1. Assegnata la funzione $f(x,y) = e^{2x^3-2y^3+x^2+6y}$, 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
$$y'' + 5y' + 4y = x - 2 - e^{-x}, \ (\heartsuit)$$
   - 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 $A = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 : \ x^2+y^2+z^2 \leq 1, \ y \geq 0\}$.

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 $\displaystyle\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{x-3}{4}\right)^n$.

Cognome e Nome. . . . .

1. Assegnata la funzione $f(x,y) = \arctan(x^3 + 3y^2 - 3x - 6y)$, 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
$$y'' + 3y' + 2y = 3x - 8 + 3e^{-x}, \ (\heartsuit)$$
   - 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
$$\iiint_A z \sin \sqrt{x^2 + y^2}\ dxdydz,$$
nel caso in cui $A = \big\{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 :\ 1 \le x^2 + y^2 \le 9,\ 1 \le z \le 3\big\}$.

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

Cognome e Nome. . . . .

1. Assegnata la funzione $f(x,y) = \sqrt{x^2+y^2-25}$, 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 $\dfrac{\partial}{\partial v} f(5,1)$ nel caso $v = (1,-1)$;
   - scrivere l'equazione del piano π tangente alla superficie $z = f(x,y)$ nel punto $(5,1,f(5,1))$;
   - 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
$$y'' + 2y' - 3y = x^2 + 3e^{2x}, \ (\heartsuit)$$
   - 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
$$\iiint_A z\cos(x^2+y^2)\ dxdydz,$$
nel caso in cui $A = \{(x,y,z) \in \mathbb{R}^3 :\ 4 \le x^2+y^2 \le 9,\ 0 \le z \le 2\}$.

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

Cognome e Nome. . . . .