1. Assegnata la funzione $f(x,y) = x^2 - \sqrt{x^2+y^2-9}$, si risponda alle seguenti problematiche:
   - determinare il dominio D di f e stabilire se è aperto, chiuso, limitato o non limitato, esplicitando ∂D;
   - dire se f è continua e discutere la differenziabilità;
   - calcolare $\dfrac{\partial}{\partial v} f(4,1)$ nel caso $v = (-2,2)$;
   - scrivere l'equazione del piano π tangente alla superficie $z = f(x,y)$ nel punto $(4,1,f(4,1))$;
   - ricercare gli eventuali punti di estremo relativo ed assoluto;
   - facendo uso del punto precedente, dire se f è limitata in D.

2. Assegnata la seguente equazione differenziale
$$y'' - 4y' + 3y = \cos 2x, \ (\heartsuit)$$
   - risolvere l'equazione omogenea associata a $(\heartsuit)$;
   - determinare una soluzione particolare di $(\heartsuit)$;
   - determinare la soluzione di $(\heartsuit)$ che soddisfa le condizioni $y(0) = 1$, $y'(0) = \frac{1}{2}$.

3. Calcolare il seguente integrale
$$\iiint_A \frac{z}{x^2+y^2+z^2} \, dxdydz,$$
nel caso in cui $A = \left\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : \ 1 \le x^2+y^2+z^2 \le 9, \ z \ge 0\right\}$.

4. Sia $\omega(x,y) = ax^3y^2 \, dx + 3x^4y \, dy$ una forma differenziale. Affrontare le seguenti problematiche:
   - determinare gli eventuali valori di $a \in \mathbb{R}$ per cui w è esatta;
   - quando possibile, calcolare un potenziale di ω.

5. Studiare la convergenza della seguente serie di potenze $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^n}{n}$ e, quando possibile, determinarne la somma.

1. Assegnata la funzione $f(x,y) = \log\left(3x^2 - y^2\right)$, si risponda alle seguenti problematiche:
   - determinare il dominio D di f e stabilire se è aperto, chiuso, limitato o non limitato, esplicitando ∂D;
   - dire se f è continua e discutere la differenziabilità;
   - calcolare $\dfrac{\partial}{\partial v} f(1,1)$ nel caso $v = (-3, 1)$;
   - scrivere l'equazione del piano π tangente alla superficie $z = f(x,y)$ nel punto $(1, 1, f(1,1))$;
   - ricercare gli eventuali punti di estremo relativo ed assoluto;
   - facendo uso del punto precedente, dire se f è limitata in D.

2. Assegnata la seguente equazione differenziale
$$y'' + y' - 2y = \cos 3x, \ \ (\heartsuit)$$
   - risolvere l'equazione omogenea associata a $(\heartsuit)$;
   - determinare una soluzione particolare di $(\heartsuit)$;
   - determinare la soluzione di $(\heartsuit)$ che soddisfa le condizioni $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

3. Calcolare il seguente integrale
$$\iiint_A \cos z (x^2 + y^2)^2 \ dxdydz,$$
nel caso in cui $A = \left\{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : \ x^2 + y^2 \leq 4, \ \dfrac{\pi}{3} \leq z \leq \pi\right\}$.

4. Sia $\omega(x, y) = 6x^5y^6 \ dx + (8a - 1)x^6y^5 \ dy$ una forma differenziale. Affrontare le seguenti problematiche:
   - determinare gli eventuali valori di $a \in \mathbb{R}$ per cui w è esatta;
   - quando possibile, calcolare un potenziale di ω.

5. Studiare la convergenza della seguente serie di potenze $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+e)^n}{n}$ e, quando possibile, determinarne la somma.