Proposta per l’elaborato di matematica e fisica

# Per lo studente

# Massimi, minimi e flessi di una funzione e potenziale elettrico

## Rifletti sulla teoria

* Enuncia e dimostra il teorema di Fermat e spiega se si tratta di una condizione necessaria e/o sufficiente per l’esistenza di un massimo o di un minimo relativo. Aiutati con esempi e controesempi.
* Scrivi la definizione di asintoto e di asintoto obliquo. Scrivi una funzione che ammetta un asintoto orizzontale e una funzione che ammetta un asintoto obliquo.
* Enuncia il teorema De L’Hospital e dimostralo.
* Considera un conduttore carico in equilibrio elettrostatico. Sia un punto all’interno del conduttore e un punto sulla sua superficie. Quanto vale il campo elettrostatico nel punto ? Com’è orientato il campo elettrostatico nel punto rispetto alla superficie del conduttore?
* Enuncia e dimostra il teorema di Coulomb.
* Spiega come calcolare la capacità di tre condensatori in serie e di tre condensatori in parallelo.

## Mettiti alla prova

Considera la funzione .

1. Trova l’asintoto orizzontale. La funzione ammette un asintoto obliquo?
2. Determina i punti di massimo, di minimo e di flesso.
3. Rappresenta il grafico di .
4. Considera la funzione . Che cosa rappresentano i punti di flesso di per la funzione ?

La funzione rappresenta, con le opportune unità di misura, il potenziale elettrico di una carica vincolata a muoversi lungo l’asse .

1. Considerando questa contestualizzazione fisica, che cosa rappresenta la funzione ?
2. Come puoi trovare i punti di equilibrio della forza elettrica?
3. Si tratta di equilibrio stabile o instabile?

## Possibili integrazioni multidisciplinari

* Il tema dell’**infinito** è stato oggetto di riflessione nei secoli da **artisti** e **filosofi**. Scegli un autore e spiega in che modo ha affrontato il tema dell’infinito.
* L’avvento dell’**energia elettrica** ha suscitato curiosità e ha avuto un’influenza sulla produzione di molti **artisti**. Mostra l’evoluzione della rappresentazione delle fonti di luce nelle opere pittoriche scegliendo alcuni esempi significativi.

Prosegue >>

# Per l’insegnante

## Possibili domande da fare durante il colloquio

In sede d’esame, per verificare l’effettiva comprensione della parte teorica, si possono fare allo studente le seguenti domande.

* Spiega come cercare gli estremi relativi di una funzione.
* Spiega come puoi usare il metodo delle derivate successive per individuare se un punto sia un punto di massimo o minimo relativo o un punto di flesso ascendente o discendente.
* Illustra il significato geometrico della derivata.
* Spiega cosa si intende per equilibrio elettrostatico.
* Spiega come calcolare la resistenza di tre resistori in serie e di tre resistori in parallelo.
* Qual è il lavoro che deve compiere un generatore di potenziale per stabilire una differenza di potenziale tra le due armature di un condensatore di capacità ?

## Traccia di svolgimento del *Mettiti alla prova*

1. **Asintoto orizzontale ed eventuale asintoto obliquo di .**

Il dominio della funzione è .

Il limite per è una forma indeterminata del tipo . Per il teorema di De l’Hospital:

asintoto orizzontale destro.

Il limite di per è , quindi la funzione non ammette un asintoto orizzontale sinistro. Poiché:

,

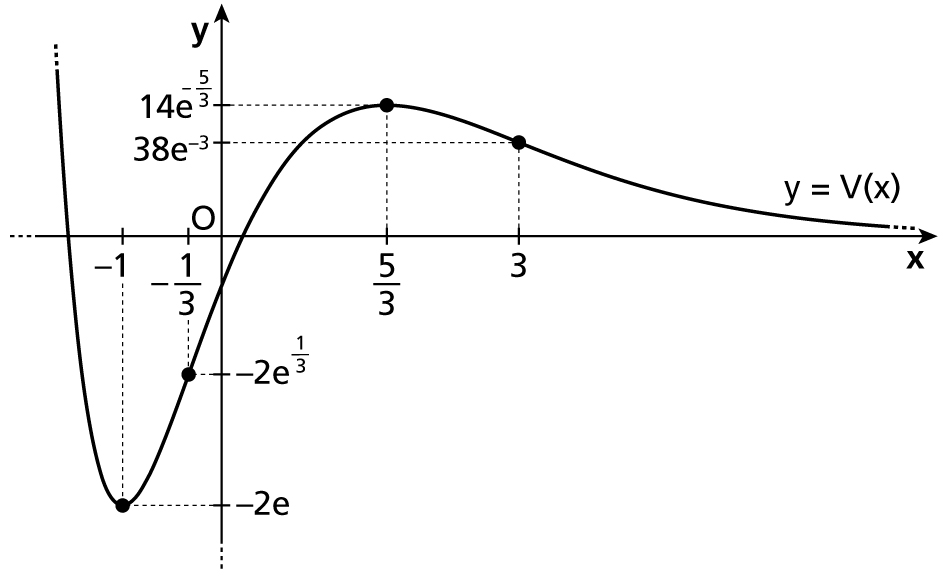
la funzione non ammette asintoto obliquo per .

1. **Massimi e minimi relativi e flessi.**

|  |  |
| --- | --- |
| Il dominio di è . Studiamo il suo segno.      ha un minimo relativo in e un massimo relativo in .    è anche il punto di minimo assoluto. | Gerola HD:Users:silviagerola:Desktop:Dati_Backup:2019-2020:Maturità:Simulazione maturità:Simulazione 2020:Verifica orale a distanza:Nuovi FORMATI:2_ex_06:Figure:jpg:orali_maggio_01.jpg |
| Il dominio di è . Studiamo il suo segno.      ha due punti di flesso in e in . | Gerola HD:Users:silviagerola:Desktop:Dati_Backup:2019-2020:Maturità:Simulazione maturità:Simulazione 2020:Verifica orale a distanza:Nuovi FORMATI:2_ex_06:Figure:jpg:orali_maggio_02.jpg |

Prosegue >>

1. **Grafico di .**



1. **Significato punti di flesso di per .**

ha concavità rivolta verso l’alto per , mentre la sua concavità è rivolta verso il basso per . Pertanto, è crescente per e decrescente per . Inoltre, in e la funzione si annulla. Quindi, i punti di flesso di sono rispettivamente un massimo relativo di per e un minimo relativo di per

1. **Significato fisico di .**

Se rappresenta, con le opportune unità di misura, il potenziale elettrico di una carica vincolata a muoversi lungo l’asse , allora rappresenta l’opposto dell’intensità del campo elettrico a cui è sottoposta la carica, infatti .

1. **Punti di equilibrio del campo.**

I punti di equilibrio del campo sono gli zeri della funzione , ovvero i punti in cui l’intensità della forza applicata alla carica di prova è nulla. I punti di equilibrio, quindi, corrispondono ai punti stazionari di

e .

1. **Equilibrio stabile o instabile.**

Poiché è un minimo relativo per il potenziale l’equilibrio è stabile, mentre per il potenziale ammette un massimo relativo e quindi in questo punto l’equilibrio è instabile.