

TUTORATO DELLE LEZIONI DI  
**MATEMATICA APPLICATA**

A.A. 2017/2018

DOCENTE: DOTT.SSA LUISA FERMO

TUTOR: DOTT. MASSIMILIANO VENTRONI

*Esercitazione 9 del 15/12/2017*

*Metodi alle differenze finite*

**Esercizio 1 [tratto dalla prova d'esame del 29 gennaio 2016]**

Trasformare il seguente problema del secondo ordine in un sistema del primo ordine

$$\begin{cases} y'' = xy' - 3y + x & x \in [0, 5] \\ y(0) = \frac{1}{2}, y'(0) = 1 \end{cases}$$

e approssimare la soluzione in  $x = \frac{1}{2}$  mediante il metodo di Eulero esplicito con passo  $h = \frac{1}{4}$ .

**Esercizio 2 [tratto dalla prova d'esame del 29 gennaio 2016]**

Dire per quali valori dei parametri  $\alpha, \beta$  reali positivi il seguente metodo alle differenze finite è stabile, per quali è convergente del secondo ordine

$$\eta_{k+1} = \eta_k + h \left[ \left( 2 - \frac{\alpha}{2} + \frac{\beta}{3} \right) f(x_k, \eta_k) + \frac{\alpha}{3} f(x_k + \alpha h, \eta_k + \alpha h f(x_k, \eta_k)) \right].$$

Stabilire, inoltre, al variare di  $\gamma \in \mathbb{R}$ , se il seguente metodo multistep è stabile

$$\eta_{k+1} = 2\eta_k - (1 + 4\gamma^2)\eta_{k-1} + h \left[ (2 - \gamma) \frac{3}{2} f(x_k, \eta_k) + \frac{\gamma}{2} f(x_{k-1}, \eta_{k-1}) \right].$$