

Schriftliche Prüfung aus Meß - und Regelungstechnik 1 am 19.11.1999

Name:

Vorname(n):

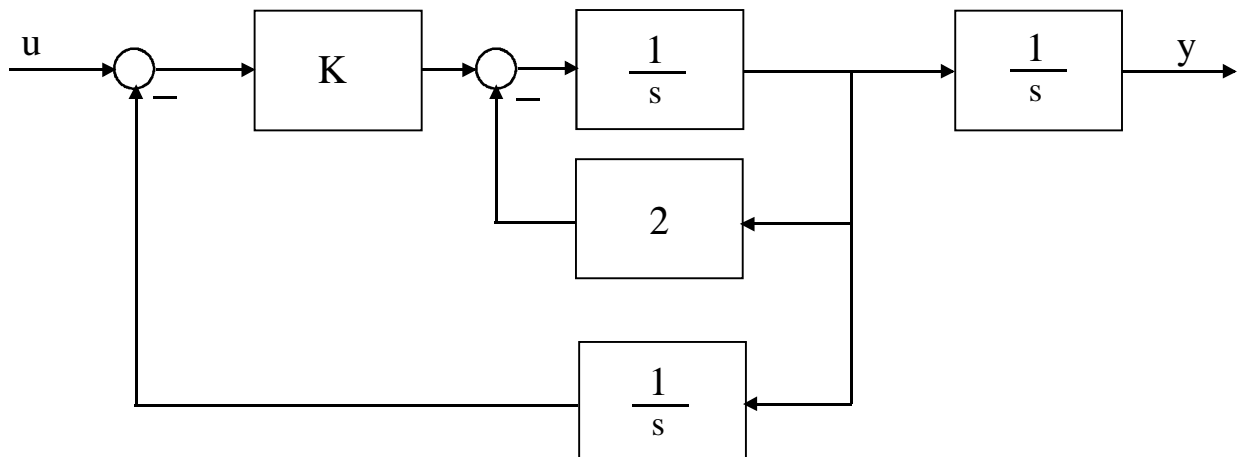
Kenn - u. Matr.Nr.:

Aufgabe	1	2	3	4		$\Sigma$
erreichbare Pkte.	4	4	4	4		16
erreichte Punkte						

Korrespondenz zur Laplace - Transformation:

$$\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{(s-a)^n} \right\} = \frac{t^{n-1}}{(n-1)!} e^{at}$$

1. Vorgegeben sei folgendes Übertragungssystem mit der Eingangsgröße  $u(t)$  und der Ausgangsgröße  $y(t)$ .



Ermitteln Sie dazu

- die Übertragungsfunktion des Systems d.h.  $G(s) = \bar{y}(s)/\bar{u}(s)$
- die Pol - und Nullstellen der Übertragungsfunktion  $G(s)$ .
- Zeichnen Sie die Lage der Polstellen von  $G(s)$  in der komplexen Ebene in Abhängigkeit vom reellen Parameter  $K$  für  $K > 0$ .

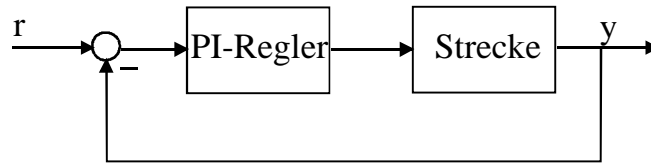
2. Folgende Differentialgleichung sei als mathematisches Modell für ein Übertragungssystem mit der Eingangsgröße  $u(t)$  und der Ausgangsgröße  $y(t)$  hergeleitet worden.

$$\begin{aligned} \ddot{y} + 4\dot{y} + 3y &= 6u \\ y(0) &= 0 \\ \dot{y}(0) &= 1 \end{aligned}$$

Berechnen Sie mit Hilfe der Laplace - Transformation die Antwort  $y(t)$  für den Fall  $u(t) = \sigma(t)$ .

(Hinweis:  $\sigma(t)$  ... Einheitssprungfunktion)

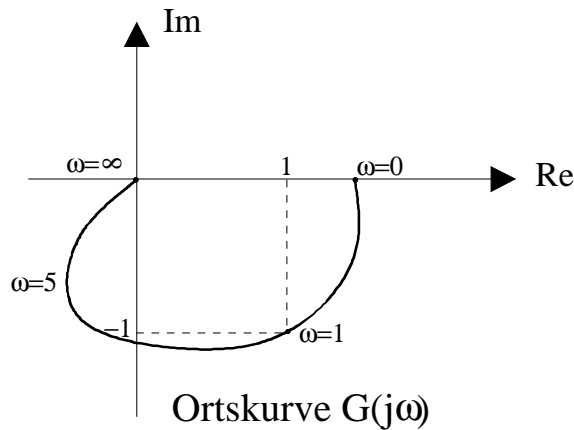
3. Folgender Regelkreis sei vorgegeben.



Die Parameter des PI - Reglers lauten:

$$\begin{aligned} K_P &= 0.5 \\ T_n &= 1. \end{aligned}$$

Von der Regelstrecke sei die Frequenzgangsortskurve  $G(j\omega)$  meßtechnisch ermittelt worden.

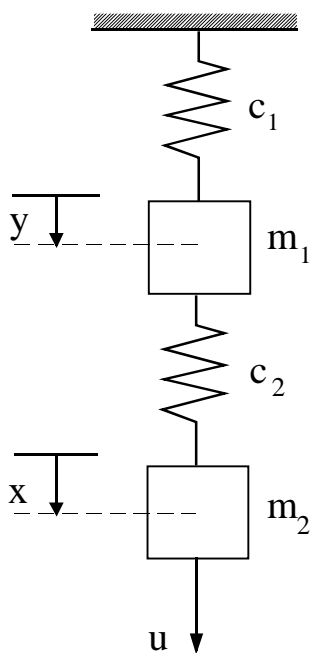


Berechnen Sie dazu die Antwort  $y(t)$  **im eingeschwungenen Zustand** für den Fall, daß als Eingangsfunktion

$$r(t) = 2 \sin t$$

gewählt wird. (Es wird angenommen, daß im vorliegenden Regelkreis alle Einschwingvorgänge abklingen.)

4. Betrachten Sie folgendes System mit den Massen  $m_1$  und  $m_2$ .



Als Eingangsgröße wirkt eine Kraft  $u(t)$  auf die Masse  $m_2$ . Von den Federn wird angenommen, daß jeweils ein linearer Zusammenhang zwischen der Federkraft und der Längenänderung besteht (Federkonstanten  $c_1, c_2$ ). Mit  $x$  und  $y$  werden die Positionen der Massenschwerpunkte bezeichnet, wobei diese vom Gleichgewichtszustand des Systems (bei verschwindender Kraft  $u$ ) gemessen werden. Fassen Sie dieses mechanische System als ein Übertragungssystem mit der Eingangsgröße  $u$  und der Ausgangsgröße  $y$  auf und berechnen Sie die zugehörige Übertragungsfunktion  $G(s) = \bar{y}(s)/\bar{u}(s)$ .