1. Assegnata la funzione $f(x,y) = e^{x^3-2y^3+3x^2+24y}$, 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 $\dfrac{\partial}{\partial v} f(1,0)$ nel caso $v = (1,1)$;
   - scrivere l'equazione del piano π tangente alla superficie $z = f(x,y)$ nel punto $(1, 0, f(1,0))$;
   - 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
$$y'' - 5y' + 4y = x + 1 - e^x, \ (\heartsuit)$$
   - 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
$$\iiint_A \frac{1}{1 + x^2 + y^2 + z^2} \, dxdydz,$$
nel caso in cui $A = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : \ x^2 + y^2 + z^2 \leq 1, \ z \geq 0\}$.

4. Sia $\omega(x,y) = 5ax^2y^3 \ dx + 3x^3y^2 \ dy$ 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 $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{x-2}{3}\right)^n$.

Punteggi. 1. vale 8/30 - 2. vale 7/30 - 3. vale 7/30 - 4. vale 4/30 - 5. vale 4/30

1. Assegnata la funzione $f(x,y) = \arctan(x^3 - y^2 - 3x + 2y)$, 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 $\dfrac{\partial}{\partial v} f(0,1)$ nel caso $v = (1,-1)$;
   - scrivere l'equazione del piano π tangente alla superficie $z = f(x,y)$ nel punto $(0,-1,f(0,-1))$;
   - 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

$$y'' + 3y' - 2y = x - 7 + 3e^{-x}, \ (\heartsuit)$$

   - 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

$$\iiint_A z e^{\sqrt{x^2+y^2}} \, dxdydz,$$

nel caso in cui $A = \left\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : \ 1 \leq x^2 + y^2 \leq 9, \ 1 \leq z \leq 3\right\}$.

4. Sia $\omega(x,y) = \dfrac{y}{1 + x^2y^2} \, dx + \dfrac{3ax}{1 + x^2y^2} \, dy$ 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 $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{x+5}{2}\right)^n$.

Punteggi. 1. vale 8/30 - 2. vale 7/30 - 3. vale 7/30 - 4. vale 4/30 - 5. vale 4/30

1. Assegnata la funzione $f(x,y) = \log(x^2 + y^2 - 25)$, 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 $\dfrac{\partial}{\partial v} f(5,e)$ nel caso $v = (1,1)$;
   - scrivere l'equazione del piano π tangente alla superficie $z = f(x,y)$ nel punto $(5, e, f(5,e))$;
   - ricercare (*all'interno del dominio*) 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
$$y'' + 2y' - 3y = 6 - 2x + 3e^{2x}, \ (\heartsuit)$$
   - risolvere l'equazione omogenea associata a $(\heartsuit)$;
   - determinare una soluzione particolare di $(\heartsuit)$;
   - determinare la soluzione di $(\heartsuit)$ che soddisfa le condizioni $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

3. Calcolare il seguente integrale
$$\iiint_A z \log \sqrt{x^2 + y^2} \, dxdydz,$$
nel caso in cui $A = \big\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : \ 4 \leq x^2 + y^2 \leq e^2, \ 0 \leq z \leq 1\big\}$.

4. Sia $\omega(x,y) = y\cos(xy)\, dx + 3ax\cos(xy)\, dy$ 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 $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{x^2+4}{5}\right)^n$.

Punteggi. 1. vale 8/30 - 2. vale 7/30 - 3. vale 7/30 - 4. vale 4/30 - 5. vale 4/30