

Proposta per l'elaborato di matematica e fisica

Teoremi del calcolo differenziale, primitive e potenziale elettrico

Rifletti sulla teoria

- Enuncia i principali teoremi del calcolo differenziale e dimostra il teorema di Lagrange.
Per il teorema di Lagrange scrivi:
 - una funzione $f(x)$ che soddisfi le ipotesi del teorema,
 - una funzione $g(x)$ che non soddisfi una delle ipotesi del teorema e non soddisfi la tesi,
 - una funzione $h(x)$ che non soddisfi una delle ipotesi del teorema ma soddisfi la tesi.Determina il punto c per la funzione $f(x)$.
- Definisci la funzione integrale ed enuncia il teorema di Torricelli-Barrow.
- Enuncia il teorema di Gauss per il campo elettrico. Dimostralo in un caso elementare.
- Spiega che relazione esiste tra il numero di linee di campo uscenti da una superficie chiusa e il flusso di campo elettrico che attraversa la stessa superficie.
- Descrivi come si può applicare il teorema di Gauss al calcolo del campo elettrico generato da una configurazione di cariche a tua scelta.
- Qual è il potenziale elettrico generato da una carica puntiforme in un punto?

Mettiti alla prova

Considera la funzione

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{se } 0 \leq x < 1 \\ \frac{1}{x^2} & \text{se } x \geq 1 \end{cases}$$

1. Studia la continuità della funzione e disegna il suo grafico probabile.
 2. Verifica che $f(x)$ non soddisfi le ipotesi del teorema di Lagrange nell'intervallo $[0; 2]$.
 3. Considera la funzione $F(x) = \int_0^x f(t)dt$. È derivabile in $]0; +\infty[$? Ammette derivata seconda in $]0; +\infty[$? Giustifica le risposte.
- Supponi ora che una carica Q sia distribuita uniformemente sul volume di una sfera di raggio R . Indica con ρ la densità volumica di carica.
4. Usa il teorema di Gauss per determinare l'espressione dell'intensità del campo elettrico generato dalla distribuzione di carica e disegnane l'andamento al variare della distanza x dal centro della sfera. Quali sono le unità di misura delle grandezze coinvolte?
 5. Come varia il potenziale?
 6. Quanto vale il potenziale nei punti della superficie sferica?