

Prototipo esame II parte

Questa domanda vale solo 1 punto e riguarda il videogioco il tesoro.

Sottolineare la funzione di trasferimento, tra quelle riportate qui sotto, che viene usata nella lezione

$$\frac{1 + sT}{1 + sT}$$

$$\frac{e^{-\tau s}}{s}$$

$$\frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

$$\frac{(1 - sT)\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

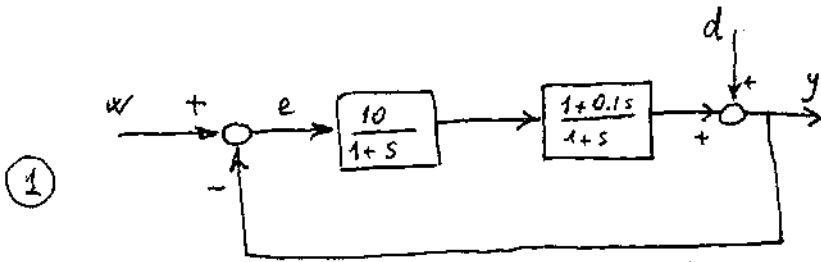
Si considerino le seguenti proprietà di un sistema ad anello chiuso

- robustezza
- rapidità di risposta al riferimento (costante di tempo dinamica)
- larghezza della banda passante
- risonanza
- precisione statica

e si dice (sottolineandole ma senza dire perché) quali di queste proprietà sono legate

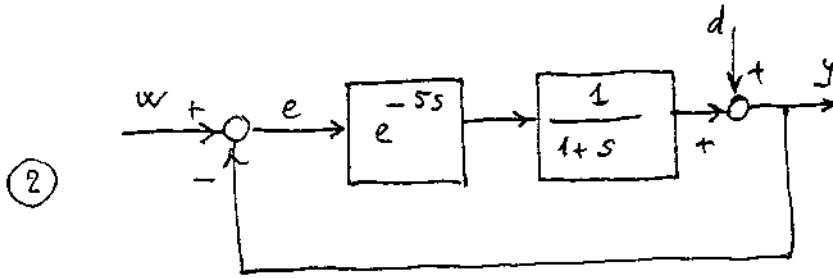
alla pulsazione critica ω_c

Si dica in quale di questi quattro sistemi risulta nullo l'errore ($e = w - y$) a transitorio esaurito



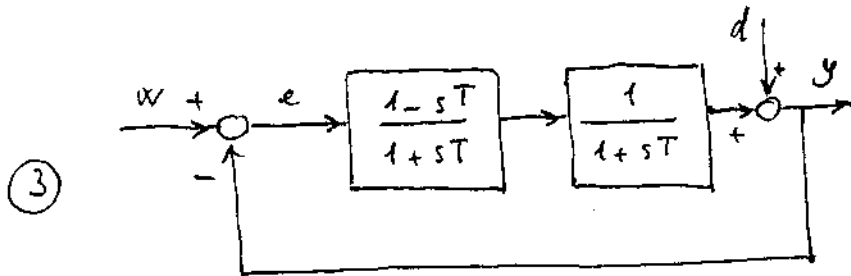
$$w = 5 \text{ sec } t$$

$$d = 2 \text{ sec } t$$



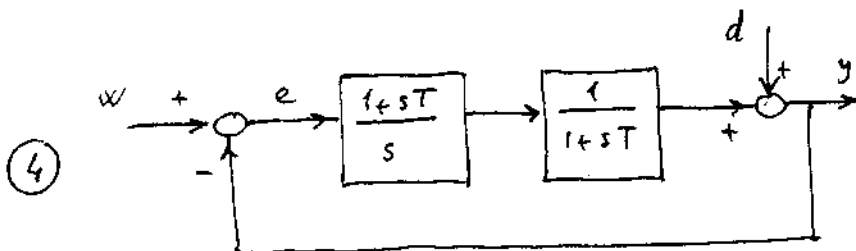
$$w = \text{sec } t$$

$$d = -\text{sec } t$$



$$w = 3 \text{ sec } t$$

$$d = 2 \text{ sec } t$$



$$w = \text{sec } t$$

$$d = 5 \text{ sec } t$$

Risposta: Il sistema in cui l'errore è nullo a transitorio esaurito è il n.

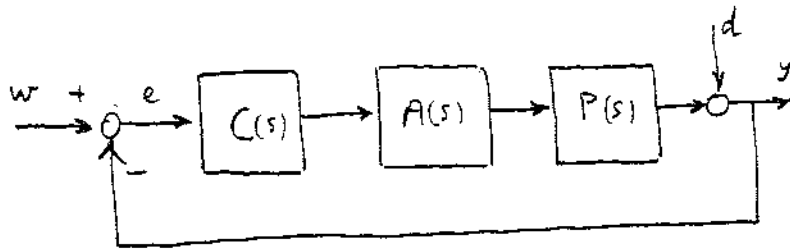
Motivazione (in al più 3 righe):

I sistemi di controllo discussi nel corso sono stati:

- controllo del movimento di un convoglio
- controllo di un satellite geostazionario
- controllo della portata di alimentazione di un impianto chimico
- controllo di posizione realizzato con un semplice sistema a puleggia
- controllo dello spessore di un laminato in PVC
- regolazione del lago di Como
- regolazione della velocità di uno yacht

In uno di questi problemi il controllore considerato era un controllore efficiente. Li indichi quel'era questo problema, sottolineandolo. Non c'è bisogno di dare alcuna giustificazione.

Il sistema di controllo rappresentato in figura



è caratterizzato dai seguenti indicatori:

$$e_{\infty} = 0 \text{ per } w \text{ e } d \text{ costanti}$$

$$\varphi_m = 55^\circ$$

$$k_m = 2$$

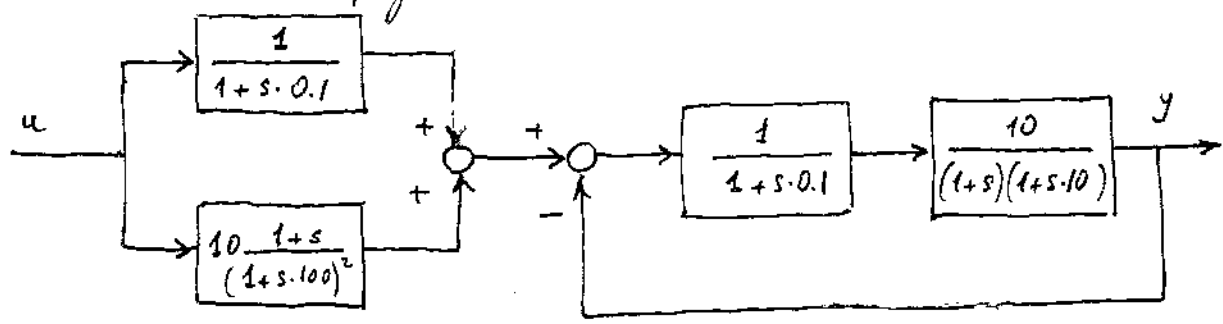
$$\omega_c = 4$$

Nel caso il controllore venga realizzato mediante un algoritmo digitale con passo di campionamento T , si dica quale potrebbe essere il valore di T e si valuti il corrispondente deterioramento ($\Delta\varphi_m$) del margine di fase (φ_m).

Risposta : $T =$ $\Delta\varphi_m = -$ (in gradi)

Motivazioni :

Si consideri il sistema rappresentato dallo schema a blocchi di figura



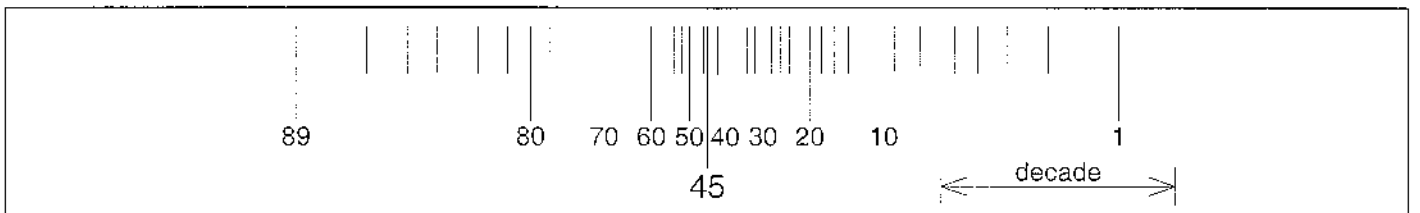
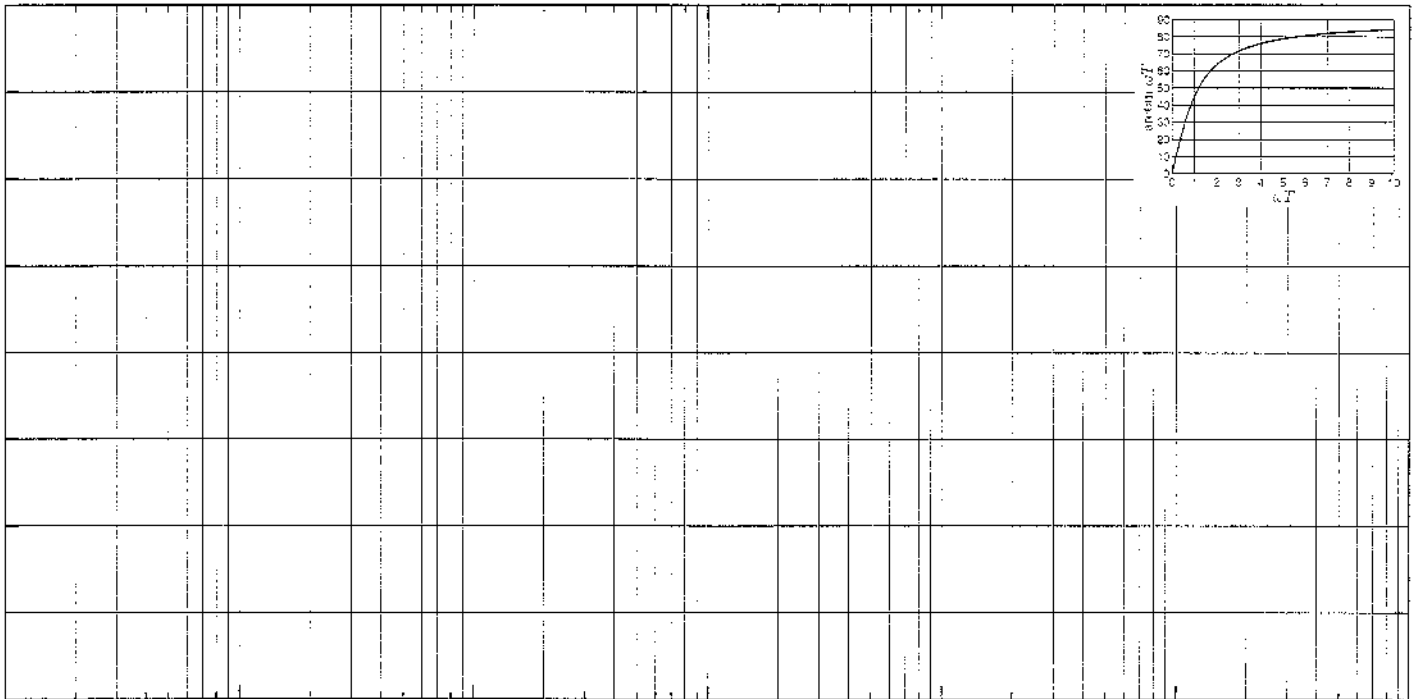
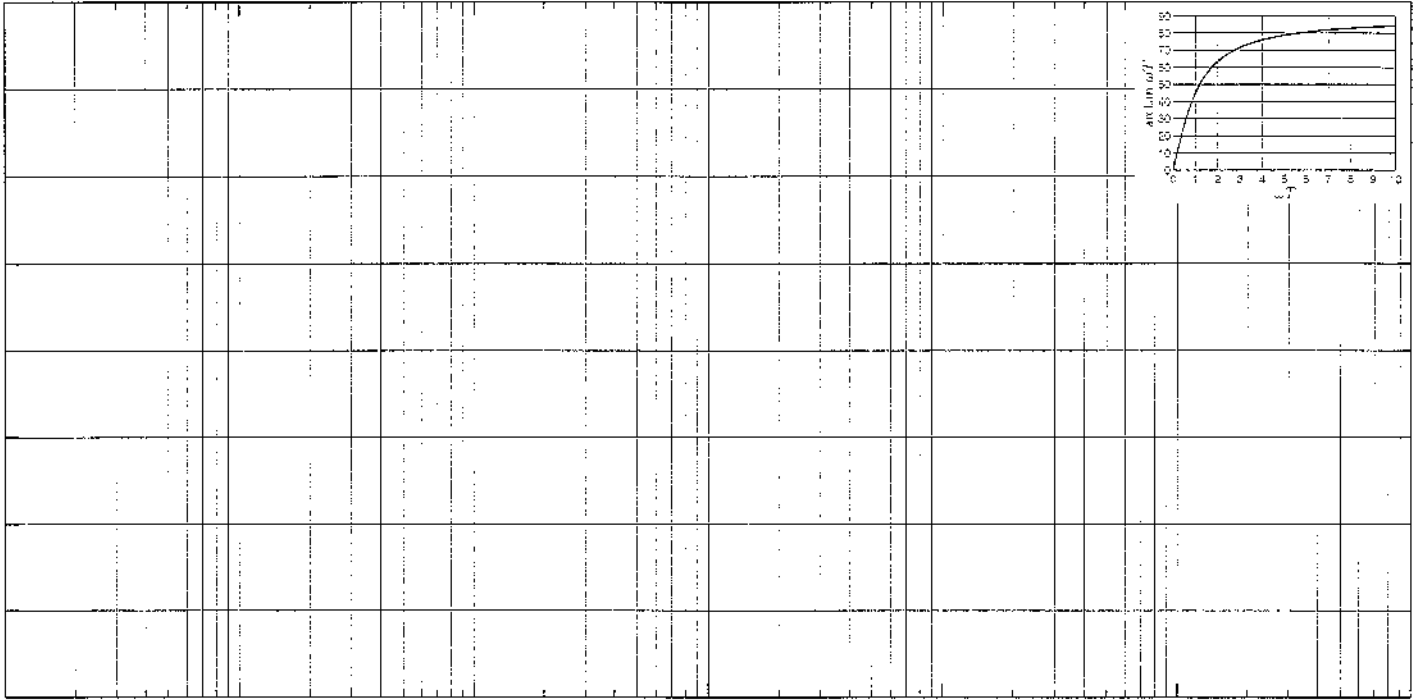
Si supponga che l'ingresso sia sinusoidale, cioè

$$u = U \sin \omega t$$

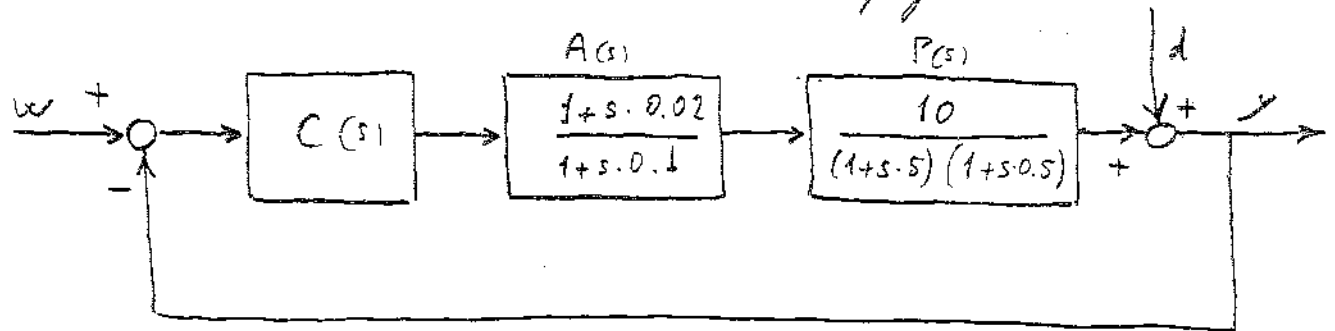
e si calcoli l'ampiezza della corrispondente sinusoide in uscita per $\omega = 0.1$

(è consigliato usare metodi grafici approssimati)
 (per questo si può anche usare il foglio seguente)

SVOLGIMENTO



Si consideri il sistema descritto in figura



e si progetti il regolatore in modo da soddisfare le seguenti prescrizioni:

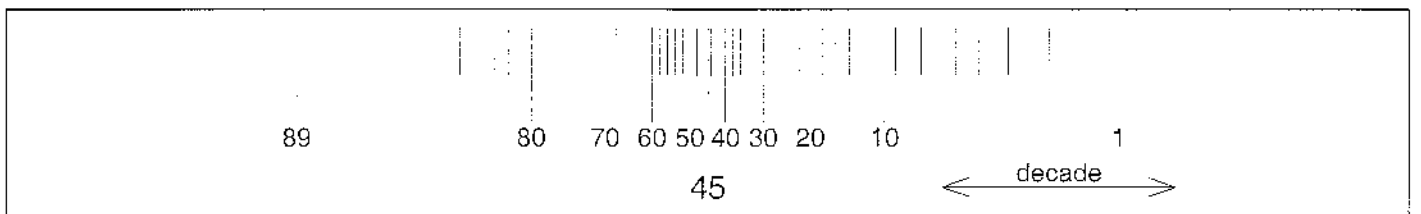
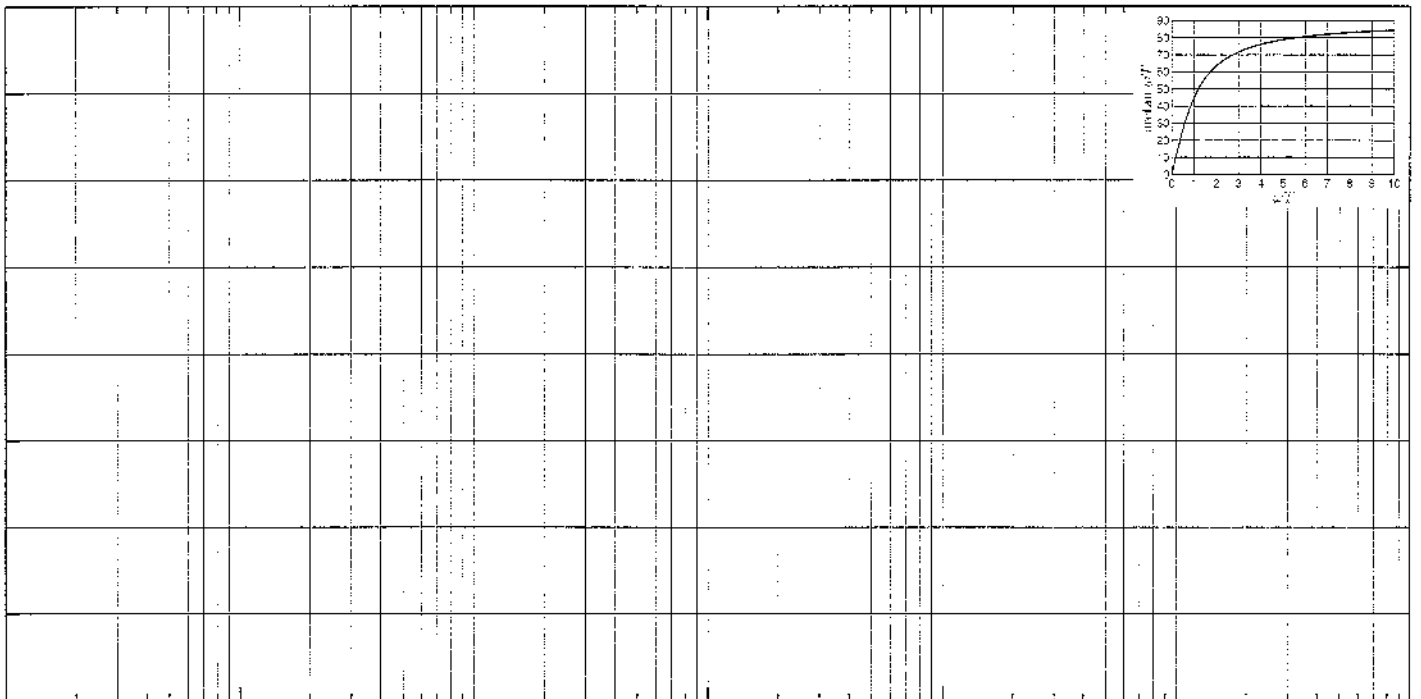
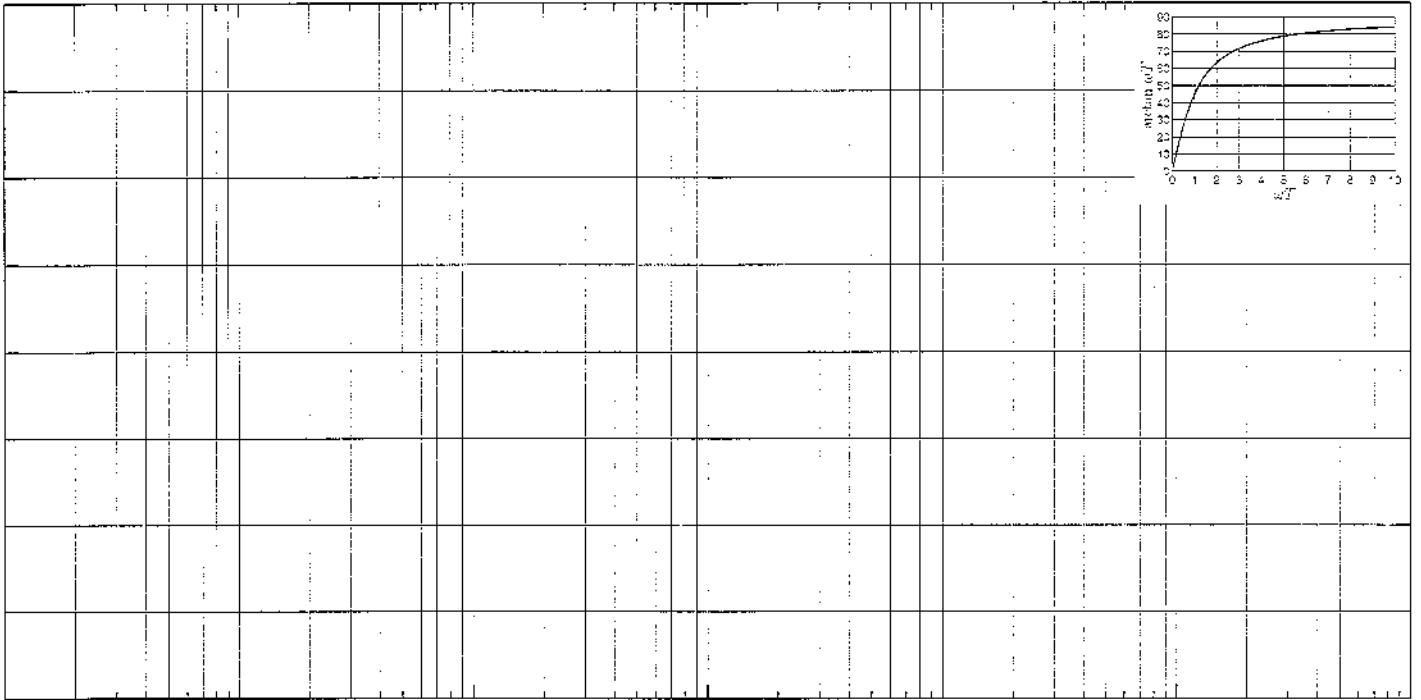
- errore nullo a transitorio esaurito per ogni riferimento w costante e per ogni disturbo d costante
- marginale di fase pari almeno a 60°
- costante di tempo dominante del sistema regolato almeno tre volte più piccola della costante di tempo dominante del processo.

[Si consiglia di considerare come regolatori quelli con funzione di trasferimento $C(s) = p \frac{(1+sT)}{s}$]

Risposta: il regolatore che propongo ha la seguente funzione di trasferimento

$$C(s) =$$

Giustificazione (usare anche il foglio ^{seguente} su cui è possibile tracciare diagrammi di Bode)



ESERCIZIO 1

Con riferimento alle equazioni dell'impianto di laboratorio:

$$\dot{T}_1 = [P_{g1} - \gamma_{ta}(T_1 - T_a) - \gamma_{tp}(T_1 - T_p)]$$

$$\dot{T}_2 = [P_{g2} - \gamma_{ta}(T_2 - T_a) - \gamma_{tp}(T_2 - T_p)]$$

$$\dot{T}_p = [\gamma_{tp}(T_1 - T_p) + \gamma_{tp}(T_2 - T_p) - \gamma_{pa}(T_p - T_a)]$$

si dica (scrivendo sopra i puntini) cosa rappresentano le seguenti variabili e parametri

T_1

\dot{T}_p

γ_{ta}

P_{g1}

ESERCIZIO 2

Dato il sistema

$$\dot{x}(t) = ax(t) + bu(t - \tau)$$

$$y(t) = cx(t) + du(t)$$

tradurlo in uno schema SIMULINK utilizzando solo elementi come quelli riportati in figura, allo scopo di ricavare per simulazione la risposta del sistema al segnale $u(t) = 2 \text{ sca}(t)$.

