

Aufgabe / Problème 1:

Für die folgenden Systeme (Input $f(t)$, Output $y(t)$) ist zu entscheiden, ob sie stabil sind. Ein System kann durch eine Differentialgleichung oder eine Transferfunktion $T(s)$ gegeben sein.

Décider pour les systèmes suivantes (input $f(t)$, output $y(t)$) si il sont stables ou pas. Un système est donné par une équation différentielle ou une fonction de transfert $T(s)$.

$$\begin{aligned}
 (a) \quad & y^{(3)}(t) + 3y''(t) + 2y'(t) + y(t) = f(t) \\
 (b) \quad & y^{(3)}(t) + y''(t) - y'(t) + 2y(t) = f(t) \\
 (c) \quad & y^{(3)}(t) + y''(t) + y'(t) + 2y(t) = f(t) \\
 (d) \quad & T(s) = \frac{s-2}{s^3 + s^2 + s^2 + s + 1} \\
 (e) \quad & T(s) = \frac{s^2 + 2}{s^4 + s^2 + s^2 + s + 1}
 \end{aligned}$$

Aufgabe / Problème 2:

Examiner les coefficients de corrélation des fonctions montrés ci-dessous.

Untersuchen Sie die Korrelationskoeffizienten der untenstehenden Funktionen.

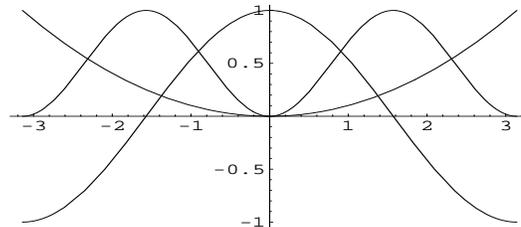
(a) Ranger les valeurs des coefficients de corrélation $K_{f,g}$, $K_{f,h}$ et $K_{g,h}$. Tuyau: ne pas calculer.

(a) Sortieren Sie die drei Korrelationskoeffizienten $K_{f,g}$, $K_{f,h}$ und $K_{g,h}$ der Grösse nach. Tipp: nicht rechnen.

(b) Calculer le plus grand de ces coefficients.

(b) Berechnen Sie den Grössten der drei Koeffizienten.

$$\begin{aligned}
 f(t) &= \sin^2(t) \\
 g(t) &= \frac{1}{\pi^2} t^2 \\
 h(t) &= \cos(t)
 \end{aligned}$$

**Aufgabe / Problème 3:**

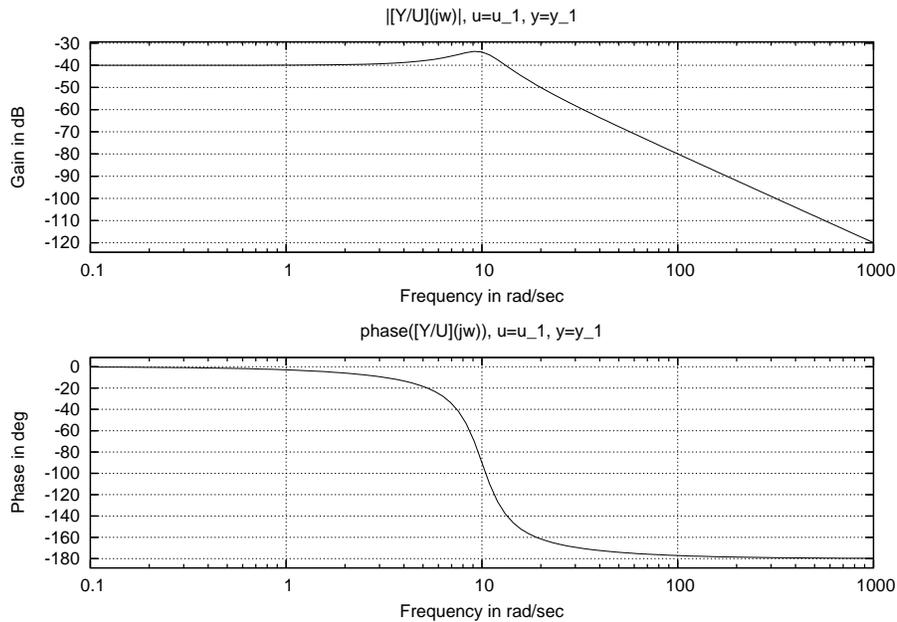
Ein System wird beschrieben durch eine Differentialgleichung

Un système est donné par l'équation différentielle

$$a\ddot{y}(t) + b\dot{y}(t) + cy(t) = f(t)$$

Die Bodeplots sind unten gezeigt.

Trouver les plot de Bode ci-dessous.



- | | |
|---|---|
| (a) Bestimmen Sie die Werte der Konstanten a und c . | (a) Déterminer les valeurs des constantes a et c . |
| (b) Verwenden Sie, dass der maximale Wert im Bodeplot bei $\omega \approx 9.35$ liegt, um auch den Wert von b zu bestimmen. | (b) Utiliser que la valeur maximale est atteinte pour $\omega \approx 9.35$. Déterminer la valeur de b . |
| (c) Skizzieren Sie den Nyquist-Plot | (c) Esquisser le plot de Nyquist. |
-

Aufgabe / Problème 4:

Bestimmen Sie die Fourierreihe der Funktion $f(t) = \sin(t/2)$ auf dem Intervall $[-\pi, \pi]$. Verwenden Sie

Examiner la série de Fourier de la fonction $f(t) = \sin(t/2)$ sur l'intervalle $[-\pi, \pi]$. Utiliser

$$\sin \alpha \cdot \sin \beta = \frac{1}{2} (\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta))$$

- | | |
|---|---|
| (a) Bestimmen Sie die Koeffizienten a_n und b_n exakt, soweit möglich. | (a) Déterminer les coefficients a_n et b_n d'une façon exacte, si possible. |
| (b) Berechnen Sie die Werte von a_7 und b_7 . | (b) Trouver les valeurs de a_7 et b_7 . |
| (c) Skizzieren Sie den Graphen der Fourierapproximation mit 50 Termen auf dem Intervall $[-5, 6]$. | (c) Esquisser le graphe de l'approximation de Fourier avec 50 termes sur l'intervalle $[-5, 6]$. |
-