

# Proposta per l'elaborato di matematica e fisica

---

## Integrali definiti e legge di Faraday-Neumann

### Rifletti sulla teoria

- Spiega il metodo di integrazione per parti.
- Enuncia e dimostra la formula di Leibniz-Newton per il calcolo di un integrale definito.
- Spiega le procedure da usare per calcolare il volume del solido ottenuto dalla rotazione di una superficie piana:
  - attorno all'asse  $x$ ;
  - attorno all'asse  $y$ .
- Dopo aver definito le funzioni periodiche, spiega come si calcola il periodo della funzione  $f(ax + b)$ , se  $f(x)$  è periodica di periodo  $T > 0$ .
- Spiega il fenomeno dell'induzione elettromagnetica ed enuncia la legge di Faraday-Neumann. Qual è il contributo dato da Lenz alla comprensione del fenomeno?
- Spiega il funzionamento dell'alternatore. Per quale motivo si sceglie di collegare i contatti striscianti con due semianelli?

### Mettiti alla prova

1. Calcola l'area della porzione di piano  $S$  delimitata dalla funzione  $y = \sin x$  e dall'asse  $x$  nell'intervallo  $[0; \pi]$ .
2. Verifica che il periodo della funzione  $f(x) = |\sin x|$  è  $T = \pi$  e determina il periodo  $T_k$  della funzione  $f_k(x) = |\sin kx|$  al variare di  $k > 0$ .
3. Determina i volumi dei solidi di rotazione ottenuti dalla rotazione della superficie  $S$  attorno all'asse  $x$  e attorno all'asse  $y$ .

Se mettiamo in rotazione, con velocità angolare costante  $\omega$ , una spira quadrata attorno al proprio asse all'interno delle espansioni polari di un magnete otteniamo un alternatore. Supponi la spira sia perpendicolare al campo magnetico nell'istante iniziale e che l'asse di rotazione sia perpendicolare alla direzione del campo magnetico.

4. Indica con  $B$  l'intensità del campo magnetico e scrivi l'espressione del flusso magnetico in funzione del tempo.
5. Applica la legge di Faraday-Neumann per trovare la f.e.m. indotta nella spira e scrivi l'intensità della corrente che attraversa una resistenza  $R$ .
6. Quanto valgono i valori efficaci della f.e.m. e della corrente indotte?
7. Come puoi quantificare la quantità di carica che ha attraversato la sezione del conduttore in un periodo nel caso in cui i contatti mobili striscino su due semianelli?

### Possibile integrazione multidisciplinare

- Scrivi un **programma** che calcoli numericamente l'integrale del punto 1 del *Mettiti alla prova*. Confronta il risultato approssimato con quello esatto e valuta quanti passi di integrazione sono necessari per raggiungere una precisione dello 0,1%.