Prova 7 bis

Teoria

Alessia Russo

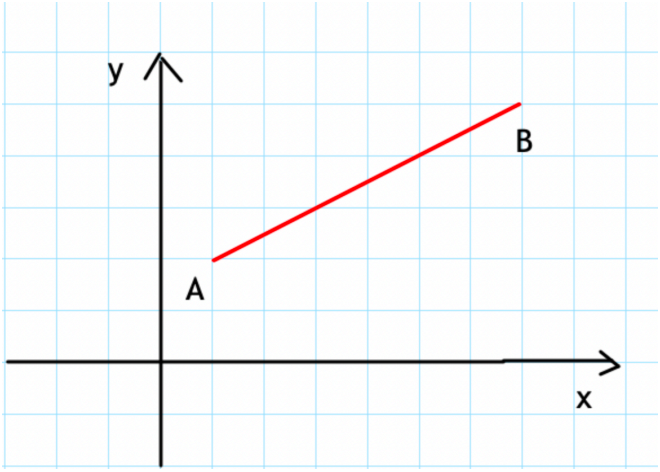
Integrazione numerica di funzioni con metodi statistici.

Esercizio

Un campo elettrico non conservativo prodotto da campi magnetici variabili assume l'espressione $\vec{E} = Ax^4 e^{-Cx^2}\hat{x} + By^4 e^{-Dy^2}\hat{y}$ dove le costanti A e B valgono rispettivamente 2 V/m^5 e 1 V/m^5 mentre la costante C è uguale a D e vale 2 m^{-2} . Determinare il lavoro che il campo compie nello spostare un elettrone dal punto A=(1 m, 2 m) al punto B=(7 m, 5 m) lungo un percorso rettilineo, come indicato in figura.

Suggerimento: si osservi che l'elemento di linea lungo il percorso è dato da

$$d\vec{l} = dx\ \hat{x} + 0.5\ dx\ \hat{y}$$



Prova 8

Erasmus

Lucía Jimeno Carvajal

Teoria

Soluzione numerica di eq. differenziali.

Esercizio

L'equazione differenziale $f''' - f = 0$ con condizioni iniziali $f(0) = 1,\ f'0) = 0,\ f''(0) = 0$ ammette la soluzione analitica

$$f(x) = \frac{1}{3}e^{x} + \frac{2}{3}e^{-x/2}\cos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}x\right)$$

Risolvere numericamente nell'intervallo [-1, 1] con il metodo di Eulero e con il metodi di Runge Kutta del secondo ordine. Confrontare l'errore locale commesso con i due metodi. Confrontare l'errore globale dei due metodi in funzione del passo.

Prova 9

Teoria

Soluzione di eq. differenziali

Maria Pia Specchia

Esercizio

Risolvere il problema di Cauchy $\begin{cases} y' = y \sin x + \sin 2x \\ y(0) = -2. \end{cases}$ nell'intervallo [0,6].

Il problema ammette la soluzione analitica $y(x) = 2 - 2\cos x - 2e^{1-\cos x}$.

Si confronti la soluzione determinata con il metodo di Runge-Kutta del 2ordine e la soluzione determinata con l'algoritmo di Adams-Bashforth a due passi.
Si valuti l'errore locale per entrambi i metodi.

Prova 10

Luigi Marani

Teoria

Regressione, correlazione tra variabili e propagazione dell'errore.

Esercizio

In assenza di attrito il moto di un proiettile è descritto dall'eq.

$$y(x) = x \tan\theta - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2\theta} x^2$$

Si simulino (ripetutamente) 20 misure di punti (x e y) della traiettoria nell'intervallo tra 1m e 5m, per $\theta = 0.5$ rad e $v_0 = 10$ m/s, assumendo che le misure della coordinata x siano affette da errore gaussiano con $\sigma = 0.1$ m e le misure della coordinata y siano affette da errore gaussiano con $\sigma = 0.25$ m. Si effettui un fit dei dati simulati per stimare i parametri θ e v_0. Con le stime ottenute si valuti la gittata del proiettile e si stimi l'errore sulla gittata.
Si dimostri la correttezza della stima dell'errore sulla gittata.

Prova 11

Teoria

Interpolazione e Integrazione di funzioni con metodi numerici

DE FLORIO FILIPPO LUIGI

Esercizio

Si integri la funzione $f(x) = -4 + 2\cos x + 2e^{1-\cos x}$ nell'intervallo [0,2π] con le regole dei Trapezi e di Simpson composite.
Si determini la funzione interpolante utilizzata in almeno uno dei due casi.
Si determini il numero di passi necessario per ottenere un errore inferiore a 0.01 con il criterio di Richardson applicando il metodo dei Trapezi.

Prova 12

Teoria

Generatori di numeri casuali e variabili aleatorie e teoria dei campioni

NACCI PAOLO

Esercizio

Implementare con il metodo MC e con il metodo dell'inversione:

- un generatore di numeri casuali distribuiti come una gaussiana di media 1 e varianza 0.09;
- Un generatore di numeri casuali distribuiti come un esponenziale di media 1;

Stimare la compatibilità delle distribuzioni ottenute dai generatori con la statistica attesa

- utilizzando stimatori dei parametri dei campioni, per dimensione dei campioni pari a 100, 500, 1000, 5000 e 10000.
- Un fit alle distribuzioni ottenute