

Esame di Analisi Matematica III  
Corso di Laurea in Matematica  
7 Giugno 2012

- (1) (Solo per gli studenti che portano il programma degli A. A. 2009-2010 e 2010-2011.) Si dica se il seguente integrale improprio risulta convergente

$$\int_0^{+\infty} \frac{3x^2 + x}{(1 - \cos x)^2 + \sqrt{x^3}(e^x - 1)} dx.$$

- (2) Si studino la convergenza puntuale, assoluta, uniforme e totale della serie di funzioni

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n+1}} \log \left( 1 + \frac{x^2}{n} \right).$$

- (3) Si determinino i punti di massimo e minimo relativo della funzione

$$f(x, y) = xye^{-x-y}.$$

Si determinino, inoltre, se esistono, il massimo e il minimo assoluto di  $f$  in

$$D := \{(x, y) \in \mathbf{R}^2 \mid x \geq 0, xy \leq 1, 1 \leq y \leq 2\}.$$