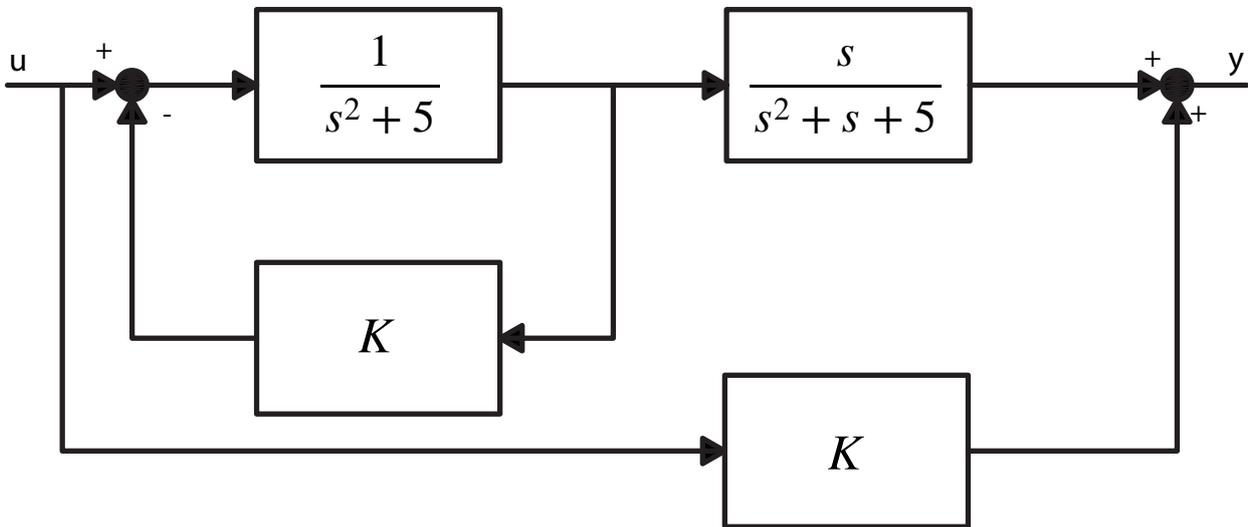


Automatica
Teoria dei Sistemi e Fondamenti di Teoria del Controllo
30/06/2023
Prova C

C1. Dato il sistema di figura, determinare una rappresentazione I-S-U e i valori di k per cui il sistema è asintoticamente stabile



C2. Dato il seguente sistema tracciarne i diagrammi di Bode

$$W(s) = -10 \cdot \frac{s^2 + 9s - 10}{s^2 + 101s + 100}$$

C3. Si assuma condizione iniziale nulla. Calcolare il valore dell'uscita nell'istante t=10

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) & u(t) &= 20 \cdot 1(t) \\ y(t) &= [1 \quad 0] x(t) \end{aligned}$$

Tempo a disposizione: 2,5 ore
Punteggio per i diversi quesiti: 10+10+10

ATTENZIONE: COMPILARE E CONSEGNARE INSIEME AL COMPITO

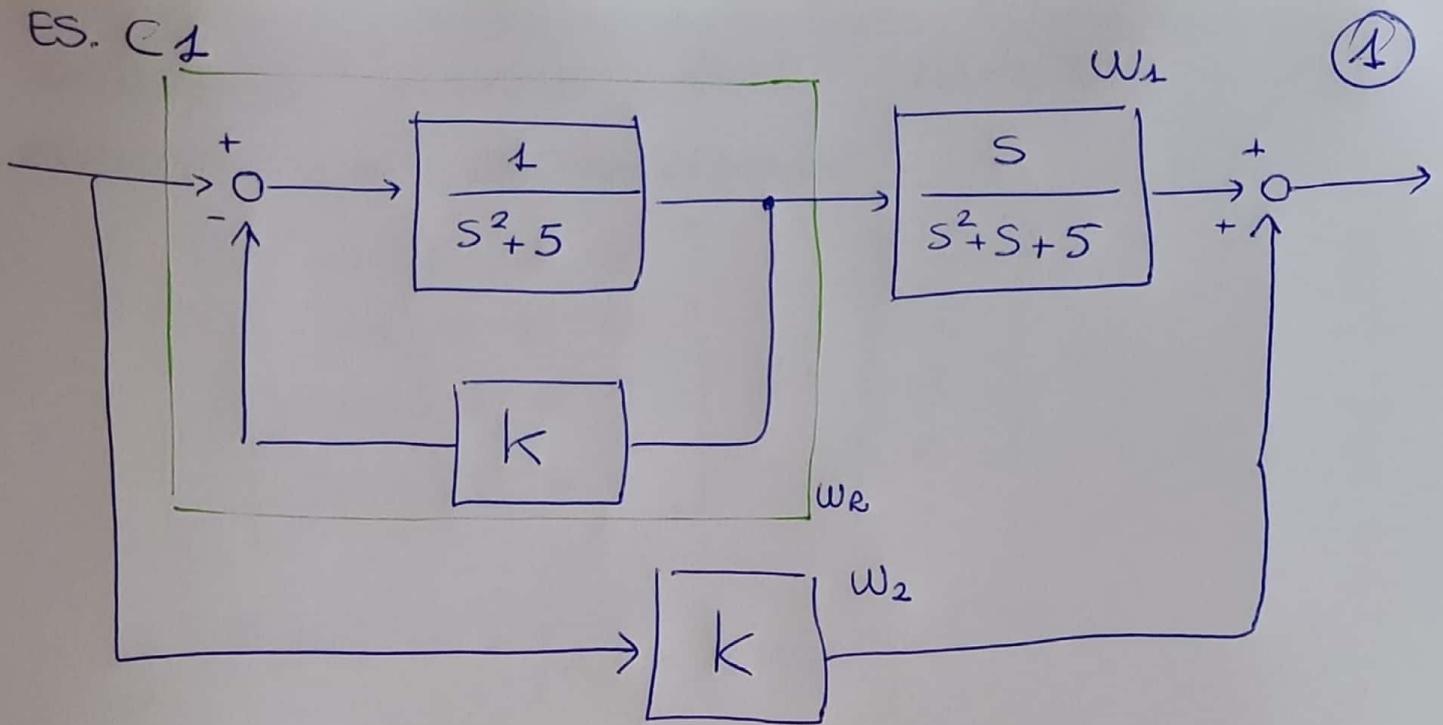
Nome e Cognome:

Matricola:

Orale: # 3 Luglio ore 10:00

Appello Successivo

ES. C1



IL SISTEMA È COMPOSTO DAL PARALLELO
 TRA w_2 E LA SERIE COMPOSTA DA w_r E w_1
 PERTANTO

AFFINCHÉ IL SIST COMPLESSIVO SIA A.S
 OCCORRE CHE w_r ED w_1 LO SIANO

w_1 È A.S PER CANTIERIO

$$w_r = \frac{1}{s^2 + 5 + k} \Rightarrow \text{POICHÉ MANCA TERME IN } s \neq k \text{ CHE RENDE IL SIST A.S.}$$

ATTRAVERSO LE REGOLE DELL'ALGEBRA DEGLI SCHEMI A BLOCCHI CALCOLO LA

$$w_{TOT}(s) = \frac{ks^4 + ks^3 + (10k + k^2)s^2 + (6k + k^2)s + 25k + 5k^2}{s^4 + s^3 + (10 + k)s^2 + (5 + k)s + 25 + 5k}$$

APPLICANDO FORMULE PASS 10-150

②

OTTIENGO LA RAPPRESENTAZIONE

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ -(10+k) & 0 & 1 & 0 \\ -(5+k) & 0 & 0 & 1 \\ -(25+k) & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

$$y = (1 \ 0 \ 0 \ 0) x + k u$$

ES. C2

3

TRACCIARE I DIAGRAMMI DI BODE 2)

$$W(s) = -10 \frac{s^2 + 9s - 10}{s^2 + 101s + 100}$$

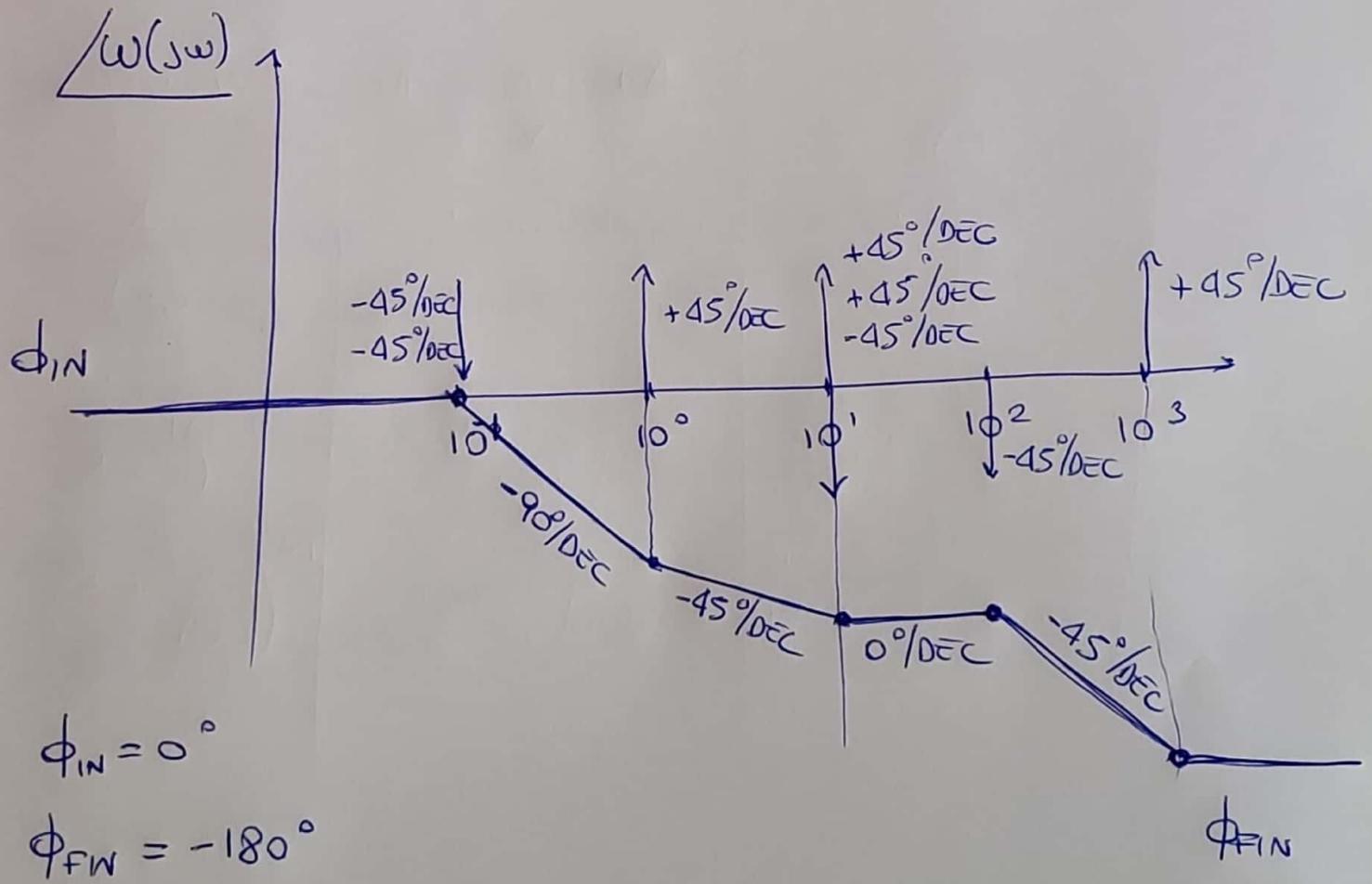
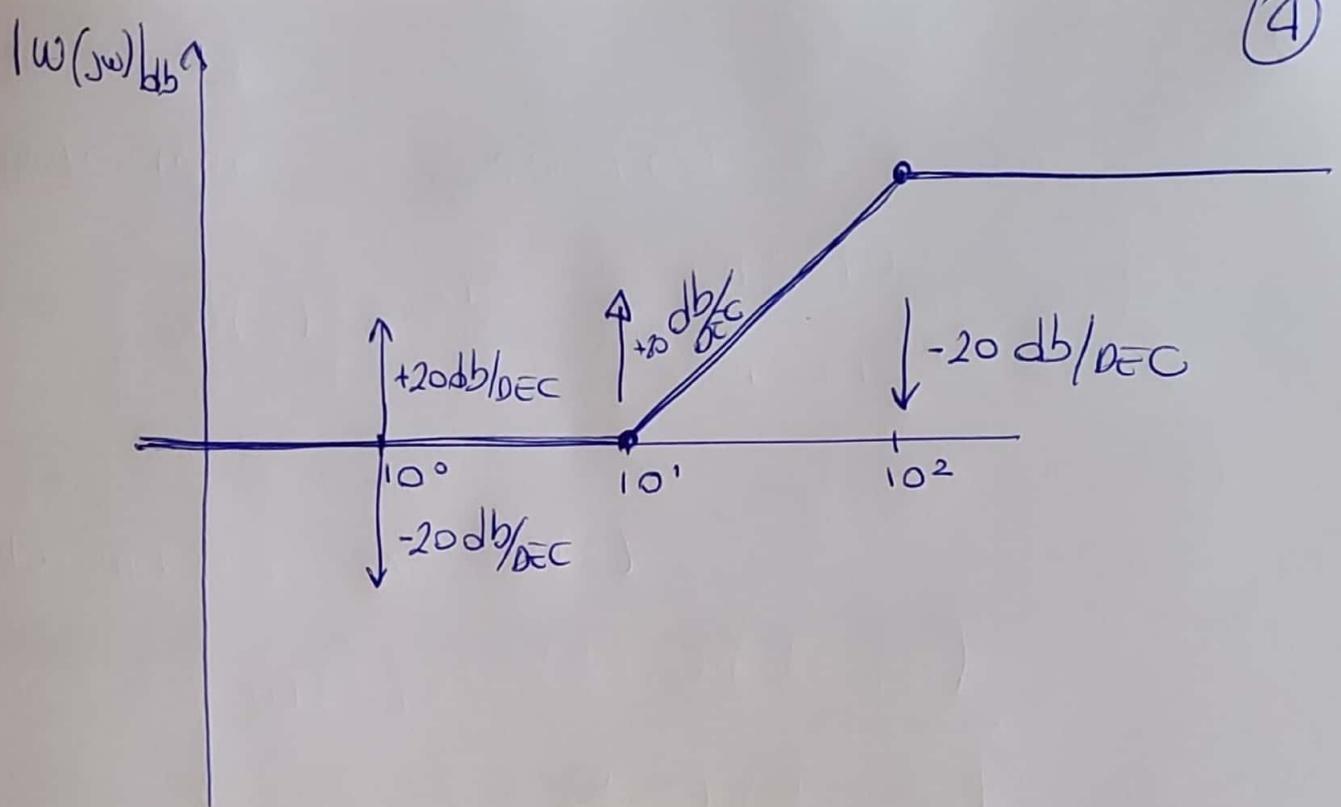
NON REALIZZO LA $W(s)$

$$W(s) = \frac{(1-s) \left(1 + \frac{s}{10}\right)}{(1+s) \left(1 + \frac{s}{100}\right)}$$

CONSTRUISCO LA TABELLA

1	0 db Kw	0° v/w	
$1-s$	$w_R=1$ +20 db/DEC	$w_1=0.1$ -45°/DEC	$w_2=10$ +45°/DEC
$1 + \frac{s}{10}$	$w_R=10$ +20 db/DEC	$w_1=1$ +45°/DEC	$w_2=100$ -45°/DEC
$(1+s)^{-1}$	$w_R=1$ -20 db/DEC	$w_1=0.1$ -45°/DEC	$w_2=10$ +45°/DEC
$\left(1 + \frac{s}{100}\right)^{-1}$	$w_R=100$ -20 db/DEC	$w_1=10$ -45°/DEC	$w_2=1000$ +45°/DEC

④



ES. C3

DATO IL SISTEMA

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

$$x_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$y(t) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} x$$

$$u(t) = 20 \cdot 1(t)$$

CALCOLARE LA RISPOSTA NEU' Istante $t=10$

$$w(s) = e^{(sI-A)^{-1}} B + D = \frac{1}{s+1}$$

$$y(s) = \frac{1}{s+1} \cdot \frac{20}{s} \quad \text{ANTI}$$

DECOMENDO IN FRATTI SEMPLICI E ANTI TRASFORMANDO QUENGO

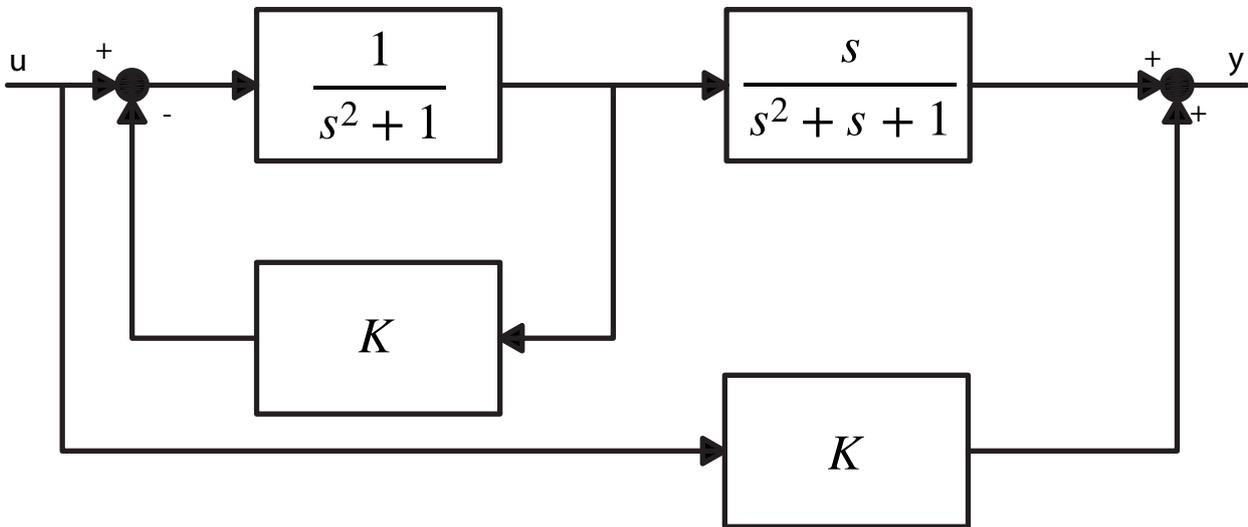
$$y(t) = -20 e^{-t} + 20 \quad \forall t \geq 0$$

IN $t=10$

$$y(10) = -20 e^{-10} + 20$$

Automatica
Teoria dei Sistemi e Fondamenti di Teoria del Controllo
30/06/2023
Prova A

A1. Dato il sistema di figura, determinare una rappresentazione I-S-U e i valori di k per cui il sistema è asintoticamente stabile



A2. Dato il seguente sistema tracciarne i diagrammi di Bode

$$W(s) = -10 \cdot \frac{s^2 + 9s - 10}{s^2 + 11s + 10}$$

A3. Si assuma condizione iniziale nulla. Calcolare il valore dell'uscita nell'istante $t=5$

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) \quad u(t) = 10 \cdot 1(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 0] x(t)$$

Tempo a disposizione: 2,5 ore

Punteggio per i diversi quesiti: 10+10+10

ATTENZIONE: COMPILARE E CONSEGNARE INSIEME AL COMPITO

Nome e Cognome:

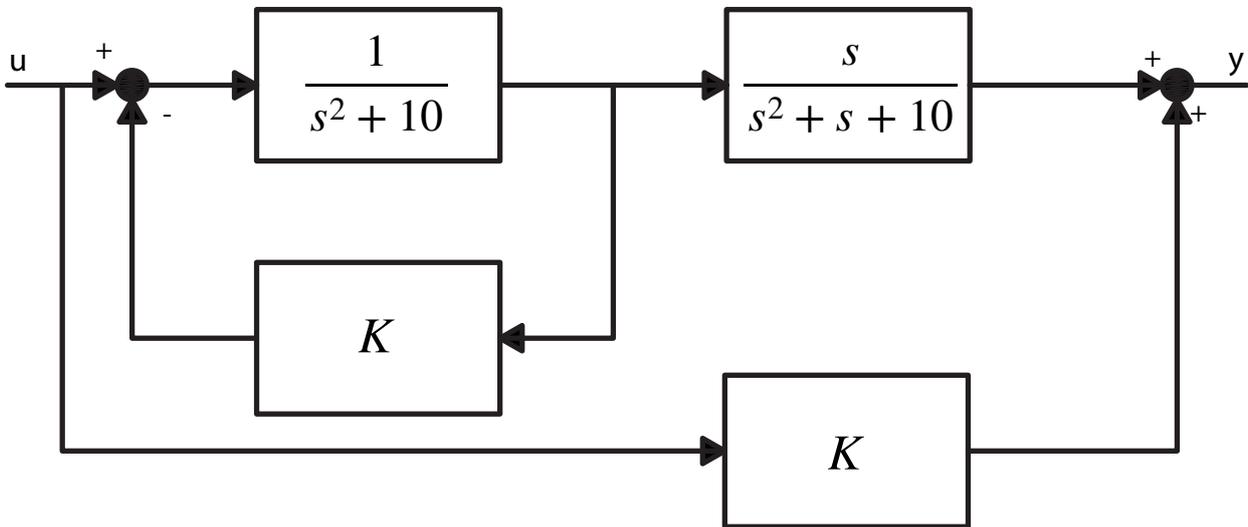
Matricola:

Orale: # 3 Luglio ore 10:00

Appello Successivo

Automatica
Teoria dei Sistemi e Fondamenti di Teoria del Controllo
30/06/2023
Prova B

B1. Dato il sistema di figura, determinare una rappresentazione I-S-U e i valori di k per cui il sistema è asintoticamente stabile



B2. Dato il seguente sistema tracciarne i diagrammi di Bode

$$W(s) = -10 \cdot \frac{s^2 + 9s - 10}{s^2 + 20s + 100}$$

B3. Si assuma condizione iniziale nulla. Calcolare il valore dell'uscita nell'istante t=10

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) \quad u(t) = 12 \cdot 1(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 0] x(t)$$

Tempo a disposizione: 2,5 ore
Punteggio per i diversi quesiti: 10+10+10

ATTENZIONE: COMPILARE E CONSEGNARE INSIEME AL COMPITO

Nome e Cognome:

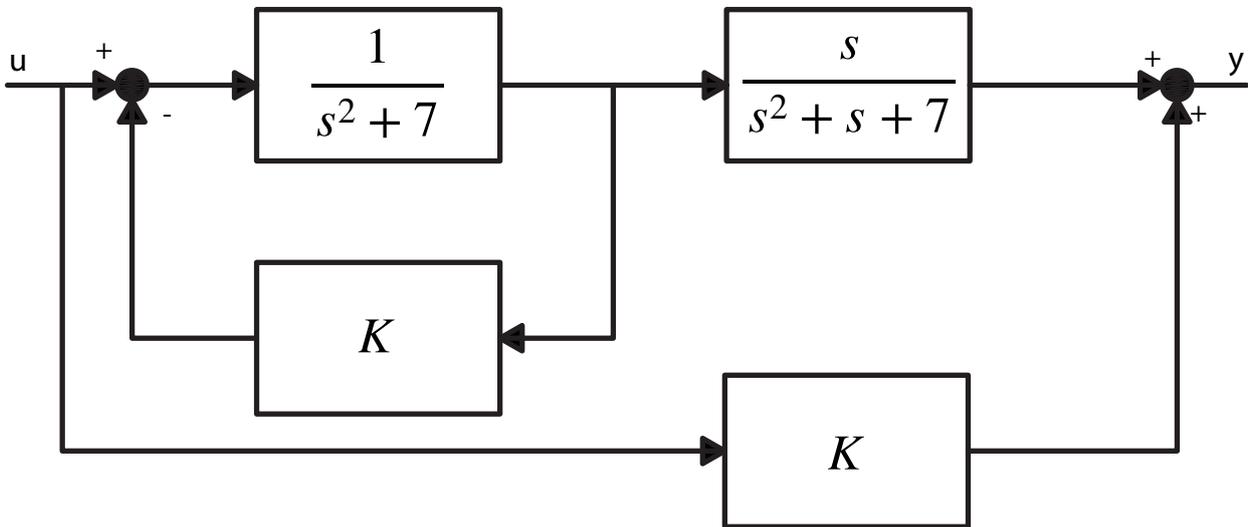
Matricola:

Orale: # 3 Luglio ore 10:00

Appello Successivo

Automatica
Teoria dei Sistemi e Fondamenti di Teoria del Controllo
30/06/2023
Prova D

D1. Dato il sistema di figura, determinare una rappresentazione I-S-U e i valori di k per cui il sistema è asintoticamente stabile



D2. Dato il seguente sistema tracciarne i diagrammi di Bode

$$W(s) = -10 \cdot \frac{s^2 + 9s - 10}{s^2 + 200s + 10^4}$$

D3. Si assuma condizione iniziale nulla. Calcolare il valore dell'uscita nell'istante $t=10$

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u(t) \quad u(t) = -5 \cdot 1(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 0] x(t)$$

Tempo a disposizione: 2,5 ore

Punteggio per i diversi quesiti: 10+10+10

ATTENZIONE: COMPILARE E CONSEGNARE INSIEME AL COMPITO

Nome e Cognome:

Matricola:

Orale: # 3 Luglio ore 10:00

Appello Successivo