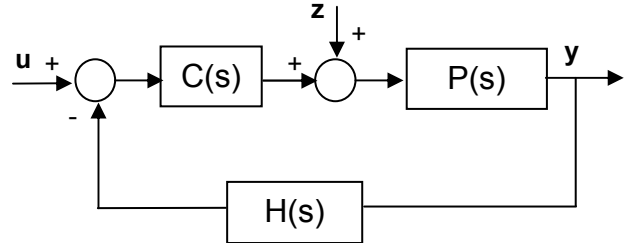


Cognome:	Nome	Matricola:	E-mail:
----------	------	------------	---------

1. Dato il sistema di controllo raffigurato, con $C(s)=(s+1)/s$, $P(s)=1/(s+3)$ e $H(s)=0.1$, determinare:

1. Se il sistema sia stabile a ciclo chiuso
2. Il tipo di sistema di controllo
3. Astatismo rispetto al disturbo costante z
4. L'uscita permanente $y_p(t)$ con $u(t)=2t$ e $z(t)=0$
5. L'andamento **qualitativo** dell'uscita con $u(t)=\delta_1(t-1)$

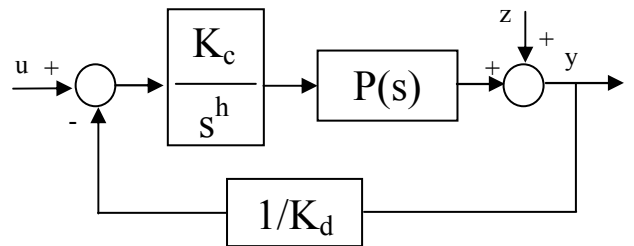


6. Sia dato un processo $P(s)$ descrivibile mediante la funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{10(s/300 + 1)}{s^2 / 50^2 + 2 * 0.2 / 50 * s + 1}$$

Sintetizzare il sistema di controllo in figura (determinare h e il K_c) in modo tale che:

- il guadagno a ciclo chiuso sia uguale a **3**
- l'errore per ingresso a rampa $u(t)=0.1t$ sia minore o uguale a **0.03**



Scelto il valore **minimo** di K_c compatibile con le specifiche, tracciare i diagrammi di **BODE** e **NYQUIST** della funzione a ciclo aperto, e determinare su questi la pulsazione di attraversamento (ω_t) e, in caso di sistema stabile a ciclo chiuso, i margini di stabilità (m_ϕ e m_g).

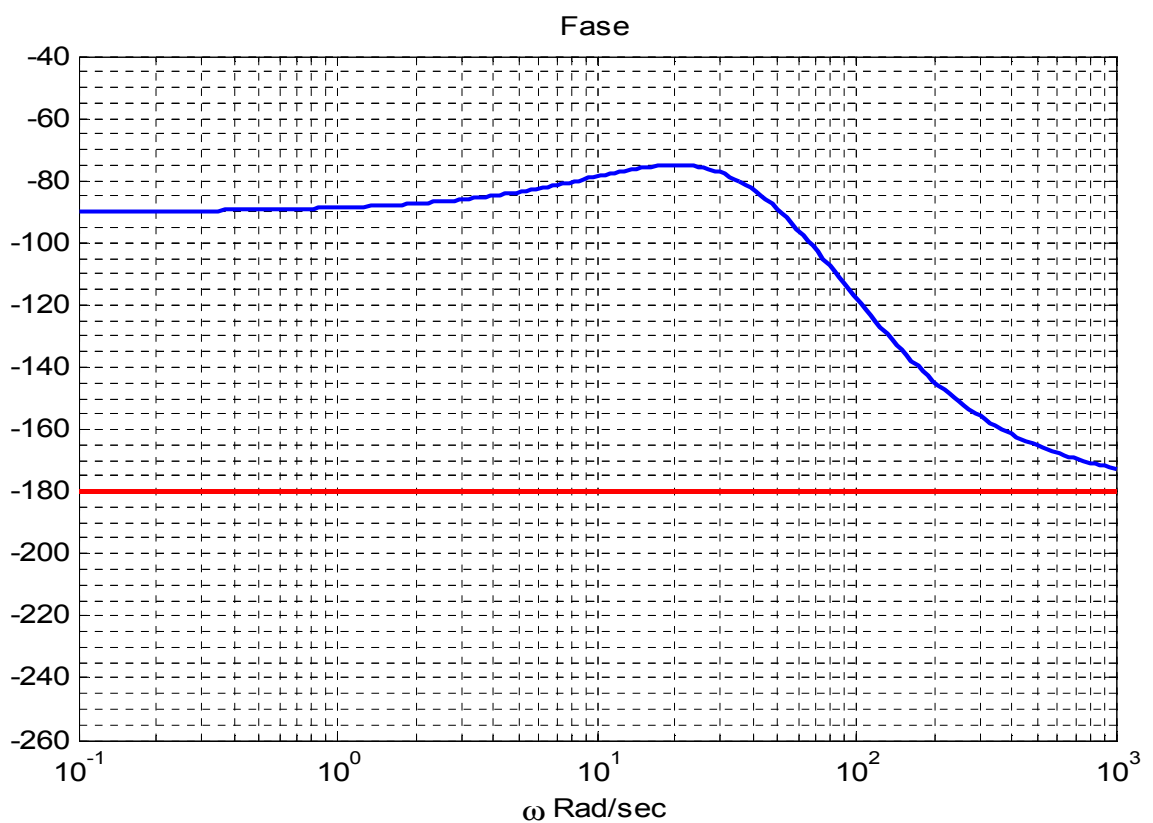
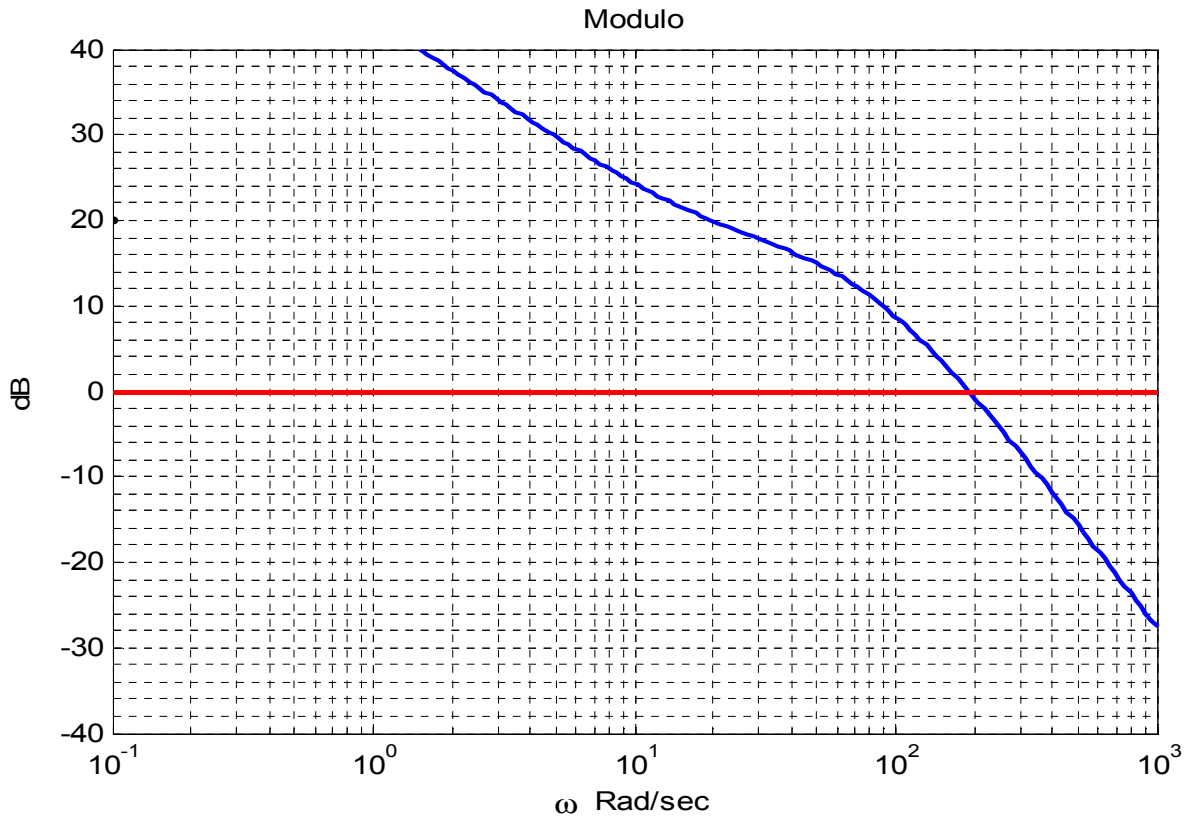
7. (Solo vecchio ordinamento) Dato il sistema:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix}; C = [1 \quad -2 \quad 0]$$

Determinare:

- a. La funzione di trasferimento ingresso uscita
- b. Controllabilità ed osservabilità delle singole dinamiche
- c. Forma compagna (o forma canonica di controllore) del sistema
- d. La reazione dallo stato in grado di portare tutte le dinamiche in -1

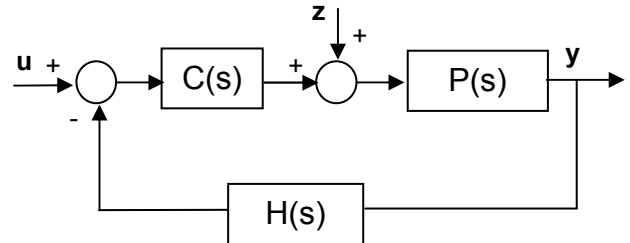
8. Dato il diagramma di **BODE** della funzione di trasferimento a ciclo aperto $F(s)$ sotto riportata (non ci sono poli a parte reale positiva) determinare la rete compensatrice $R(s)$ tale da assicurare $40 \leq \omega_t \leq 100$ rad/sec e $m_\phi \geq 60^\circ$. Tracciare quindi il diagramma di **NICHOLS** della funzione compensata $F'(s)=F(s)R(s)$ e determinare su di esso il modulo alla risonanza M_r e la banda passante a -3 Decibel.



Cognome:	Nome	Matricola:	E-mail:
----------	------	------------	---------

1. Dato il sistema di controllo raffigurato, con $C(s)=20*(s+2)/s$, $P(s)=1/(s+1)$ e $H(s)=0.2$, determinare:

1. Se il sistema sia stabile a ciclo chiuso
2. Il tipo di sistema di controllo
3. Astatismo rispetto al disturbo costante z
4. L'uscita permanente $yp(t)$ con $u(t)=3t$ e $z(t)=0$
5. L'andamento **qualitativo** dell'uscita con $u(t)=2*\delta_1(t-3)$

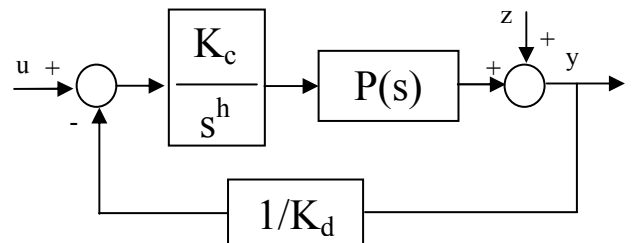


6. Sia dato un processo $P(s)$ descrivibile mediante la funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{500(s^2 / 70^2 + 2 * 0.2 / 70 * s + 1)}{(s / 300 + 1)^2}$$

Sintetizzare il sistema di controllo in figura (determinare h e il K_c) in modo tale che:

- il guadagno a ciclo chiuso sia uguale a 2
- l'errore per ingresso a rampa $u(t)=10t$ sia minore o uguale a **0.001**



Scelto il valore **minimo** di K_c compatibile con le specifiche, tracciare i diagrammi di **BODE** e **NYQUIST** della funzione a ciclo aperto, e determinare su questi la pulsazione di attraversamento (ω_t) e, in caso di sistema stabile a ciclo chiuso, i margini di stabilità (m_ϕ e m_g).

7. (Solo vecchio ordinamento) Dato il sistema:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix}; C = [1 \quad -2 \quad 0]$$

Determinare:

- a. La funzione di trasferimento ingresso uscita
- b. Controllabilità ed osservabilità delle singole dinamiche
- c. Forma compagna (o forma canonica di controllore) del sistema
- d. La reazione dallo stato in grado di portare tutte le dinamiche in -1

8. Dato il diagramma di **BODE** della funzione di trasferimento a ciclo aperto $F(s)$ sotto riportata (non ci sono poli a parte reale positiva) determinare la rete compensatrice $R(s)$ tale da assicurare $5 \leq \omega_r \leq 10$ rad/sec e $m_p \leq 50^\circ$. Tracciare quindi il diagramma di **NICHOLS** della funzione compensata $F'(s)=F(s)R(s)$ e determinare su di esso il modulo alla risonanza M_r e la banda passante a -3 Decibel.

