

Controlli Automatici 20 marzo 2023	Prof. L. Iannelli	Firma leggibile dello studente
Cognome:	Nome:	Matricola:

## Quiz sui sistemi di controllo

### ISTRUZIONI

- Per ogni domanda seguente una sola risposta risulta corretta. Il candidato evidenzia la risposta che ritiene corretta.
- Per ogni risposta corretta, viene assegnato il punteggio indicato accanto al testo della domanda. Per ogni risposta errata, viene sottratto un quarto del suddetto punteggio. Se non è indicata alcuna risposta, vengono assegnati zero punti.



1. (1 punto) Il luogo del piano complesso corrispondente ad una coppia di poli con coefficiente di smorzamento  $\xi$  superiore ad un valore  $\bar{\xi} > 0$  (cioè  $1 > \xi > \bar{\xi} > 0$ ) è:

- (a) Il settore racchiuso tra due semirette che partono dall'origine e giacciono nel secondo e terzo quadrante
- (b) ~~Un cerchio centrato nell'origine~~
- (c) Il settore racchiuso tra il semiasse positivo delle ordinate ed una semiretta che parte dall'origine e giace nel secondo quadrante, unito al corrispondente settore simmetrico rispetto all'asse delle ascisse
- (d) ~~Il settore racchiuso tra il semiasse positivo delle ordinate ed una semiretta che parte dall'origine e giace nel primo quadrante, unito al corrispondente settore simmetrico rispetto all'asse delle ascisse~~
- (e) ~~Il settore racchiuso tra due semirette che partono dall'origine e giacciono nel primo e quarto quadrante~~

2. (2 punti) Si calcoli l'errore di velocità quando si sollecita con una rampa il sistema

$$G(s) = \frac{s^2 - 2s + 20}{s^3 + 4s^2 + 3s + 20}$$

- (a) -0,25
- (b) 1
- (c) 0,25
- (d) -1
- (e)  $\infty$

3. (1 punto) Quali sono i vantaggi del controllo in retroazione?

- (a) Aumentando il guadagno del controllo si stabilizza il processo
- (b) Consente di risparmiare sui costi di implementazione
- (c) È più semplice da progettare rispetto al controllo a ciclo aperto
- (d) Con un'azione proporzionale è sempre possibile stabilizzare un processo
- (e) Consente di controllare processi non perfettamente noti

4. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove la funzione di anello è  $L(s) = \frac{19(s+14)}{(s+16)(s+5)(s+2)}$ . Si determini il margine di ampiezza.

- (a) 6 dB
- (b) 0 dB
- (c) 3 dB
- (d) 12 dB
- (e)  $\infty$

8 punti

5. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove la funzione di anello è

$$L(s) = \frac{25}{(s+19)(s+3)(s+4)}.$$

Si determini il margine di fase.

- (a)  $-38^\circ$
- (b)  $\infty$
- (c) 0
- (d)  $38^\circ$
- (e)  $180^\circ$

**Si svolgano gli esercizi riportati di seguito fornendo le risposte a quanto richiesto. Accanto ad ogni esercizio è riportato il punteggio massimo che si può ottenere.**

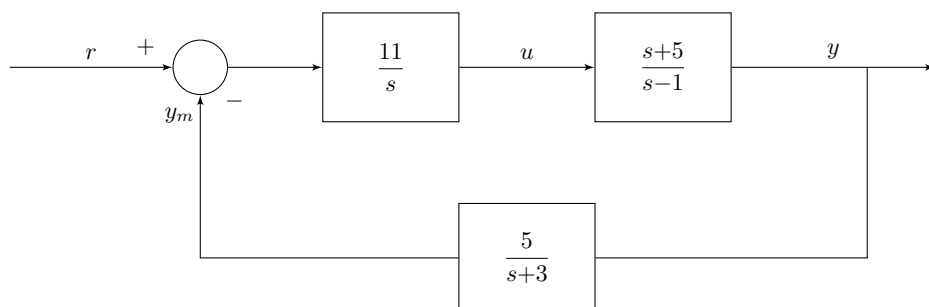
## Precisione statica

ESERCIZIO 1.

Si consideri il sistema di controllo a ciclo chiuso schematizzato nella figura seguente e se ne calcoli l'errore di posizione e di velocità.

Si ricorda che  $e_p \triangleq |r - y|$  quando  $r = 1(t)$  e  $e_v \triangleq |r - y|$  quando  $r = t \cdot 1(t)$ .

4 punti



$$e_p = \boxed{\phantom{000}}, \quad e_v = \boxed{\phantom{000}}$$

## Luogo delle radici

ESERCIZIO 1.

Si consideri l'impianto descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{2-s}$$

5 punti

e si progetti un controllore  $C(s)$  tale che, in uno schema con retroazione negativa unitaria, si garantisca:

- risposta indiciale con tempo di assestamento  $T_a$  all'1% inferiore a 0.2s;
- errore di velocità inferiore al 5%.

<b>Controlli Automatici</b> <b>20 marzo 2023</b>	<b>Prof. L. Iannelli</b>	<b>Firma leggibile dello studente</b>
<b>Cognome:</b>	<b>Nome:</b>	<b>Matricola:</b>

## Progetto in frequenza

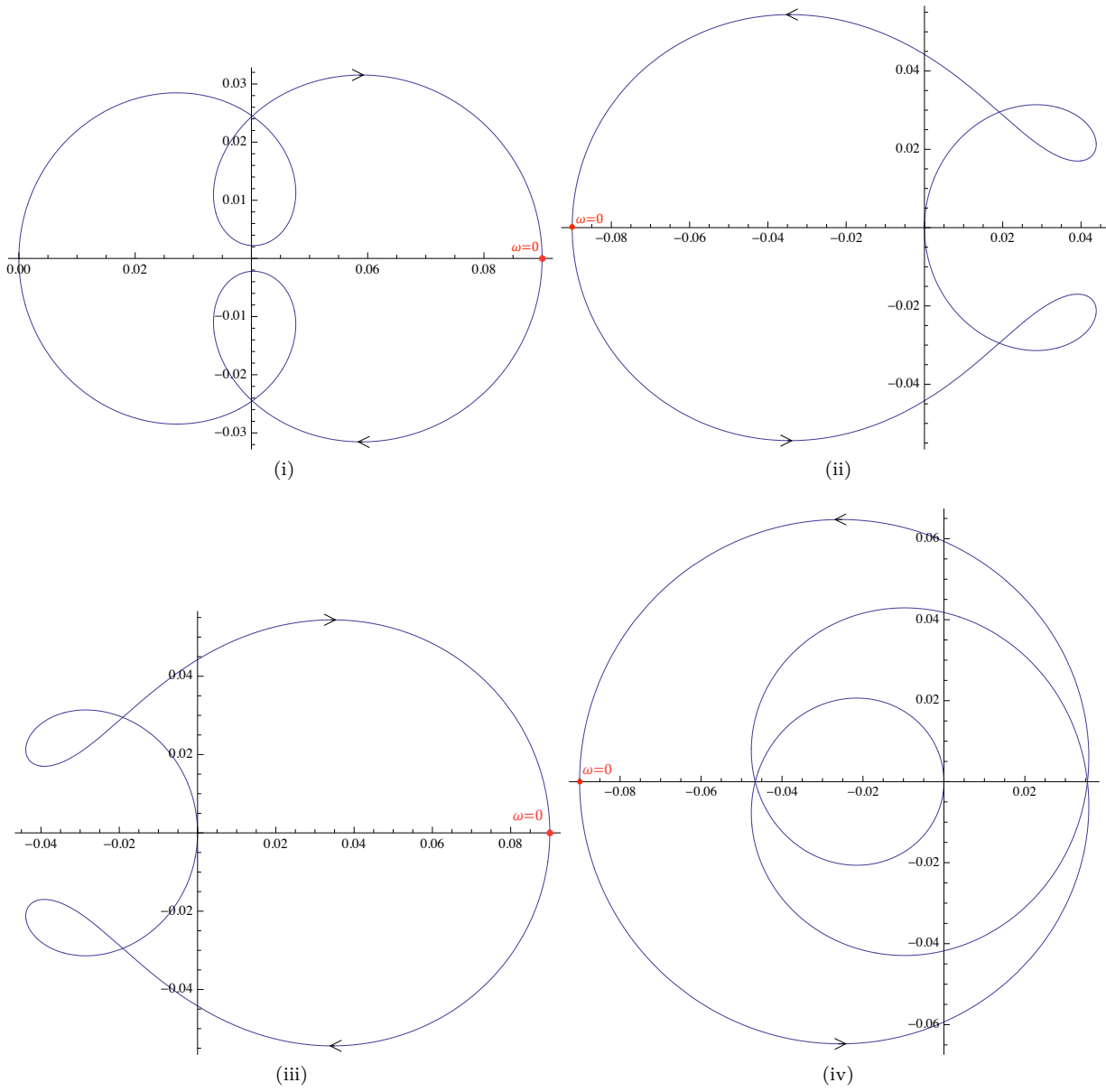
### ESERCIZIO 1.

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = k \cdot \frac{s + z}{(s+5)^2}.$$

Si scelga il valore del guadagno  $k \in \mathbb{R}$  e del parametro  $z \in \mathbb{R}$  in maniera che  $G(s)$  abbia un margine di ampiezza pari a 6dB.

<i>5 punti</i>



## ESERCIZIO 2.

Si abbinino le funzioni di trasferimento con i corrispondenti diagrammi di Nyquist riportati nelle figure:

—  $L(s) = \frac{s^2 + 4s + 9}{(s + 1)(s + 10)^2}$

(A) Fig. (iii)

—  $L(s) = \frac{s^2 - 4s + 9}{(s + 1)(s - 10)^2}$

(B) Fig. (ii)

—  $L(s) = \frac{s^2 + 4s + 9}{(s - 1)(s + 10)^2}$

(C) Fig. (iv)

—  $L(s) = \frac{s^2 + 4s + 9}{(s - 1)(s - 10)^2}$

(D) Fig. (i)

5 punti

