

UNIVERSITÀ DI ROMA “TOR VERGATA”

Laurea in INGEGNERIA MEDICA

METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA

Prof. P. Cannarsa

II Appello – Sessione invernale – Aula C6 – ore 09:30 – 23 febbraio 2016

Esercizio 1. Si consideri la seguente equazione differenziale

$$\dot{x} = \frac{e^x}{e^{-x} + \alpha e^x} \cdot \arctan(t)$$

con $\alpha \geq 0$.

- 1) Provare che per ogni $\alpha > 0$ e per ogni dato iniziale $x(0) \in \mathbb{R}$ le soluzioni massimali sono globalmente definite.
- 2) Per $\alpha = 0$ e $x(0) = 0$ trovare la corrispondente soluzione massimale.

Esercizio 2. Applicando il metodo dei residui calcolare l'integrale

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{x dx}{(x^2 + 1)(x^2 + 2x + 2)}.$$

Esercizio 3. Determinare lo sviluppo in serie di Fourier della funzione

$$f(x) = 1 - \frac{2|x|}{\pi} \quad x \in [-\pi, \pi)$$

e discuterne la convergenza.

Esercizio 4. Usando la trasformata di Laplace trovare la soluzione dell'equazione differenziale

$$\begin{cases} \ddot{y} - 3\dot{y} - 10y = H(t) - H(t - 3), & t \geq 0 \\ \dot{y}(0) = 0, & y(0) = 0, \end{cases}$$

dove $H(t)$ é la funzione di Heaviside.