# UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

## C.d.L. Ingegneria Elettronica per l'Automazione e le Telecomunicazioni

Prova scritta di Matematica 2 - 86208

Studente ____________________________ matricola ________

Gli esercizi sono svolti correttamente se è presente l'intero svolgimento con opportuni commenti. Il punteggio minimo da ottenere è 18.

Traccia 1/1

**1-** Calcolare lo sviluppo della funzione $f(x) = \begin{cases} -e^{-x} & -1 \leq x < 0 \\ e^{x} & 0 \leq x < 1 \end{cases}$, prolungata periodicamente fuori dell'intervallo $[-1,\ 1)$, in serie di Fourier. (PUNTI: 4)

**2-** Dato il campo vettoriale $\vec{A}(r,\vartheta,\varphi) = (3r^2, 2r\ Cos\ \vartheta,\ r\ Cos\ \vartheta\ Sin\ \varphi)$, espresso in componenti polari, calcolare la divergenza nel punto dello spazio individuato dalla posizione $\vec{r} = (x, y,\ z) = \left(3\sqrt{2}, -3\sqrt{2},\ 4\right)$ (componenti cartesiane). (PUNTI: 3)

**3-** Calcolare il flusso del campo vettoriale $\vec{F}(\vec{r}) = \left(-\frac{y}{(x^2+y^2)^2}, \frac{x}{(x^2+y^2)^2},\ 1\right)$ attraverso il cilindro centrato nell'origine con raggio di base $r$ ed altezza $h$. (PUNTI: 4)

**4-** Verificare se la funzione $f(z) = \ ln\ z$ è olomorfa in tutto il piano complesso. Verificare l'olomorfia in coordinate cartesiane e polari. (PUNTI: 2)

**5-** Calcolare con il metodo dei residui l'integrale $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{Sin\ m\ x}{x} dx$ dove $m$ è un parametro reale. (PUNTI: 5)

**6-** Applicando la trasformata di Laplace risolvere il seguente problema di Cauchy $\begin{cases} y'' + y' = t^2 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$. (PUNTI: 5)

**7-** Calcolare la trasformata di Fourier della funzione $f(x) = Sin\ x - Cos\ 2x$. (PUNTI: 4)

**8-** Risolvere il seguente calcolo variazionale $\delta \int_{-1}^{1} (y'^2 + \alpha\ y^2 - 2\cos x) dx = 0$ con la condizione $y(-1) = 0$, $y(1) = 1$ al variare del parametro reale $\alpha$. (PUNTI: 3)

Prova del 19/7/2017

# UNIVERSITA' degli STUDI del SANNIO

## C.d.L. Ingegneria Elettronica per l'Automazione e le Telecomunicazioni

Prova scritta di Metodi Matematici - 86240

Studente ____________________________ matricola ________

Gli esercizi sono svolti correttamente se è presente l'intero svolgimento con opportuni commenti. Il punteggio minimo da ottenere è 18.

Traccia 1/1

**1-** Calcolare lo sviluppo della funzione $f(x) = \begin{cases} -e^{-x} & -1 \leq x < 0 \\ e^{x} & 0 \leq x < 1 \end{cases}$, prolungata periodicamente fuori dell'intervallo $[-1,\ 1)$, in serie di Fourier. (PUNTI: 6)

**2-** Dato il campo vettoriale $\vec{A}(r, \vartheta, \varphi) = (3r^2, 2r\ Cos\ \vartheta,\ r\ Cos\ \vartheta\ Sin\ \varphi)$, espresso in componenti polari, calcolare la divergenza nel punto dello spazio individuato dalla posizione $\vec{r} = (x, y,\ z) = \left(3\sqrt{2}, -3\sqrt{2},\ 4\right)$ (componenti cartesiane). (PUNTI: 4)

**3-** Calcolare il flusso del campo vettoriale $\vec{F}(\vec{r}) = \left(-\frac{y}{(x^2+y^2)^2}, \frac{x}{(x^2+y^2)^2},\ 1\right)$ attraverso il cilindro centrato nell'origine con raggio di base $r$ ed altezza $h$. (PUNTI: 6)

**4-** Verificare se la funzione $f(z) = \ ln\, z$ è olomorfa in tutto il piano complesso. Verificare l'olomorfia in coordinate cartesiane e polari. (PUNTI: 2)

**5-** Calcolare con il metodo dei residui l'integrale $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{Sin\ m\ x}{x} dx$ dove $m$ è un parametro reale. (PUNTI: 6)

**6-** Applicando la trasformata di Laplace risolvere il seguente problema di Cauchy $\begin{cases} y'' + y' = t^2 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$. (PUNTI: 6)

Prova del 19/7/2017