

Esempio 2 di Prova di MATEMATICA-FISICA - MIUR – 2.4.2019

QUESITO 8

Questo quesito non si presta alla risoluzione con l'uso di una calcolatrice grafica.

Soluzione a cura di: Formatori T³ Italia - Teachers Teaching with Technology

L'energia di un fotone di frequenza 780 THz è data (equazione di Planck) da

$$\mathcal{E} = hf = (6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s})(7,80 \times 10^{14} \text{ Hz}) = 5,17 \times 10^{-19} \text{ J}.$$

Esprimendo in joule il lavoro di estrazione dei tre metalli, si ottiene:

Materiale	Lavoro di estrazione
Argento	4,8 eV = $7,69 \times 10^{-19} \text{ J}$
Cesio	1,8 eV = $2,88 \times 10^{-19} \text{ J}$
Platino	5,3 eV = $8,43 \times 10^{-19} \text{ J}$

Come si vede nella tabella precedente, solo il cesio possiede un lavoro di estrazione minore dell'energia trasportata da un fotone della frequenza assegnata.

Usiamo ora la legge di Einstein dell'effetto fotoelettrico che fornisce l'energia cinetica massima di un fotoelettrone:

$$K_{\max} = hf - W_e$$

$$K_{\max} = \frac{1}{2} m_e v_{\max}^2.$$

Da quest'ultima formula si ottiene

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2K_{\max}}{m_e}}$$

In definitiva, la velocità massima di un fotoelettrone emesso dal cesio per effetto fotoelettrico è:

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2(hf - W_e)}{m_e}} = 7,09 \times 10^5 \text{ m/s}.$$

Commento sul quesito 8

Il livello di difficoltà stimato del quesito è medio/alto.

L'argomento è presente nel Quadro di Riferimento di Fisica e, di solito, viene svolto nella pratica didattica usuale alla fine del quinto anno.

Per la risoluzione del quesito non serve l'utilizzo di una calcolatrice grafica; serve però l'uso della calcolatrice per determinare rapidamente il valore numerico della velocità richiesta.