

Cognome e nome: ..... Matricola: .....

1. Trovare  $A$ , poi  $\sup A$ ,  $\inf A$  e  $\max A$ ,  $\min A$  (se esistono), dove

a)  $A = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 5x - 14 < 0\} \cup \{x \in \mathbb{R} : |x - 16| \leq 9\}$ .

b)  $A = \{x \in \mathbb{R} : 4 \leq |x - 9| < 6\}$ .

2. Scrivere la formula del binomio di Newton per  $(\xi + \eta)^{71}$ . Trovare poi il coefficiente in fronte di  $y$  e  $y^2$  del polinomio  $(1 - 3y)^{71}$ .

3. Studiare i limiti delle successioni.

a)  $a_n = \frac{6n - 11}{5n}$  e dimostrare usando la definizione.

b)  $a_n = \frac{\sqrt[4]{n}(2 - 3n^4) + n^{21/5}}{2006 + 5n^{17/4}}$ .

c) \*  $a_n = \frac{9^{n+1} + 27n^6 - 8}{9^n + 3n^6}$ . Inoltre, studiare se la successione è monotona. Enunciare un teorema notevole per successioni monotone.

4. Trovare i limiti:

a)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{9x^2 - 7x + 3x})$ ;

b)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + x - 6) \ln(11 + x)}{\sin(3x + 9) - 2^{x+3} + 1}$ . Potete risolvere mediante due metodi.

c)\*  $\lim_{t \rightarrow 0} (\cos(4t))^{\cotg^2(7t)}$ .

5. Sia  $f(x) = \begin{cases} \mu x^2 + \lambda x & \text{se } x \in [2, 3] \\ -x & \text{se } x \in ] -1, 2[ \\ \mu x + 2 & \text{se } x \in [-2, -1] \end{cases}$ , essendo  $\lambda$  e  $\mu$  parametri reali. Trovare tutte i  $\lambda$  e  $\mu$

t.c.  $f$  è continua in  $[-2, 3]$ . Per tali  $\lambda$  e  $\mu$  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)  $f(x) = \ln(4x^2 - 3 \sin(6\pi x))$ ,  $x_0 = -1/2$ ;

b)  $f(x) = 2x^{5x}$ ,  $x_0 = 1$ .

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.