

Politecnico di Bari  
Complementi di Analisi Matematica  
Laurea Ingegneria Informatica e Automazione  
Laurea Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni  
A.A. 2015/2016      Appello 9 novembre 2016      Traccia A

Cognome \_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_ N° Matricola \_\_\_\_\_

Programma:                      precedente AA 2014/2015 ☐                      da AA 2014/2015 in poi ☐

- 1) Usando la trasformata di Laplace, determinare il segnale che risolve il problema di Cauchy

$$\begin{cases} y'' + y' + y = H(t - 3), & t \geq 0 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

7 pts.

*Per gli anni accademici precedenti al 2014/2015, si sostituisca l'esercizio 1) con il seguente:*

- 1) Si consideri la successione  $f_n(t) = t^{n-1} - \frac{t^n}{n}$ ,  $n \geq 2$ . Se ne studi la convergenza puntuale e e uniforme nell'intervallo  $[0, 1]$ .

7 pts.

- 2) Studiare convergenza puntuale e uniforme della serie di potenze in  $\mathbb{R}$

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{(-1)^n + n}{n^2 + 1} \left(x - \frac{1}{2}\right)^n.$$

6 pts.

- 3) Com'è definita la funzione seno in campo complesso. Qual è la sua relazione con la stessa funzione in campo reale?

5 pts.

- 4) Determinare le singolarità al finito e la loro natura per la funzione  $f(z) = 1/(z^2(1 - \cos z))$ .

6 pts.

- 5) Dimostrare che se  $z_0$  è un polo di ordine  $k > 1$  per  $f \in H(D'(z_0, r))$ ,  $r > 0$ , allora  $\text{Res}(f, z_0) = \lim_{z \rightarrow z_0} \frac{1}{(k-1)!} D^{(k-1)}((z - z_0)^k f(z))$ .

5 pts.

- 6) Calcolare la serie di soli seni della funzione

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } x \in [0, 1/2) \\ 2x & \text{se } x \in [1/2, 1] \end{cases}$$

Stabilire poi che

$$3 \sum_{h=0}^{+\infty} \frac{(-1)^h}{(2h+1)\pi} = \frac{1}{2} + 2 \sum_{h=0}^{+\infty} \frac{1}{((2h+1)\pi)^2}$$

7 pts.