

**ESAME DI STATO  
DI LICEO SCIENTIFICO  
2008  
Corso Sperimentale – Progetto Brocca  
Tema di Fisica**

**La prova**

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**

All'inizio del secolo scorso il fisico tedesco Max Planck interpretò i risultati sperimentali relativi alla radiazione del corpo nero introducendo l'ipotesi della quantizzazione dell'energia. Questa ipotesi, intesa inizialmente solo come uno stratagemma matematico utile per far coincidere i risultati teorici e quelli sperimentali, apparve invece come una realtà fisica pochi anni dopo, con l'interpretazione dell'effetto fotoelettrico fatta da Einstein e con la successiva conferma dovuta all'effetto Compton.

Il candidato spieghi:

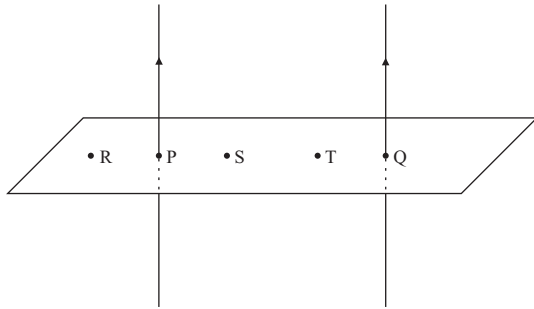
1. che cosa si intende per corpo nero e come lo studio della sua radiazione ha portato Planck ad avanzare l'ipotesi dei quanti di energia;
2. la differenza fra il concetto di "fotone" utilizzato da Einstein per spiegare l'effetto fotoelettrico e quello del "quanto di energia" proposto pochi anni prima da Planck;
3. i fenomeni fisici dell'effetto fotoelettrico e di quello Compton, descrivendo anche le leggi che permettono di interpretarne i risultati sperimentali.

Il candidato risolva infine il seguente problema.

Un fotone, con energia 0,1 MeV, interagisce con un elettrone la cui velocità può essere considerata trascurabile. Calcolare, sempre in MeV, l'energia finale del fotone sapendo che il suo angolo di deviazione dovuto all'effetto Compton è di  $30^\circ$ . Commentare il risultato ottenuto. Si ricorda che l'elettrone ha carica elettrica negativa  $1,60 \cdot 10^{-19}$  C e massa  $9,11 \cdot 10^{-31}$  kg. Inoltre, i valori della costante di Planck e della velocità della luce sono  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s e  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

## Secondo tema

Si abbiano due fili conduttori paralleli percorsi nello stesso verso dalla corrente elettrica d'intensità 1 A e posti alla distanza di 10 cm l'uno dall'altro.



Calcolare il modulo del vettore  $\vec{B}$  nei punti R, S, T distanti rispettivamente 3 cm, 3 cm, 7 cm dal punto P, mettendo in evidenza i passaggi matematici necessari a ricavare l'unità di misura dell'induzione magnetica.

Disegnare le linee di forza passanti nei punti R, S, T, mettendo in evidenza la direzione e l'orientamento del vettore  $\vec{B}$  negli stessi punti.

Ricavare l'espressione matematica che descrive l'andamento del modulo di  $\vec{B}$  tra i punti P e Q e disegnarne il grafico sul piano cartesiano.

In ognuno dei punti S e T passa un protone con velocità  $v = 2 \cdot 10^4$  m/s con la traiettoria parallela ai fili e con verso uguale a quello convenzionale della corrente elettrica. Ricavare il modulo, la direzione e il verso della forza di Lorentz che agisce su ognuno dei due protoni e rappresentarne la traiettoria con un disegno, anche se in maniera approssimata. Si ricorda che il protone ha la stessa carica dell'elettrone, ma con segno positivo ( $1,60 \cdot 10^{-19}$  C).