

Università degli Studi di Salerno - Facoltà di Ingegneria
Ingegneria Elettronica - Matematica III
Prova scritta - Prof. M. Ciarletta - 21/06/2005

1. Data la forma differenziale lineare

$$\omega(x, y) = -2x \left(1 - \frac{1}{x^2 - y}\right) dx + \left(1 - \frac{1}{x^2 - y}\right) dy$$

stabilire se essa è chiusa, se è esatta, ed in tal caso determinarne una primitiva. Calcolare poi l'integrale della forma differenziale sul segmento di punto iniziale $A = (0, 1)$ e punto finale $B = (-1, 2)$.

2. Calcolare l'integrale doppio

$$\int_D \frac{y \cos \sqrt{2x - y^2 + \pi^2}}{\sqrt{(x + \pi^2)(2x - y^2 + \pi^2)}} dx dy$$

sul dominio piano limitato

$$D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : \frac{1}{2}y^2 \leq x \leq y^2; x \leq 3\pi^2; y \geq 0\}.$$

3. Determinare il flusso del campo elettrico

$$\mathbf{E}(x, y, z) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}}{\sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)^3}},$$

generato nel vuoto da una carica puntiforme q , posta nell'origine degli assi, attraverso la sfera di raggio R e di centro la carica stessa

$$\begin{cases} x = R \sin \theta \cos \varphi \\ y = R \sin \theta \sin \varphi \\ z = R \cos \theta \end{cases} \quad (\theta, \varphi) \in B = [0, \pi] \times [0, 2\pi]$$

4. Determinare gli estremi della funzione

$$f(x, y) = \log(x^2 + 2y^2 - 4x - 4y + 6)$$

sulla curva di equazione

$$\arctan(x - y) = 0.$$

5. Studiare la convergenza della seguente serie di potenze, e determinarne la somma

$$\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{n+1}}{(2n)!}$$