

ESAME DI STATO DI LICEO SCIENTIFICO
2000
Indirizzo Scientifico Progetto Brocca

La prova

Il candidato svolga una breve relazione su uno solo dei seguenti temi, a sua scelta.

Tema 1

Nella prima metà del secolo XX, dopo la scoperta che la radiazione elettromagnetica ha un comportamento duale, ondulatorio e corpuscolare, fu formulata l'ipotesi che anche la materia, considerata composta da particelle, potesse presentare caratteristiche ondulatorie.

Il candidato:

- spieghi il significato dell'espressione "*la radiazione ha un comportamento duale, ondulatorio e corpuscolare*" e descriva un esperimento che ha messo in evidenza il comportamento corpuscolare;
- spieghi il significato dell'espressione "*fu formulata l'ipotesi che la materia, considerata composta da particelle, potesse presentare caratteristiche ondulatorie*" e descriva un esperimento che ha confermato la realtà di questa ipotesi teorica;
- calcoli quanti fotoni emette in un minuto una stazione radio che trasmette musica alla frequenza di 99 MHz con una potenza di uscita di 20 kW;
- calcoli la lunghezza d'onda associata ad un elettrone che, con velocità iniziale trascurabile, è stato accelerato tra due elettrodi da una differenza di potenziale di 200 V;
- calcoli, in eV, la minima energia cinetica che può avere un elettrone costretto a muoversi in uno spazio unidimensionale lungo 0,1 nm:
 - velocità della luce: $c = 3,00 \cdot 10^8$ m/s;
 - costante di Planck: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J · s;
 - massa dell'elettrone: $m = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg;
 - carica dell'elettrone: $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C.

Tema 2

Sono disponibili una pila di forza elettromotrice $f. e. m. = 4,5 \text{ V}$ e due lampadine, A e B , costruite per essere utilizzate con una differenza di potenziale $\Delta V = 4,5 \text{ V}$ e aventi, rispettivamente, le potenze $P_A = 3 \text{ W}$ e $P_B = 5 \text{ W}$.

La pila eroga una corrente di intensità $I = 6 \text{ A}$ se è posta in condizione di cortocircuito per un breve istante.

Il candidato:

- spieghi i concetti di forza elettromotrice di una pila e di differenza di potenziale disponibile ai suoi morsetti, proponendo anche la relazione matematica tra le due grandezze;
- descriva una procedura di laboratorio per misurare ognuna delle due grandezze fisiche;
- tratti il concetto di potenza associato ad una corrente elettrica e ricavi l'espressione della potenza dissipata in una resistenza;
- calcoli la resistenza interna della pila in condizioni di cortocircuito, trascurando la resistenza del filo di collegamento;
- calcoli la potenza dissipata sulle due lampadine quando vengono collegate, separatamente, alla pila;
- calcoli, in percentuale, il rendimento delle due lampadine in rapporto alla loro reale capacità di funzionamento e commenti il risultato indicando quale lampadina ha la luminosità più vicina al valore massimo possibile, in base alle sue caratteristiche, e spiegando il perché.