

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 6 febbraio 1997 (tema n. 1)

1

1

Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\sqrt[6]{\frac{2x+3}{7-x^2}} + \log_5(2x+15) \ .$$

2

Calcolare il limite:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3^x \operatorname{sen}(x(x-2))}{x^2(2-x)} \ .$$

3

Trovare l'estremo inferiore e l'estremo superiore della funzione reale di variabile definita mediante la legge

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 4x - 5 & \text{se } x \in [-1, 0[\\ 5^{2x-x^2} & \text{se } x \in [0, +\infty[\end{cases} \ ,$$

precisando se l'estremo inferiore è minimo e l'estremo superiore è massimo.

4

Per quali valori del parametro $k \in \mathbb{R}$ le due matrici:

$$A = \left\| \begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 6 \\ 0 & 0 & k^2 - 9 \end{array} \right\| \quad \text{e} \quad B = \left\| \begin{array}{cc} 1 & 1 \\ k+3 & 0 \\ 3 & -k \end{array} \right\|$$

hanno uguale caratteristica?

5

Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{2 + \log x}{x(3 + 2 \log x)} dx \ .$$

centerline Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 6 febbraio 1997 (tema n. 2)

2

1

Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\sqrt{36 + 5x - x^2} + \log_4 \frac{5x + 2}{2x + 3} .$$

2

Calcolare il limite:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^x - 1}{2^x - x} (x - x^2) .$$

3

Trovare l'estremo inferiore e l'estremo superiore della funzione reale di variabile definita mediante la legge

$$f(x) = \begin{cases} 5^{1-4x^2} & \text{se } x \in]-\infty, 0[\\ x^3 - 3x - 5 & \text{se } x \in [0, 2] \end{cases} ,$$

precisando se l'estremo inferiore è minimo e l'estremo superiore è massimo.

4

Per quali valori del parametro $k \in \mathbb{R}$ le due matrici:

$$A = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 & k^2 - 1 \\ 3 & 1 & 4 & 0 \\ 5 & -1 & 4 & 0 \end{vmatrix} \quad \text{e} \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 0 & k - 1 \\ k & 1 \end{vmatrix}$$

hanno uguale caratteristica?

5

Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{\operatorname{sen} x \cos x}{11 \operatorname{sen} x + 7} dx .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 27 febbraio 1997 (tema n. 1)

1

1

Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\sqrt[4]{\frac{1-2x}{7+x}} - \log_{\frac{1}{2}}(4 - 2^{7+2x}) .$$

2

Calcolare il limite:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x}{x+1} (x^2 - x \log x + 1) .$$

3

Studiare la monotonia e trovare il codominio della funzione reale di variabile reale

$$f(x) = \begin{cases} 4x^3 - 3x^4 & \text{se } x \in]-\infty, \frac{4}{3}] \\ \frac{3x+1}{2-3x} & \text{se } x \in]\frac{4}{3}, +\infty[\end{cases} .$$

Dire inoltre, per ogni elemento y del codominio, quante sono le soluzioni dell'equazione $f(x) = y$.

4

Risolvere il sistema di equazioni lineari

$$\begin{cases} y - 3z = 1 \\ x - 2y = 0 \\ -x + 4y - kz = 3 \end{cases} ,$$

al variare del parametro $k \in \mathbb{R}$.

5

Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{x^9}{9+x^{20}} dx .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 27 febbraio 1997 (tema n. 2)

2

1

Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\log_5(2x^2 + 13x + 20) + \sqrt{3 - \left(\frac{1}{3}\right)^{5x-4}} .$$

2

Calcolare il limite:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4^{x+1} \operatorname{sen}(x(x+2))}{\sqrt{5-2x}(2+x)} .$$

3

Studiare la monotonia e trovare il codominio della funzione reale di variabile reale

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{4-7x} & \text{se } x \in]-\infty, 0[\\ 3^{1+2x-x^2} & \text{se } x \in [0, +\infty[\end{cases} ,$$

Dire inoltre, per ogni elemento y del codominio, quante sono le soluzioni dell'equazione $f(x) = y$.

4

Risolvere il sistema di equazioni lineari

$$\begin{cases} 3x + y & = k \\ 2y + z & = 0 \\ 3x - 3y - kz & = 2 \end{cases} ,$$

al variare del parametro $k \in \mathbb{R}$.

5

Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{\operatorname{sen}(x+1)\cos(x+1)}{4\operatorname{sen}(x+1)+7} dx .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 4 aprile 1997 (tema n. 1)

1

1 Risolvere la disequazione

$$\sqrt{3x+4} - x < 0 \quad .$$

2 Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3^{x-4} - 1}{2^x(\sqrt{x} - 2)} \quad .$$

3 Sia $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ la funzione definita nel modo seguente:

$$f(x) = \begin{cases} -\frac{4}{x^2} & \text{se } x \in]-\infty, -1] \\ x^3 - 4x - 5 & \text{se } x \in]-1, 0[\\ 5^{2x-x^2} & \text{se } x \in [0, +\infty[\end{cases} \quad .$$

a) Trovare gli intervalli nei quali f è decrescente.

b) Trovare i punti di estremo relativo per f , specificandone la natura (massimo o minimo).

Precisare, inoltre, se i punti in questione sono anche di estremo assoluto.

4 Trovare, al variare del parametro $k \in \mathbb{R}$, la caratteristica della matrice

$$A = \begin{vmatrix} 0 & -k & k & 0 \\ 3 & 2 & 2k & 2(k+1) \\ 1 & -1 & 0 & -1 \end{vmatrix} \quad .$$

5 Calcolare il seguente integrale definito:

$$\int_{-2}^0 \frac{1-3x}{5+2x} dx \quad .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 4 aprile 1997 (tema n. 2)

2

1 Risolvere la disequazione

$$2x - \sqrt{3x+1} \geq 0 \quad .$$

2 Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4^{x-1} \operatorname{sen}(\sqrt{x}-2)}{x^2-16} \quad .$$

3 Sia $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ la funzione definita nel modo seguente:

$$f(x) = \begin{cases} 5^{1-4x^2} & \text{se } x \in]-\infty, 0[\\ x^3 - 3x - 5 & \text{se } x \in [0, 2] \\ -\frac{6}{\sqrt{x-1}} & \text{se } x \in]2, +\infty[\end{cases} \quad .$$

a) Trovare gli intervalli nei quali f è crescente.

b) Trovare i punti di estremo relativo per f , specificandone la natura (massimo o minimo).

Precisare, inoltre, se i punti in questione sono anche di estremo assoluto.

4 Trovare, al variare del parametro $k \in \mathbb{R}$, la caratteristica della matrice

$$A = \begin{vmatrix} k^2 & 2 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ k & 1 & -1 \\ k & 3 & -1 \end{vmatrix} \quad .$$

5 Calcolare il seguente integrale definito:

$$\int_0^2 \frac{2+5x}{7-3x} dx \quad .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 6 giugno 1997 (tema n. 1)

1

1 Risolvere la disequazione

$$\sqrt{4x+9} - x - 1 < 0 \quad .$$

2 Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(2^x - 4) \cos \pi x}{4 - x^2} \quad .$$

3 Sia $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ la funzione definita nel modo seguente:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{x-1} & \text{se } x \in]-\infty, 0[\\ 2^{x^2-2x+2} & \text{se } x \in [0, +\infty[\end{cases} \quad .$$

a) Trovare gli intervalli nei quali f è decrescente.

b) Trovare il codominio di f .

c) Dire, per ogni elemento y del codominio, quante sono le soluzioni dell'equazione $f(x) = y$.

4 Risolvere il sistema di equazioni lineari

$$\begin{cases} x + y - 2z = 0 \\ x + y + 3z = 1 \\ kx + y = 0 \end{cases} \quad ,$$

al variare del parametro $k \in \mathbb{R}$.

5 Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int \frac{1}{x} \cdot \frac{\log x + 1}{\sqrt{\log x + 3}} dx \quad .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 6 giugno 1997 (tema n. 2)

2

1 Risolvere la disequazione

$$\sqrt{2x+11} - x + 2 \leq 0 \quad .$$

2 Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(4^x - 4)\sqrt{1+3x}}{1-x^2} \quad .$$

3 Sia $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ la funzione definita nel modo seguente:

$$f(x) = \begin{cases} -2 + \log_2(4-x) & \text{se } x \in]-\infty, 0[\\ \sqrt{3x^2 - 6x + 4} & \text{se } x \in [0, +\infty[\end{cases} \quad .$$

a) Trovare gli intervalli nei quali f è decrescente.

b) Trovare il codominio di f .

c) Dire, per ogni elemento y del codominio, quante sono le soluzioni dell'equazione $f(x) = y$.

4 Risolvere il sistema di equazioni lineari

$$\begin{cases} 2x + y - z = 0 \\ 2x + y + 2z = 1 \\ kx + 2y = 0 \end{cases} \quad ,$$

al variare del parametro $k \in \mathbb{R}$.

5 Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int x \cdot \frac{x^2 + 1}{\sqrt{x^2 + 4}} dx \quad .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 4 luglio 1997

1 Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\sqrt[4]{\frac{3x+1}{2x-5}} - \log_7(2x^2 + 3x - 14) \quad .$$

2 Calcolare il limite:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - 1}{2x - x^2} (x^3 - x - \log x) \quad .$$

3 Studiare la monotonia e trovare il codominio della funzione reale di variabile reale

$$f(x) = \begin{cases} \frac{7x+1}{2x-1} & \text{se } x \in [-1, 0[\\ 5^{2x-x^2} & \text{se } x \in [0, +\infty[\end{cases} \quad .$$

Dire inoltre, per ogni elemento y del codominio, quante sono le soluzioni dell'equazione $f(x) = y$.

4 Per quali valori del parametro $k \in \mathbb{R}$ le due matrici:

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & k(k-2) \end{vmatrix} \quad \text{e} \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 2-k \\ k & 0 \end{vmatrix}$$

hanno uguale caratteristica?

5 Calcolare l'integrale indefinito

$$\int x(x^2 + 2)\cos(x^2 + 2) \, dx \quad .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
assegnato il 19 settembre 1997

1 Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\sqrt[4]{3x+10} - \log_3 \frac{5-x^2}{2x+1} .$$

2 Calcolare il limite:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x(5^{x(x-1)} - 1)}{x^2(1-x)} .$$

3 Studiare la monotonia e trovare il codominio della funzione reale di variabile reale

$$f(x) = \begin{cases} 5^{1+4x^2} - 9 & \text{se } x \in]-\infty, 0[\\ x^3 - 3x - 5 & \text{se } x \in [0, 2] \end{cases} .$$

Dire inoltre, per ogni elemento y del codominio, quante sono le soluzioni dell'equazione $f(x) = y$.

4 Per quali valori del parametro $k \in \mathbb{R}$ le due matrici:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 0 & k(k-3) & 0 \end{vmatrix} \quad \text{e} \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 3k & 9 \\ 1 & 9 & k^2 \end{vmatrix}$$

hanno uguale caratteristica?

5 Calcolare l'integrale indefinito

$$\int \frac{x^{99}}{\frac{1}{9} + x^{200}} dx .$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
(assegnato il 10 ottobre 1997)

1 Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\sin(x+1) + \log_4 \left(x+2 - \sqrt{2x^2+x} \right).$$

2 Calcolare il limite

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \cos \frac{10\pi}{\sqrt{x+1} - \log x}.$$

3 Per ogni valore del parametro $k \in \mathbb{R}$ sia $f_k :]-\infty, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ la funzione definita nel modo seguente:

$$f_k(x) = \begin{cases} 3^x + \frac{7}{1-x} & \text{se } x \in]-\infty, 0[, \\ x^2 - 2x + k & \text{se } x \in [0, 3]. \end{cases}$$

- a) Studiare la funzione f_0 e disegnarne il grafico.
- b) Disegnarne il grafico della funzione f_5 .
- c) Dire, giustificando la risposta, quali sono i valori di k per i quali la funzione f_k è dotata di minimo assoluto.
- d) Dire, giustificando la risposta, quali sono i valori di k per i quali l'equazione $f_k(x) = 1$ ha un'unica soluzione.

4 Risolvere il sistema di equazioni lineari

$$\begin{cases} 2x - y + z = 0 \\ x + 3y - 2z = 1 \\ 3x - 5y + cz = 3 - c \end{cases},$$

al variare del parametro $c \in \mathbb{R}$.

5 Calcolare l'integrale definito

$$\int_0^1 \frac{|3x-2|}{5x+1} dx.$$

Corso di laurea in **Scienze Biologiche**
Compito di **Istituzioni di Matematiche (A-L)**
(assegnato il 5 dicembre 1997)

1 Trovare il dominio della funzione reale di variabile reale

$$\log_2(3x + 32) - \sqrt{8^x + 8 - (4^x + 2^{x+3})} .$$

2 Calcolare i limiti

$$\lim_{z \rightarrow +\infty} \left[\sqrt{z^3} + \log_{\frac{2}{3}}(z + 1) \right] , \quad \lim_{x \rightarrow 0} \left[\sqrt{\left(\frac{x}{\sin^3 5x} \right)^3} + \log_{\frac{2}{3}} \frac{x + \sin^3 5x}{\sin^3 5x} \right] .$$

3 Per ogni valore del parametro $k \in \mathbb{R}$ sia $f_k :]-\infty, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ la funzione definita nel modo seguente:

$$f_k(x) = \begin{cases} 2^{2x+3} + \frac{2}{\sqrt{1-x}} & \text{se } x \in]-\infty, 0[, \\ x^2 - 2x + k & \text{se } x \in [0, 3]. \end{cases}$$

- a) Studiare la funzione f_0 e disegnarne il grafico.
- b) Disegnarne il grafico della funzione f_8 .
- c) Dire, giustificando la risposta, quali sono i valori di k per i quali la funzione f_k è dotata di massimo assoluto.
- d) Dire, giustificando la risposta, quali sono i valori di k per i quali la restrizione di f_k all'intervallo $[-1, 1]$ è iniettiva.

4 Risolvere il sistema di equazioni lineari

$$\begin{cases} 2x - y + z = 0 \\ x + 3y - 2z = 1 \\ 3x - 5y + 4z = -1 \\ 3x + 2y + 13z = 0 \end{cases} .$$

5 Calcolare l'integrale definito

$$\int_0^1 \left[\frac{3x - 2}{5x + 1} + \log(5x + 1) \right] dx .$$