

Proposta per l'elaborato di matematica e fisica

Studio di funzione e circuiti

Rifletti sulla teoria

- Spiega come si possono calcolare gli asintoti orizzontali di una funzione. Fornisci un esempio di funzione dotata di asintoti orizzontali, ma non di asintoti verticali.
- Definisci gli integrali impropri su un intervallo illimitato. Fornisci un esempio di funzione il cui integrale improprio su un intervallo illimitato è convergente e uno di funzione il cui integrale improprio su un intervallo illimitato diverge a $+\infty$.
- Enuncia il teorema di Fermat. Perché la condizione espressa dal teorema è necessaria, ma non sufficiente per l'esistenza di estremi relativi per la funzione?

Considera un circuito costituito da due resistori diversi, posti in serie tra loro e collegati a un generatore ideale.

- Spiega l'effetto Joule. Esprimi la potenza dissipata sulla resistenza complessiva in funzione della differenza di potenziale del generatore e delle due resistenze del circuito.
- Spiega l'interazione magnete-corrente.

Mettiti alla prova

Considera la famiglia di funzioni $f_k: [0; +\infty[\rightarrow \mathbb{R}$ definite da:

$$f_k(x) = \frac{x}{(x+k)^2}$$

con k parametro reale positivo.

1. Verifica che tutte le funzioni della famiglia hanno un massimo di ascissa k e un flesso di ascissa $2k$.
2. Considera $f(x) = f_1(x)$. Completa lo studio di funzione e disegna il suo grafico in un opportuno sistema di riferimento cartesiano.
3. Studia la convergenza dell'integrale improprio $\int_0^{+\infty} f(x) dx$.

Un circuito di resistenza complessiva R è alimentato da un generatore di resistenza interna r e f.e.m. ε .

4. Determina l'espressione della potenza P dissipata per effetto Joule sulla resistenza R in funzione dei dati del problema. Spiega che cosa accade se $R \gg r$.
5. Nel caso particolare in cui $\varepsilon = 25 \text{ V}$ e $r = 1,0 \Omega$, determina per quale valore di R è massima la potenza dissipata e trovalo il valore.