

Dottorato IMFM - XXVI ciclo - compito A

Tema

Svolgere uno a scelta tra i seguenti temi:

A. Descrivere un modello fisico-matematico mettendone in luce, a fianco alla definizione formale, le principali motivazioni, qualche aspetto dell'evoluzione storica e le potenzialità.

B. L'utilizzo di metodi di struttura elettronica per la modellizzazione di sistemi catalitici.

Esercizio 1

Svolgere, a scelta, uno dei seguenti esercizi:

1A

Discutere la tipologia della seguente equazione differenziale:

$$u_{xx} + yu_{yy} = 0$$

e trasformarla in forma canonica.

1B

Discutere la tipologia della seguente equazione differenziale:

$$yu_{xx} + (x + y)u_{xy} + xu_{yy} = 0$$

e trovare la soluzione generale per $x \neq y$.

Esercizio 2

Svolgere, a scelta, uno dei seguenti esercizi:

2A

Considerare il sistema:

$$\dot{X} = AX$$

con

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

- a) Trovare i sottospazi di stabilità, instabilità e centrale E^S , E^I and E^C .
b) Risolvere il problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \dot{X} = AX \\ X(0) = X^0 \end{cases}$$

con

$$X^0 = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

2B

Risolvere il problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \dot{X} = AX \\ X(0) = X^0 \end{cases}$$

con

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & 0 & 0 \\ 4 & 3 & 3 & 0 \\ 8 & 6 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

e

$$X^0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$