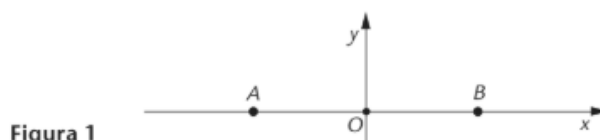


MATEMATICA E FISICA

(simulazione seconda prova)

1. Risolvi il seguente problema



In fig. 1 i punti A e B rappresentano, in sezione, due fili rettilinei paralleli infinitamente lunghi, disposti nel vuoto perpendicolarmente al piano xy , su ciascuno dei quali è distribuita uniformemente una carica elettrica positiva di densità lineare λ . Si suppone $A(-a, 0)$ e $B(a, 0)$, con $a > 0$.

- 1 Determina le componenti del vettore campo elettrico \vec{E} in un generico punto dell'asse x avente ascissa x . Calcola il modulo di \vec{E} nel punto $P(2a, 0)$, supponendo $a = 3,2$ cm e $\lambda = 2,0 \cdot 10^{-6}$ C/m.
- 2 Determina le componenti del vettore \vec{E} in un generico punto dell'asse y avente ordinata y . Calcola il modulo di \vec{E} nel punto $Q(0, 2a)$, utilizzando gli stessi dati del punto precedente.
- 3 Considera la funzione $E_x(x)$, che rappresenta la componente x del campo elettrico in un punto dell'asse x di ascissa x : studia la funzione in modo completo e tracciane il grafico. Ricordando che il potenziale $V(x)$ nello stesso punto soddisfa la relazione $E_x(x) = -\frac{dV(x)}{dx}$, determina l'espressione di $V(x)$, supponendo $V(0) = 0$.
- 4 Considera la funzione $E_y(y)$, che rappresenta la componente y del campo elettrico in un punto dell'asse y di ordinata y : studia la funzione in modo completo e tracciane il grafico. Spiega perché il lavoro della forza elettrica durante lo spostamento lungo l'asse y di una carica puntiforme tra due punti aventi ordinate opposte è sempre nullo.

2. Risolvi il seguente quesito di Fisica

Una pallina di massa $m_1 = 200$ g viene lanciata da terra verso l'alto con una velocità iniziale $v_0 = 3,5$ m/s. Contemporaneamente, da un'altezza $h_0 = 12$ m sulla verticale su cui viaggia la prima pallina, viene lasciata cadere una seconda pallina di massa $m_2 = 300$ g. Determina il moto del loro centro di massa e l'altezza massima che esso raggiunge.

3. Risolvi il seguente quesito di Matematica

Trova il massimo assoluto della funzione $f(x) = \frac{\ln x}{x}$ nel suo dominio naturale. Utilizzando il risultato ottenuto, dimostra che $\pi^e < e^\pi$.