

Cognome e nome: Matricola:

1. Trovare A , poi $\sup A$, $\inf A$ e $\max A$, $\min A$ (se esistono), dove
 - a) $A = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 9x - 10 < 0\} \cup \{x \in \mathbb{R} : |x - 15| \leq 5\}$.
 - b) $A = \{x \in \mathbb{R} : 4 < |x - 7| \leq 5\}$.

2. Scrivere la formula del binomio di Newton per $(\xi + \eta)^{77}$. Trovare poi il coefficiente in fronte di z e z^2 del polinomio $(1 - 3z)^{77}$.

3. Studiare i limiti delle successioni.
 - a) $a_n = \frac{9n - 5}{4n}$ e dimostrare usando la definizione.
 - b) $a_n = \frac{3\sqrt[4]{n}(3 + n^4) - 11n^{25/6}}{2006 + 10n^{17/4}}$.
 - c) * $a_n = \frac{4^{n+1} + 36n^5 + 3}{4^n + 9n^5}$. Inoltre, studiare se la successione è monotona. Enunciare un teorema notevole per successioni monotone.

4. Trovare i limiti:
 - a) $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{9x^2 + x + 3x})$;
 - b) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3^{x+3} - 1 - \sin(3x + 9)}{(x^2 + 2x - 3) \ln(9 + x)}$. Potete risolvere mediante due metodi.
 - c)* $\lim_{t \rightarrow 0} (\cos(4t))^{\cot^2(3t)}$.

5. Sia $f(x) = \begin{cases} \mu x^2 + \lambda x & \text{se } x \in [1, 2] \\ -x & \text{se } x \in] -2, 1[\\ \mu x + 4 & \text{se } x \in [-3, -2] \end{cases}$, essendo λ e μ parametri reali. Trovare tutte i λ e μ t.c. f è continua in $[-3, 2]$. Per tali λ e μ trovare l'immagine di f .

6. Trovare $f'(x)$ e scrivere l'equazione della retta tangente al grafico di f nel punto $(x_0, f(x_0))$, dove
 - a) $f(x) = \ln(9x^2 - 3 \sin(9\pi x))$, $x_0 = -1/3$;
 - b) $f(x) = 5x^{2x}$, $x_0 = 1$.

7. Sia $f(x) = axb^x$, dove $a = \ln 9$, $b = 3$.
 - i) Studiare il comportamento di f per $x \rightarrow \pm\infty$ (trovare $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} f(x)$).
 - ii) Trovare $f'(x)$, massimi e minimi. Esistono massimi e/o minimi assoluti?
 - iii) trovare $f''(x)$ e studiare per intervalli di convessità, concavità, punti di flesso.
 - iv) Tracciare il grafico.