

**Università degli studi della Calabria**  
**Corso di Laurea in Scienze Geologiche**  
**Prova scritta di Istituzioni Matematiche**  
**28 Giugno 2018**

**Esercizio 1.** Studiare la seguente funzione, esplicitandone in particolare il dominio (1 pt), il segno (1 pt), le intersezioni con gli assi (1 pt), gli eventuali asintoti (2 pt), la derivata prima (2 pt), gli intervalli di crescita e decrescenza (2 pt), gli eventuali punti critici e la loro classificazione (2 pt), la derivata seconda (2 pt), gli eventuali punti di flesso a tangente obliqua (2 pt), gli intervalli di concavità e convessità (2 pt). Disegnare un grafico qualitativo della funzione (2 pt).

$$f(x) = (x - 1)e^x$$

**Esercizio 2.** Risolvere il seguente integrale indefinito (4 punti)

$$\int \frac{4x - 12}{x^2 + 10x + 9} dx$$

**Esercizio 3.** Risolvere il seguente problema di Cauchy (4 punti)

$$f(x) = \begin{cases} y' = (-\sin 3x)y + xe^{\frac{\cos 3x}{3}} \\ y(0) = 2e \end{cases}$$

**Esercizio 4.** Calcolare il seguente limite (3 punti)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(4x)}{2(e^x - 1)}$$