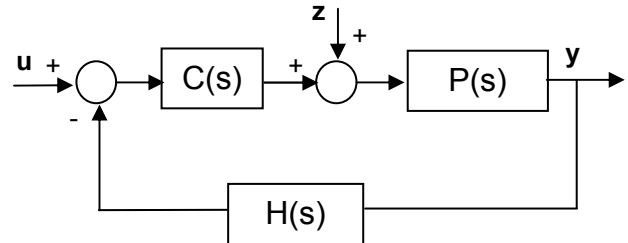


<b>Cognome:</b>	<b>Nome</b>	<b>Matricola:</b>	<b>E-mail:</b>
-----------------	-------------	-------------------	----------------

1. (Solo nuovo ordinamento) Dato il sistema di controllo raffigurato, con  $C(s)=10$ ,  $P(s)=s/(s+3)$  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 con  $u(t)=-3t$ .

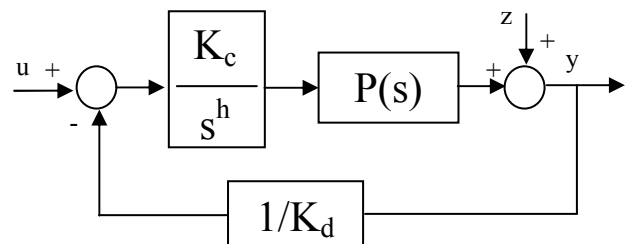


5. Sia dato un processo  $P(s)$  descrivibile mediante la funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{10(s/30+1)(s/70+1)}{(s/100+1)(s/300+1)^2}$$

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 parabola  $u(t)=0.1t^2$  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 ( $\omega_t$ ) e, in caso di sistema stabile a ciclo chiuso, i margini di stabilità ( $m_\phi$  e  $m_g$ ). Valutare, inoltre, fino a quale pulsazione l'errore di riproduzione di una sinusoide unitaria rimane sotto l'**1% di Kd**.

6. (Solo vecchio ordinamento) Dato il sistema rappresentato dalla funzione di trasferimento ingresso-uscita:

$$F(s) = \frac{5}{(2-s)(s+3)^2}$$

Determinare:

- a. Le matrici A,B,C in forma canonica di Jordan.
- b. Controllabilità ed osservabilità delle singole dinamiche
- c. Forma compagna (o forma canonica di controllore) del sistema
- d. Lo schema di reazione dall'uscita in grado di porre tutte le dinamiche in -1 (indicare i calcoli)

7. 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  $30 \leq \omega_r \leq 80$  rad/sec e  $m_p \leq 45^\circ$ . Tracciare quindi il diagramma di **NICHOLS** della funzione compensata **F'(s)=F(s)R(s)** e determinare su di esso il modulo alla risonanza **Mr** e la banda passante a  $-3$  Decibel.

