

Controlli Automatici 20 marzo 2023	A	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 ξ 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) ∞

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) ∞

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°
- (b) ∞
- (c) 0
- (d) 38°
- (e) 180°

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.

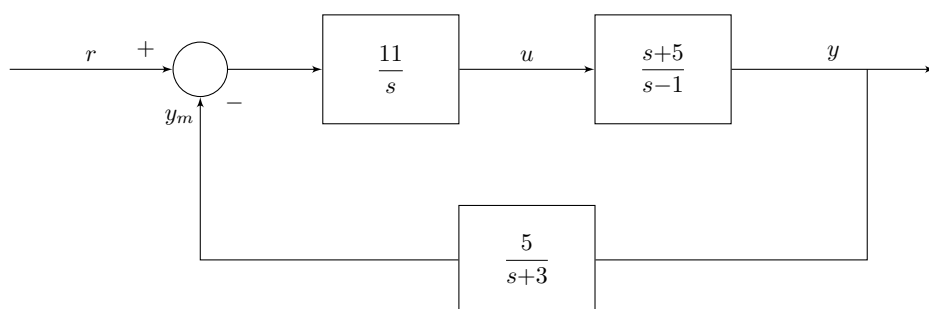
Precisione statica

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



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

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%.

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

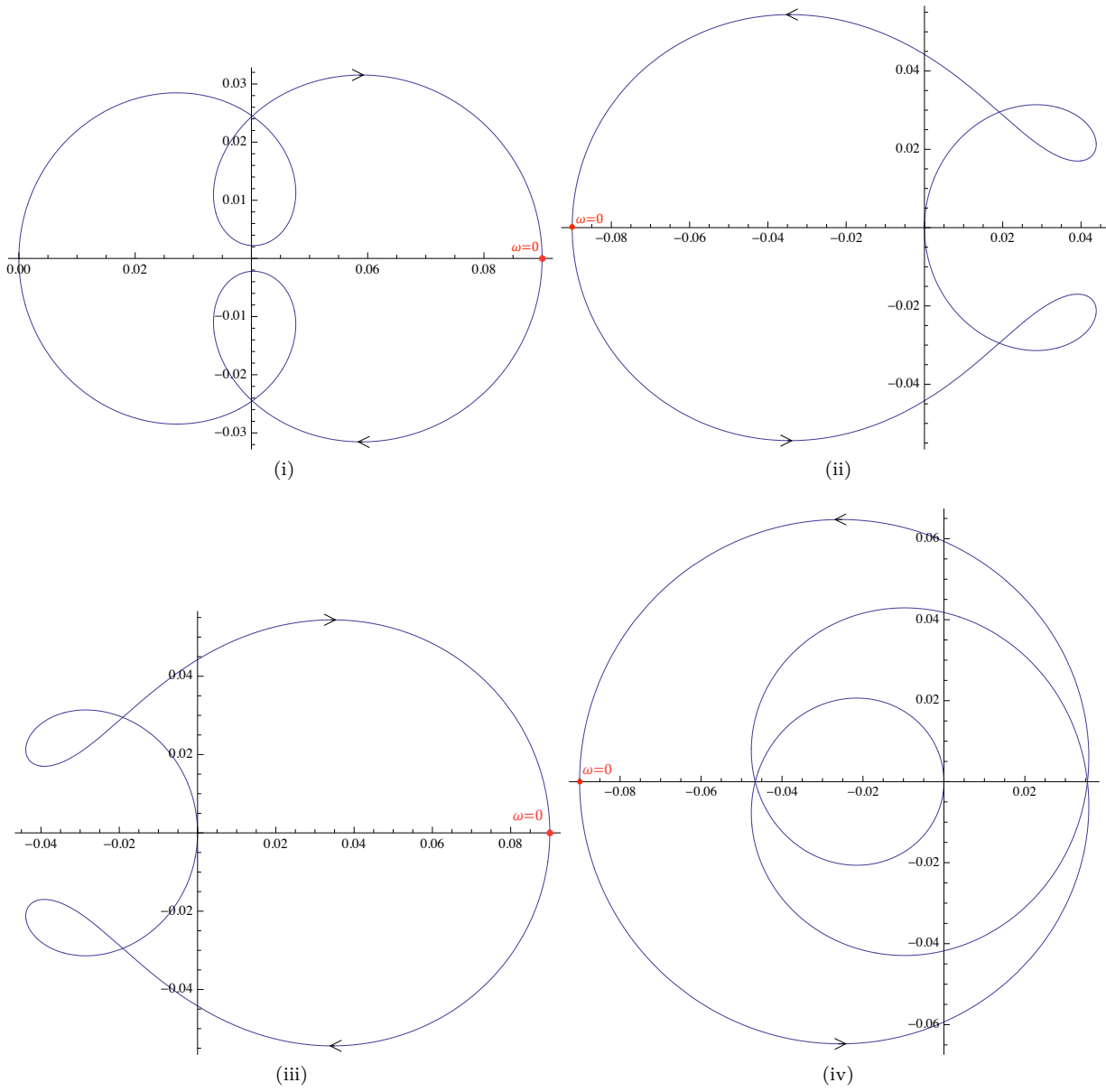
Progetto in frequenza

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.

5 punti



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

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) Un polinomio caratteristico del secondo ordine con coefficiente di smorzamento $\xi < -1$ presenta:

- (a) Due poli reali e distinti entrambi negativi
- (b) Due poli reali e distinti entrambi positivi
- (c) Due poli reali coincidenti
- (d) Due poli complessi e coniugati a parte reale negativa
- (e) Due poli complessi e coniugati a parte reale positiva

3. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove la funzione di anello è $L(s) = \frac{380}{(s+19)(s+4)(s+5)}$. Si determini il margine di fase.

- (a) -38°
- (b) 38°
- (c) 180°
- (d) ∞
- (e) 0

8 punti

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

$$G(s) = \frac{s^2 - 2s + 4}{s^3 + 5s^2 + 6s + 4}$$

- (a) ∞
- (b) -1
- (c) 2
- (d) 1
- (e) -2

4. (1 punto) Quando possiamo dire di aver risolto un problema di controllo?

- (a) Quando la variabile di interesse è all'incirca pari alla variabile di riferimento
- (b) Quando la variabile di interesse è identicamente nulla
- (c) Quando la variabile misurata è identica alla variabile di riferimento
- (d) Quando la variabile misurata è costante
- (e) Quando la variabile misurata è all'incirca pari alla variabile di riferimento

5. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove l'impianto ha f.d.t. $G(s) = \frac{1}{(s+6)(s-3)}$ ed il controllore è un PI con f.d.t. $C(s) = 20 \frac{s+z}{s}$. Si determini per quale valore di z il sistema a ciclo chiuso presenta due poli puramente immaginari.

- (a) -2,1
- (b) -3,3
- (c) 0,3
- (d) 3,3
- (e) -0,3

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.

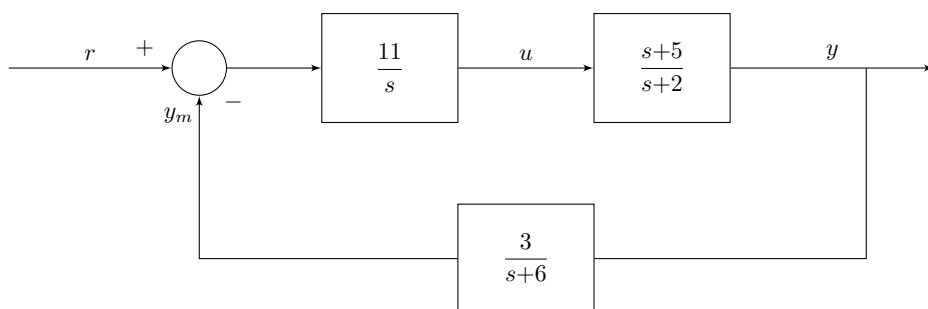
Precisione statica

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



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

Luogo delle radici

ESERCIZIO 1.

Si consideri l'impianto descritto dalla funzione di trasferimento

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

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 0.6s;
- errore di velocità inferiore al 15%.

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

Progetto in frequenza

ESERCIZIO 1.

Si consideri la funzione di trasferimento di anello

$$L(s) = \frac{e^{-s\tau}}{s(s+4)}$$

5 punti

chiusa in retroazione negativa unitaria. Si determini il massimo valore del ritardo τ che consenta di mantenere l'asintotica stabilità a ciclo chiuso.

ESERCIZIO 2. Si tracci il diagramma di Nyquist della f.d.t.

$$L(s) = 2 \frac{s+3}{s^2(s-1)}.$$

5 punti

Si dica se il corrispondente sistema a ciclo chiuso con retroazione negativa unitaria è asintoticamente stabile o meno.

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) Una f.d.t. asintoticamente stabile ha un margine di 180° se:

- (a) il diagramma di Nyquist parte dal punto $(-1,0)$ ed immediatamente entra nella circonferenza di raggio unitario senza mai più intersecarla
- (b) il diagramma di Nyquist è tutto completamente all'esterno della circonferenza di raggio unitario
- (c) il diagramma di Nyquist è tutto strettamente contenuto all'interno della circonferenza di raggio unitario
- (d) il diagramma di Nyquist parte dal punto $(-1,0)$ ed immediatamente esce dalla circonferenza di raggio unitario senza mai più intersecarla
- (e) il diagramma di Nyquist parte dal punto $(1,0)$ ed immediatamente entra nella circonferenza di raggio unitario senza mai più intersecarla

2. (1 punto) Se il diagramma di Nyquist è ben definito e soddisfa il corrispondente criterio, allora

- (a) la funzione di anello è asintoticamente stabile
- (b) il numero di zeri a parte reale positiva della sensitività diretta è pari a zero
- (c) il numero di poli della funzione di anello a parte reale positiva è pari a zero
- (d) il numero di zeri a parte reale positiva della sensitività complementare è pari a zero
- (e) il numero di poli a parte reale positiva della sensitività complementare è pari a zero

3. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove l'impianto ha f.d.t.

$$G(s) = \frac{1}{(s+4)(s-2)}$$
 ed il controllore è un PI con f.d.t.

$C(s) = 14 \frac{s+z}{s}$. Si determini per quale valore di z il sistema a ciclo chiuso presenta una coppia di poli dominanti con coefficiente di smorzamento nullo.

- (a) $-0,86$
- (b) $-0,74$
- (c) $2,86$
- (d) $0,86$
- (e) $0,74$

4. (2 punti) Si calcoli l'errore di velocità quando si sollecita con una rampa il sistema

$$G(s) = \frac{s^2 - 2s + 2}{s^3 + 5s^2 + 6s + 4}$$

- (a) ∞
- (b) 1
- (c) -1
- (d) -2
- (e) 2

8 punti

5. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove l'impianto ha f.d.t. $G(s) = \frac{1}{(s+4)(s-2)}$ ed il controllore è un PI con f.d.t. $C(s) = 20 \frac{s+z}{s}$. Si determini per quale valore di z il sistema a ciclo chiuso presenta una coppia di poli dominanti con coefficiente di smorzamento nullo.

- (a) $-0,4$
- (b) $-1,2$
- (c) $-3,2$
- (d) $1,2$
- (e) $3,2$

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.

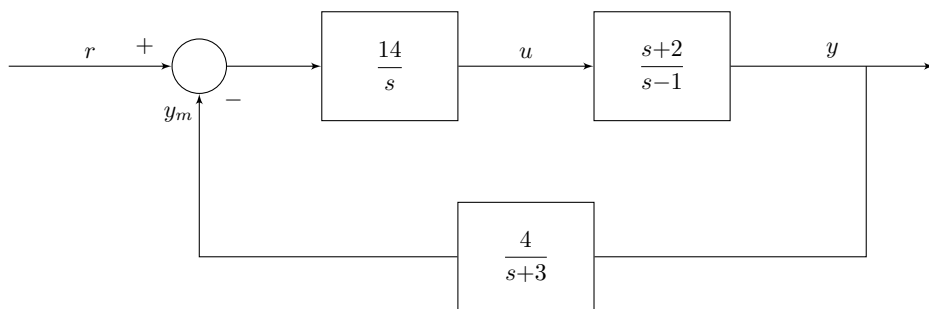
Precisione statica

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



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

Luogo delle radici

ESERCIZIO 1.

Si consideri l'impianto descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{5-s}$$

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 0.04s;
- errore di velocità inferiore al 1%.

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

Progetto in frequenza

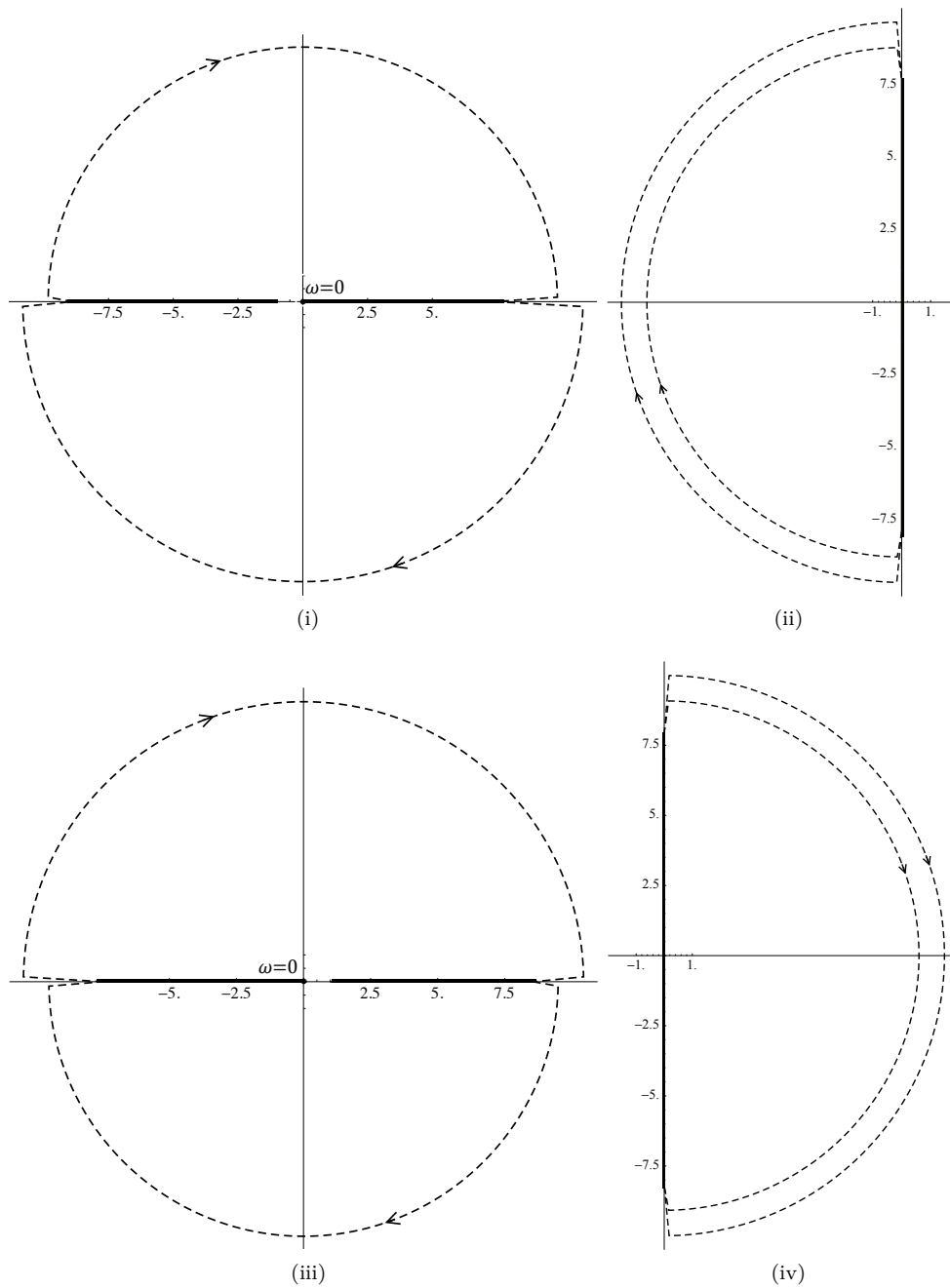
ESERCIZIO 1.

Si consideri la funzione di trasferimento

$$G(s) = k \cdot \frac{8-s}{s(s+8)}$$

e si scelga il guadagno $k \in \mathbb{R}$ in maniera tale 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:

- | | | |
|---|-------------------------------|----------------|
| — | $L(s) = \frac{s^2}{s^2 + 1}$ | (A) Fig. (i) |
| — | $L(s) = -\frac{s}{s^2 + 1}$ | (B) Fig. (iii) |
| — | $L(s) = -\frac{s^2}{s^2 + 1}$ | (C) Fig. (iv) |
| — | $L(s) = \frac{s}{s^2 + 1}$ | (D) Fig. (ii) |

5 punti

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 ξ positivo ed inferiore ad un valore $\bar{\xi} < 1$ (cioè $0 < \xi < \bar{\xi} < 1$) è:

- (a) ~~Il settore racchiuso tra due semirette che partono dall'origine e giacciono nel secondo e terzo quadrante~~
- (b) ~~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~~
- (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) ~~L'area esterna ad un cerchio centrato nell'origine~~
- (e) ~~Il settore racchiuso tra due semirette che partono dall'origine e giacciono nel primo e quarto quadrante~~

2. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove la funzione di anello è $L(s) = \frac{340}{(s+17)(s+5)(s+4)}$. Si determini il margine di fase.

- (a) 34°
- (b) 0
- (c) 180°
- (d) -34°
- (e) ∞

3. (2 punti) Si calcoli l'errore di velocità quando si sollecita con una rampa il sistema

$$G(s) = \frac{s^2 + 2s + 4}{s^3 + 4s^2 + 5s + 4}$$

- (a) 1
- (b) -1
- (c) ∞
- (d) 0,75
- (e) -0,75

4. (1 punto) Quali sono i vantaggi del controllo in retroazione?

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

8 punti

5. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove l'impianto ha f.d.t. $G(s) = \frac{1}{(s+3)(s-2)}$ ed il controllore è un PI con f.d.t. $C(s) = 13 \frac{s+z}{s}$. Si determini per quale valore di z il sistema a ciclo chiuso presenta due poli puramente immaginari.

- (a) $-0,54$
- (b) $0,54$
- (c) $1,54$
- (d) $-0,26$
- (e) $-1,54$

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.

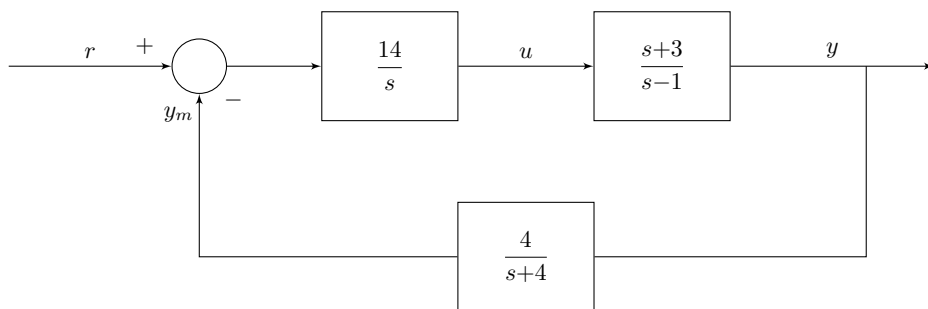
Precisione statica

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



$e_p =$, $e_v =$

Luogo delle radici

ESERCIZIO 1.

Si consideri l'impianto descritto dalla funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + 6s - 7}$$

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 1,33s;
- errore di posizione inferiore al 25%.

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

Progetto in frequenza

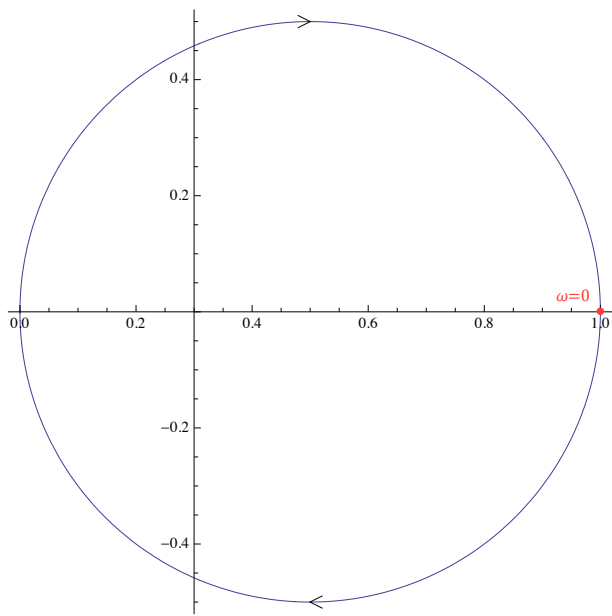
ESERCIZIO 1.

Si consideri la funzione di trasferimento

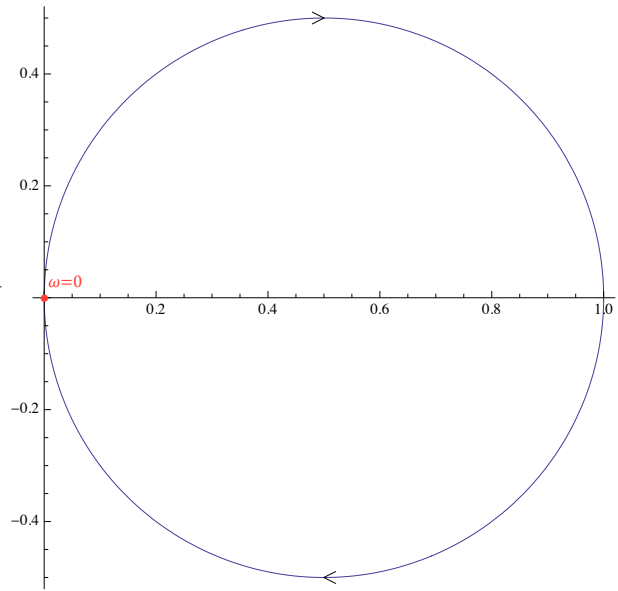
$$G(s) = k \cdot \frac{s-6}{s(s+6)}$$

e si scelga il guadagno $k \in \mathbb{R}$ in maniera tale che $G(s)$ abbia un margine di fase pari a 50° .

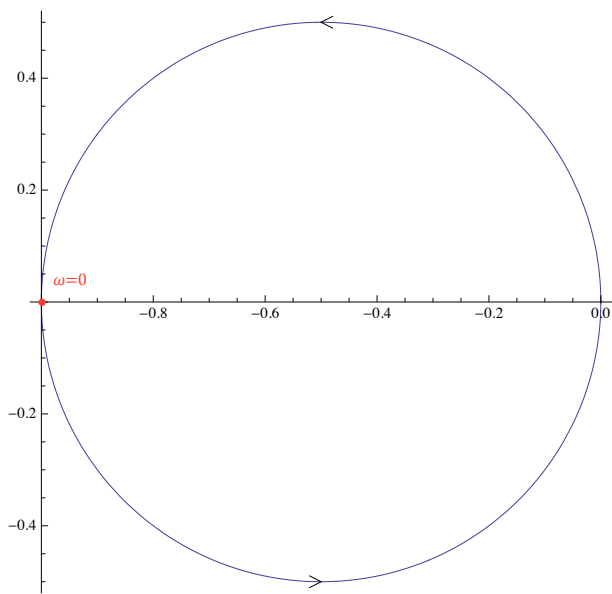
<i>5 punti</i>



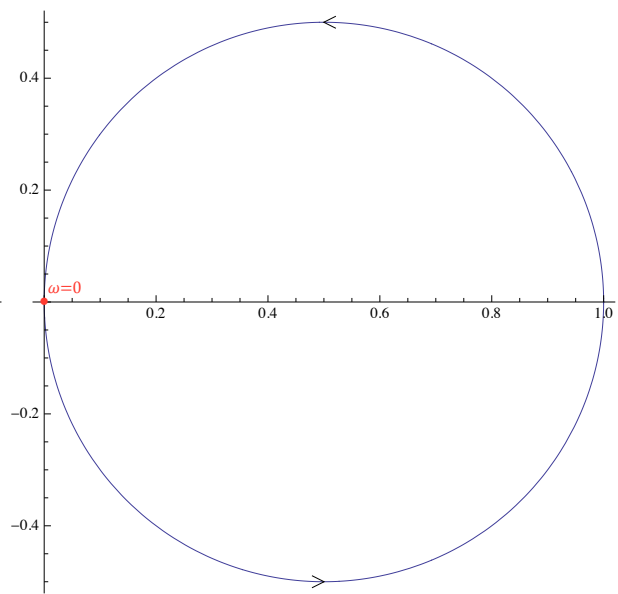
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

ESERCIZIO 2.

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

— $L(s) = \frac{s}{s-1}$

(A) Fig. (i)

— $L(s) = \frac{1}{s+1}$

(B) Fig. (ii)

— $L(s) = \frac{1}{s-1}$

(C) Fig. (iv)

— $L(s) = \frac{s}{s+1}$

(D) Fig. (iii)

5 punti

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

$$G(s) = \frac{s^2 + 2s + 3}{s^3 + 4s^2 + 8s + 3}$$

- (a) 2
- (b) -1
- (c) -2
- (d) ∞
- (e) 1

2. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove la funzione di anello è $L(s) = \frac{75}{(s+15)(s+5)(s+1)}$. Si determini il margine di fase.

- (a) 180°
- (b) 0
- (c) ∞
- (d) 30°
- (e) -30°

3. (1 punto) Una f.d.t. asintoticamente stabile con guadagno positivo ha un margine di fase maggiore di $\bar{\varphi}_m < \frac{\pi}{2}$ e comunque minore di $\frac{\pi}{2}$ se:

- (a) il diagramma di Nyquist interseca la circonferenza di raggio unitario in un punto compreso tra una semiretta che parte dall'origine e giace nel terzo quadrante (in corrispondenza di $\bar{\varphi}_m$) e il semiasse negativo delle ordinate
- (b) il diagramma di Nyquist interseca la circonferenza di raggio unitario in un punto compreso tra una semiretta che parte dall'origine e giace nel quarto quadrante (in corrispondenza di $\bar{\varphi}_m$) e il semiasse negativo delle ordinate
- (c) il diagramma di Nyquist interseca la circonferenza di raggio unitario in un punto compreso tra una semiretta che parte dall'origine e giace nel terzo quadrante (in corrispondenza di $\bar{\varphi}_m$) e il semiasse reale negativo delle ascisse
- (d) il diagramma di Nyquist interseca il semiasse reale negativo delle ascisse a destra di un punto $x_A > -1$
- (e) il diagramma di Nyquist interseca il semiasse reale negativo delle ascisse a sinistra di un punto $x_A > -1$

4. (1 punto) Quando è possibile impiegare il controllo a ciclo aperto in sostituzione di quello in retroazione?

- (a) Quando il processo da controllare ha sensori precisi
- (b) Quando il processo da controllare è stabile
- (c) Quando il processo da controllare è perfettamente noto
- (d) Quando il processo da controllare presenta un attuatore veloce
- (e) Quando il processo da controllare non è perfettamente noto

8 punti

5. (2 punti) Si consideri un sistema di controllo con retroazione negativa unitaria dove l'impianto ha f.d.t. $G(s) = \frac{1}{(s+6)(s-3)}$ ed il controllore è un PI con f.d.t. $C(s) = 5 \frac{s+z}{s}$. Si determini per quale valore di z il sistema a ciclo chiuso presenta due poli puramente immaginari.

- (a) 7,8
- (b) 4,8
- (c) -7,8
- (d) Nessuno dei valori riportati
- (e) -4,8

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.

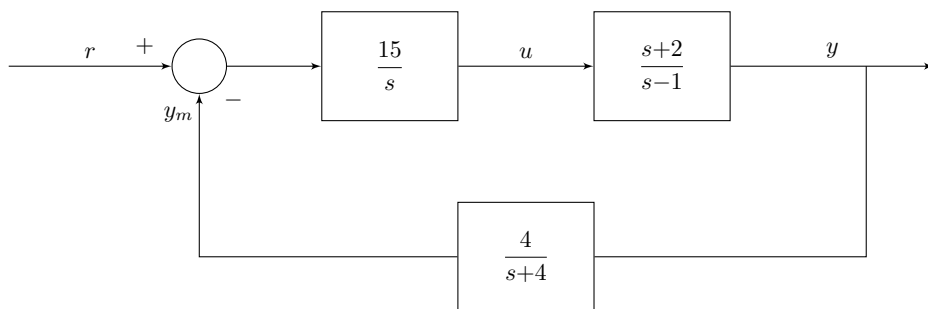
Precisione statica

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



$e_p =$, $e_v =$

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%.

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

Progetto in frequenza

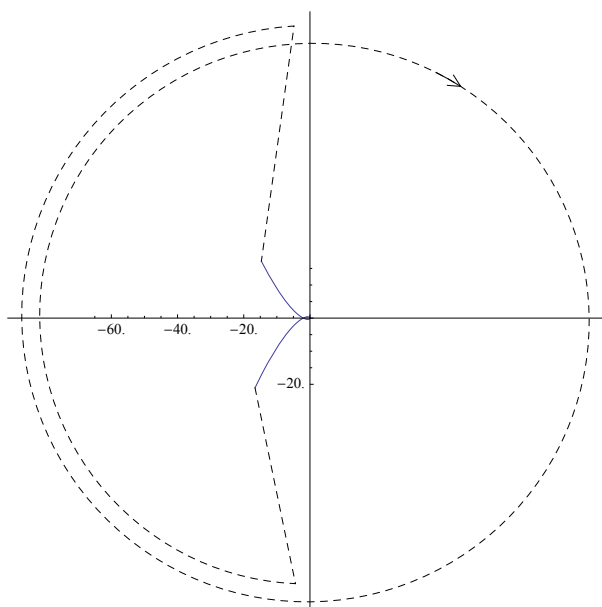
ESERCIZIO 1.

Si consideri la funzione di trasferimento

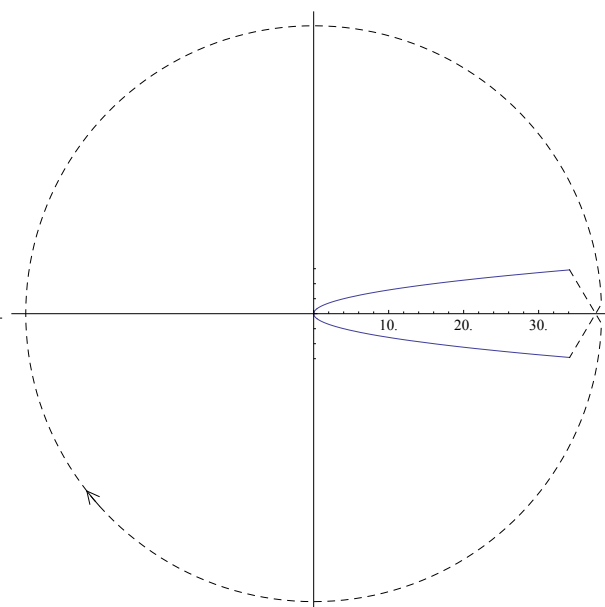
$$G(s) = k \cdot \frac{s + z}{(s+5)^2}.$$

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.

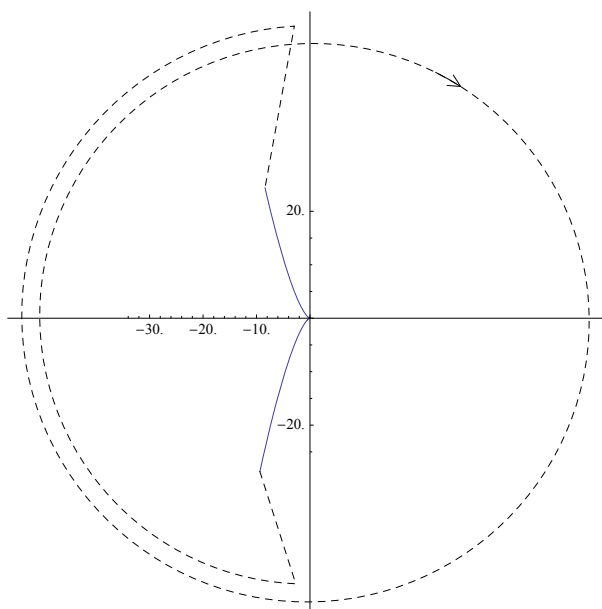
5 punti



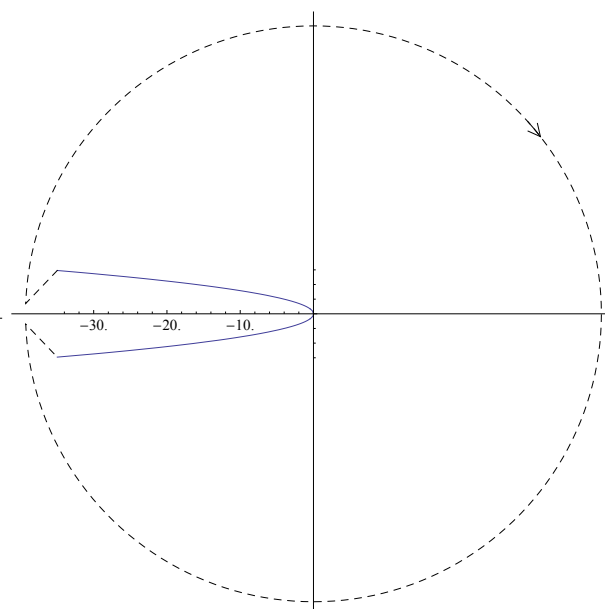
(i)



(ii)



(iii)



(iv)

ESERCIZIO 2.

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

___ $L(s) = \frac{s+1}{s^3}$

(A) Fig. (ii)

___ $L(s) = \frac{(s+1)^2}{s^3}$

(B) Fig. (iii)

___ $L(s) = \frac{s-1}{s^2}$

(C) Fig. (iv)

___ $L(s) = \frac{s+1}{s^2}$

(D) Fig. (i)

5 punti