

Elettromagnetismo, ottica ed elementi di fisica moderna

Si risolvano i seguenti quesiti, motivando sempre in maniera esauriente la risposta e specificando, ove necessario, le unità di misura delle quantità coinvolte

1. Come mostrato in figura 1, due rotaie parallele di resistenza trascurabile sono distanti $d=10\text{ cm}$ e sono connesse tra loro da un resistore R_3 di resistenza $5\ \Omega$. Il circuito contiene anche due barre metalliche con resistenza $R_1 = 10\ \Omega$ e $R_2 = 15\ \Omega$ che scivolano lungo le rotaie. Le barre vengono allontanate dal resistore con velocità costanti $v_1 = 4\text{ m/s}$ e $v_2 = 2\text{ m/s}$. Un campo magnetico uniforme di valore $B = 0.01\text{ T}$ è perpendicolare al piano delle rotaie ed entrante. Si determini
 - a) La forza elettromotrice indotta sul circuito di sinistra.
 - b) Il verso della corrente indotta sul circuito di sinistra.
 - c) La forza elettromotrice indotta sul circuito di destra.
 - d) Il verso della corrente indotta sul circuito di destra.
 - e) La corrente che scorre attraverso il resistore R_3 .

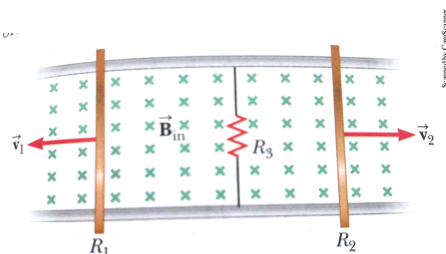


Figura 1: Illustrazione del problema 1

2. Si descriva brevemente cosa si intende per diffrazione delle onde luminose. Si enunci quindi il criterio di Rayleigh per la risoluzione dell'immagine di due sorgenti puntiformi. Infine, usando tale criterio, si mostri che le immagini da due sorgenti luminose puntiformi, la cui luce attraversi una fenditura rettangolare di larghezza a , si possono risolvere quando la separazione angolare tra le due sorgenti è almeno pari a λ/a , dove λ è la lunghezza d'onda della luce emessa da ciascuna delle due sorgenti luminose.
3. Si dica in cosa consiste l'effetto Compton per la radiazione elettromagnetica e si spieghi, in particolare, perchè la radiazione diffusa per effetto Compton non può avere la stessa frequenza della radiazione incidente. Si spieghi quindi perchè l'effetto Compton è, sperimentalmente, non osservabile per la luce visibile. Infine, si determini l'ordine di

grandezza delle lunghezze d'onda a partire dal quale ci si aspetta di osservare tale effetto con relativa semplicità e si dica a quale banda dello spettro elettromagnetico appartengono tali lunghezze d'onda.