

# TEMA

1. Si individui una funzione  $f(x)$  con le seguenti caratteristiche:
  - Derivabile e non negativa *almeno* nell'intervallo  $[0; +\infty[$ .
  - Abbia asintoto orizzontale a  $+\infty$ ,  $y=k$  con  $k>0$  opportunamente scelto
  - Almeno un punto estremante o di flesso
  - Un punto di non derivabilità per un valore di  $x < 0$Si studi e rappresenti sullo stesso piano cartesiano il grafico di  $f(x)$  e della sua derivata.
2. Si studi l'andamento della funzione integrale  $F(x)$  in  $[0; +\infty[$  e si stabilisca se  $\int_0^{+\infty} (f(x) - k)dx$  (dove  $k$  ha il valore scelto al punto 1.) è convergente o meno.
3. Si illustri uno dei teoremi studiati nel corso del quinto anno e se ne verifichi l'applicabilità o meno alla funzione  $f(x)$ .
4. Lo studente spieghi in che cosa consiste il fenomeno dell'induzione elettromagnetica approfondendo in particolare *uno* dei seguenti aspetti:
  - a) La legge di Faraday-Neumann
  - b) La mutua induzione
  - c) Le extracorrenti di apertura e chiusura di un circuito
  - d) L'induttanza e l'energia immagazzinata in un solenoide
  - e) L'alternatore
5. Si consideri quindi un solenoide attraversato da una corrente  $I(t)$  il cui andamento è quello della funzione  $f(x)$  studiata precedentemente, in cui la variabile tempo  $t$ , espressa in secondi, prende il posto della variabile  $x$  e la corrente  $I(t)$ , misurata in Ampère, coincide con  $f(x)$  nell'intervallo  $[0; +\infty[$ .  
Il solenoide ha lunghezza di 10 cm ed è costituito da 1000 spire circolari di rame, di diametro 10 mm. Si determini la funzione  $i(t)$ , intensità della corrente autoindotta.
6. Si interpreti il comportamento della corrente totale per  $t \rightarrow \infty$  e si trovi per tale circostanza il valore del campo magnetico  $B$  all'interno del solenoide.