

**Corso di laurea in Geologia
Istituzioni di matematiche
a.a. 2015–16
Scritto 23 febbraio 2016**

Istruzioni per lo svolgimento:

Il **tema A** è costituito dagli esercizi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Il **tema B** è costituito dagli esercizi 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11.

Il **tema C** è costituito dagli esercizi 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10.

Gli studenti dell'anno accademico 2015/16 devono svolgere il tema A.

Gli studenti dell'anno accademico 2014/15 devono svolgere il tema B.

Gli studenti degli anni precedenti che devono sostenere un esame di 9 CFU devono svolgere il tema C.

Gli studenti che non rientrano in nessuna di queste categorie sono pregati di contattarmi.

Nome:	Cognome:
Anno di Corso:	Esame di:
Geologia o STAN?	CFU:
Indicare il tema scelto:	

Allegare il presente foglio all'elaborato consegnato.

ESERCIZI

1. Dare la definizione di funzione continua in un punto di \mathbb{R} .
2. Dare la definizione di funzione crescente e strettamente crescente in un intervallo I .
3. Enunciare il teorema della permanenza del segno (per una opportuna funzione $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$).
4. Trovare il piano parallelo alle rette

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

e passante per il punto $(2, 1, 2)$.

5. Calcolare i seguenti limiti di successioni:

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3(-1)^n + n}{2n^2 + 3} \quad \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2n^2 + 4n + \cos(n)}{3n^2 + 3n + 1},$$

6. Calcolare i seguenti limiti di funzioni:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 16}{x^3 - 8} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(4x) - \sin(5x)}{\sin(x) + \sin(2x)}$$

7. La funzione $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ è definita da:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } x \in \mathbb{N} \\ x^2 & \text{se } x \in \mathbb{R} \setminus \mathbb{N} \end{cases}$$

Per quali valori di x la funzione è continua?

8. Sia $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$. Effettuare lo studio del suo grafico.
9. Data la funzione $f(x, y) = y^4 + x^2 - 2y^2$, trovare i suoi punti di massimo relativo, di minimo relativo e di sella.
10. Calcolare i seguenti integrali:

$$\int x \sin(2x) dx, \quad \int \frac{x+3}{x^2+1} dx, \quad \int_0^1 \frac{x^2+3x+3}{x+2} dx.$$

11. Sia $D = \{(x, y) \mid 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq \pi\}$. Calcolare:

$$\iint_D x \sin(3y) dx dy$$