

**Teoria dei Sistemi**

**10/01/19**

Fila A

**Nome e Cognome:** \_\_\_\_\_

**Matricola:** \_\_\_\_\_

**Crediti:** \_\_\_\_\_

- 
1. Dato il sistema avente funzione di trasferimento

$$W(s) = \frac{s^2 + s - 2}{s^3 + ks^2 - s - k}$$

con  $k \in \mathbb{R}$

- (a) calcolarne il guadagno;

- (b) calcolare, se esiste, la risposta a regime permanente rispetto  $u(t) = 2 \sin(3t)$ ;

(c) calcolarne una realizzazione;

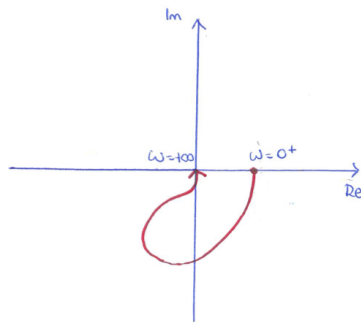
(d) condurre l'analisi modale;

(e) studiarne raggiungibilità e osservabilità;

(f) studiarne stabilità interna ed esterna;

- (g) calcolare il sistema a tempo discreto equivalente per periodo di campionamento fissato a  $T_s > 0$ .

2. Scrivere la funzione di trasferimento di un sistema avente il diagramma polare della forma



3. È noto che la funzione di trasferimento di un sistema è del tipo  $W(s) = \frac{K}{1+\tau s}$  con  $K, \tau \in \mathbb{R}$ .
- (a) calcolare  $K$  e  $\tau$  sapendo che: (i) la risposta a regime permanente all'ingresso  $u^1(t) = 1$  è  $y_r^1(t) = -3$ ; (ii) la risposta a regime permanente rispetto  $u^2(t) = 3 \sin(3t)$  subisce uno sfasamento di  $\Delta\varphi = -225^\circ$ ;
- (b) calcolare la risposta transitoria rispetto l'ingresso  $u(t) = \delta_{-1}(t)$ .

- 
4. Dimostrare la formula della risposta a regime permanente all'ingresso  $u(k) = \sin(\theta k)$  per un sistema a tempo discreto.