

Proposta per l'elaborato di matematica e fisica

Teorema di Ampère, studio di funzione

Rifletti sulla teoria

- Fornisci la definizione di asintoto di una funzione e illustra come determinare gli asintoti di una funzione.
- Fornisci la definizione di flesso di una funzione e illustra un criterio per la ricerca dei flessi.
- Fornisci un esempio di una funzione la cui derivata seconda è nulla in x_0 , punto del dominio, e che in x_0 non presenta un punto di flesso.
- Enuncia il teorema di Ampère per il campo magnetico. Descrivi come si può applicare il teorema di Ampère per ricavare il campo magnetico generato da un filo rettilineo percorso da corrente elettrica.
- Come si ricava il campo magnetico in un punto generato da più fili rettilinei percorsi da corrente elettrica?

Mettiti alla prova

Due fili rettilinei posti perpendicolarmente al piano del foglio sono percorsi da correnti entranti e di uguale intensità $i_1 = i_2 = i_0$.

Supponiamo che i due fili si trovino a una distanza $2d$ tra i loro centri. Il diametro dei fili è trascurabile rispetto a d . Scegli un sistema di riferimento con l'asse delle ordinate giacente nel foglio e passante per il centro dei due fili. L'origine degli assi corrisponde al punto medio tra i centri dei due fili che hanno coordinate $(0; -d)$ e $(0; d)$. Il verso positivo dell'asse y è orientato verso l'alto del foglio, mentre il verso positivo dell'asse x è orientato verso destra. Le coordinate sono espresse in metri.

1. Scrivi la funzione $B(x)$ che rappresenta il campo magnetico risultante, generato dalle due correnti, in un punto $P(x; 0)$.

Supponi $d = 1,0$ m e $i_1 = i_2 = i_0 = 1,0$ A.

2. Studia la funzione $B(x)$ così ottenuta.
3. Considera il cammino chiuso γ che ha come bordo la funzione $y = f(x) = -\sqrt{5 - x^2 - 4x}$ e la porzione dell'asse delle ascisse compresa tra i punti $A(-5, 0; 0)$ e $B(1, 0; 0)$. Determina la circuitazione del campo magnetico lungo il cammino γ .
4. Se la corrente che circola nei fili non fosse costante ma variasse nel tempo in maniera sinusoidale, $i_1(t) = i_2(t) = i_0 \cos \omega t$, con $\omega = 314 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ e $t \in \mathbb{R}$, la risposta alla domanda **3.**, calcolata per $t = 0$ cambierebbe?

Possibili integrazioni multidisciplinari

- Lo studio degli asintoti permette di analizzare il comportamento del grafico di una funzione all'infinito. Uno dei temi principali del **Romanticismo** è proprio la ricerca dell'**infinito**. Spiega come si sviluppa questo tema nel movimento romantico. Paragona poi Romanticismo e Illuminismo.