

Corso di laurea in Chimica -Traccia B

Esame-esonero di

ISTITUZIONI di MATEMATICHE I

31 gennaio 2014

1. Data la funzione

$$h(x) = \frac{(\exp(2x+1)) (\arctan x - \sin x)}{(\exp(2x-1)) x^2 \sqrt{x}},$$

dire, giustificando la risposta, se è integrabile in senso improprio in $]0, 1]$, $[1, +\infty)$ e $]0, +\infty)$.

2. Calcolare il seguente limite

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 + (x + x^3) \sin x}{x^2 + 1} \right)^{\frac{1}{(2 \arccos x - \pi + \sin x) \sin x}}.$$

3. Calcolare il seguente integrale

$$\int \frac{\sqrt{x-1} + \sqrt[3]{x-1}}{x-1 - \sqrt{x-1}} dx.$$

4. Studiare la funzione

$$f(x) = \frac{x^2}{\ln(x^2) - 4}$$

e disegnarne il grafico approssimativo. Dire poi, giustificando le risposte, se

- i) posto $f(0) = 0$, il prolungamento di f così ottenuto è continuo e derivabile in $x = 0$;
- ii) è iniettiva e/o surgettiva.

5. Studiare la seguente equazione nel campo complesso

$$\bar{z}^2 + iz - |z-1|^2 = \left(\frac{1+i}{1-i} \right)^{10}.$$

N.B. Coloro che hanno superato il primo esonero devono fare solo i primi 3 esercizi.