli l'angolo di diffusione di un fotone che, avendo un'energia iniziale di 0,8 MeV, ne perde un terzo per effetto Compton

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, m_0 = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}; c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

Il testo proposto è sostanzialmente identico a quello presentato nella [sessione suppletiva 1999](#), cui si rimanda per la trattazione della parte teorica; ci limitiamo a riportare qui la soluzione dell'es. 5:

$$5. \quad \cos \vartheta = 1 - \frac{m_e c}{h} (\lambda' - \lambda) = 1 - \frac{m_e c}{h} (\lambda' - \lambda) = 1 - m_e c^2 \left(\frac{1}{E'} - \frac{1}{E} \right) = 1 - \frac{m_e c^2}{2E}$$

dove, nell'ultimo passaggio, si è posto $E' = \frac{2}{3}E$; ricordando che $1 \text{ MeV} = 1.602 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ si

ottiene infine

$$\cos \vartheta = 0,681 \Rightarrow \vartheta = 47,1^\circ$$