Esercizio 1. Determinare massimo e minimo assoluti di $f(x,y) = \log(1+x^2y^2)$ nell'insieme $D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2+y^2 \leq 1\}$. Esistono massimi e minimi assoluti per la funzione f considerata su tutto il suo dominio $\mathbb{R}^2$?

Esercizio 2. Trovare il volume del solido

$$E = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : \frac{x^2}{4} + y^2 \leq 1,\ 0 \leq z \leq 1 - y^2\}.$$

Esercizio 3. Si consideri il campo vettoriale:

$$\mathbf{F} = (1+y^2)\mathbf{i} + (2xy + e^y)\mathbf{j}$$

(1) Stabilire se $\mathbf{F}$ è conservativo e in caso affermativo trovarne un potenziale.
(2) Calcolare il lavoro compiuto dal campo $\mathbf{F}$ lungo l'arco di curva

$$\mathcal{C} = \begin{cases} x = \sin^2 t \\ y = \cos^3 t \end{cases} \qquad 0 \leq t \leq \pi$$

Esercizio 4. Sia V il solido definito da:

$$V = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : 2\sqrt{x^2+y^2} \leq z \leq 4 - 2\sqrt{x^2+y^2}\}.$$

Calcolare il flusso totale di $\mathbf{F} = (x+y)\mathbf{i} + (y+z)\mathbf{j} + (z+x)\mathbf{k}$ uscente da V ed il flusso uscente attraverso ogni superficie che delimita V.

Esercizio 5. Si consideri il campo vettoriale:

$$\mathbf{F} = y^2\mathbf{i} + (2xy - x^3)\mathbf{j}.$$

Utiltizzando il teorema di Green calcolare

$$\int_{\mathcal{C}} \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r}$$

dove $\mathcal{C}$ è la circonferenza di equazione $x^2 + y^2 = 4$ orientata in senso antiorario.