

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

1. Trovare  $A$ , poi  $\sup A$ ,  $\inf A$  e  $\max A$ ,  $\min A$  (se esistono), dove
  - a)  $A = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 4x - 12 < 0\} \cup \{x \in \mathbb{R} : |x - 13| \leq 7\}$ .
  - b)  $A = \{x \in \mathbb{R} : 5 < |x - 11| \leq 7\}$ .
  
2. Scrivere la formula del binomio di Newton per  $(\xi + \eta)^{79}$ . Trovare poi il coefficiente in fronte di  $y$  e  $y^2$  del polinomio  $(1 - 2y)^{79}$ .
  
3. Studiare i limiti delle successioni.
  - a)  $a_n = \frac{7n + 9}{10n}$  e dimostrare usando la definizione.
  - b)  $a_n = \frac{5\sqrt[3]{n}(2 - 3n^4) + n^{21/6}}{2001 + 3n^{13/3}}$ .
  - c) \*  $a_n = \frac{4^{n+1} + 20n^7 + 5}{4^n + 5n^7}$ . Inoltre, studiare se la successione è monotona. Enunciare un teorema notevole per successioni monotone.
  
4. Trovare i limiti:
  - a)  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (\sqrt{4x^2 - 9x + 2x})$ ;
  - b)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x^2 + 7x + 10) \ln(11 + x)}{\sin(3x + 6) - 3^{x+2} + 1}$ . Potete risolvere mediante due metodi.
  - c)\*  $\lim_{t \rightarrow 0} (\cos(6t))^{\cot g^2(5t)}$ .
  
5. Sia  $f(x) = \begin{cases} \mu x^2 + \lambda x & \text{se } x \in [2, 3] \\ x & \text{se } x \in [-1, 2[ \\ \lambda x - 2 & \text{se } x \in [-2, -1[ \end{cases}$ , 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)  $f(x) = \ln(8x^2 + \cos(6\pi x))$ ,  $x_0 = -1/2$ ;
  - b)  $f(x) = 2x^{7x}$ ,  $x_0 = 1$ .
  
7. Sia  $f(x) = axb^x$ , dove  $a = -\ln 16$ ,  $b = 4$ .
  - 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.