Proposta per l’elaborato di matematica e fisica

# Condensatori e correnti di spostamento, limiti e derivate

## Rifletti sulla teoria

* Enuncia la definizione di limite nel caso , con e fornisci un’interpretazione grafica del risultato.
* Come si ricava l’equazione dell’asintoto obliquo di una funzione? È possibile che la funzione ammetta, per , un asintoto orizzontale e uno obliquo? Perché?
* Studia la concavità della funzione , al variare di .
* Descrivi il processo di carica di un condensatore, specificando il ruolo della costante di tempo del circuito.
* Spiega il concetto di circuitazione per il campo elettrico. Che cosa significa l’affermazione che il campo elettrico indotto ha circuitazione non nulla?

## Mettiti alla prova

1. Considera la famiglia di funzioni , definita ponendo , con parametro reale positivo. Verifica che si tratta di funzioni crescenti, indipendentemente dal valore di , e dotate di un asintoto orizzontale. Traccia un grafico qualitativo di una funzione della famiglia, deducendolo da quello di funzioni elementari.
2. Poni e risolvi la disequazione , dove è un parametro positivo arbitrario.

Un condensatore piano ideale, con armature circolari di raggio , viene collegato a un generatore di corrente continua.

1. Dimostra che il campo magnetico indotto a distanza dall’asse del condensatore può essere espresso dalla formula

dove il termine rappresenta la variazione istantanea del campo elettrico tra le armature.

1. Dimostra che, durante la fase di carica, la corrente di spostamento tra le armature è espressa da

dove rappresenta la carica depositata sull’armatura positiva del condensatore al termine del processo.

1. Le armature del condensatore hanno raggio cm. Sapendo che il condensatore può dirsi completamente carico dopo s e che C, calcola il campo magnetico indotto a distanza dall’asse del condensatore dopo s.

## Possibili integrazioni multidisciplinari

* Scrivi l’equazione differenziale che descrive il processo di carica di un condensatore in un circuito con condizione iniziale

dove è la forza elettromotrice fornita dal generatore e il valore della resistenza. Assegna ai parametri del sistema dei valori opportuni. Scrivi un **programma** che risolva numericamente l’equazione differenziale trovata.