

**METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA**  
**Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica**

**Esame del 9 novembre 2019**

Nome e Cognome \_\_\_\_\_ matricola \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

**MOTIVARE TUTTE LE RISPOSTE**

**E 1** Calcolare, usando i metodi della variabile complessa, il seguente integrale di variabile reale

$$(v.p) \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{x(x^2 - x + 2)(x - 3)} dx$$

**E 2**

- (i) Trovare l'insieme di definizione e l'aperto di olomorfia della funzione

$$f(z) = \text{Log}[(z + i)(z - i)]$$

(la determinazione del logaritmo è quella principale).

- (ii) Dire se nell'insieme di olomorfia la funzione ammette primitiva, motivando la risposta.

**E 3**

- (i) Costruire la successione  $(S_n(z))_{n \in \mathbb{N}}$  delle somme parziali n-me della seguente serie di funzioni definita per  $z \in \mathbb{C}$

$$\sum_{n=0}^{\infty} (e^{(n+1)z} - e^{nz})$$

- (ii) Dire dove la serie converge puntualmente e calcolarne la somma. Trovare un insieme di convergenza uniforme

**D 1**

- (i) Enunciare una condizione sufficiente perchè una funzione  $F(s)$  sia la trasformata di un segnale e scrivere la formula di inversione.
- (ii) Dire, motivando la risposta, se le seguenti funzioni sono trasformate di segnali ed eventualmente ricostruire il segnale da cui provengono

$$F(s) = \frac{e^{-s}}{s^2 + 2s + 2}$$

$$F(s) = \frac{e^{-s^2}}{s^2 + 2s + 2}$$

**D 2**

- (i) Data la funzione  $f(z) = (z - i)^n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$  (dove  $\mathbb{Z}$  è l'insieme degli interi relativi), dire per ogni  $n \in \mathbb{Z}$  dove è definita e se ammette primitiva nel suo insieme di definizione. Motivare la risposta.
- (ii) Calcolare

$$\int_{\gamma} (z - i)^n \operatorname{sen}(z - i),$$

al variare di  $n \in \mathbb{Z}$ , dove  $\gamma$  è una qualunque circonferenza di centro  $i$ .