



*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

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