

Aufgabe / Problème 1:

Für die folgenden linearen Differentialgleichungen ist zu entscheiden ob die Lösungen exponentiell gegen Null konvergieren. Falls "JA", so ist der Exponent zu bestimmen, mit dem die Lösung gegen Null konvergiert. Die Antworten sind zu begründen.

Pour les équations différentielles suivantes décider si les solutions tend vers zéro d'une façon exponentielle. Si "OUI", trouver l'exposant avec lequel la solution tend vers zéro.

(a)

$$3\ddot{y} + 2\dot{y} + y = 0$$

(c)

$$4y^{(4)} + 24y''' + 45y'' + 29y' + 5y = 0$$

(b)

$$y^{(4)} + 20y''' + 10y'' + y' + y = 0$$

(d)

$$\ddot{y} + 3\dot{y} + 4y + e^{-t} = 0$$

Aufgabe / Problème 2:

Eine Servosteuerung kann durch das untenstehende Blockdiagramm beschrieben werden.

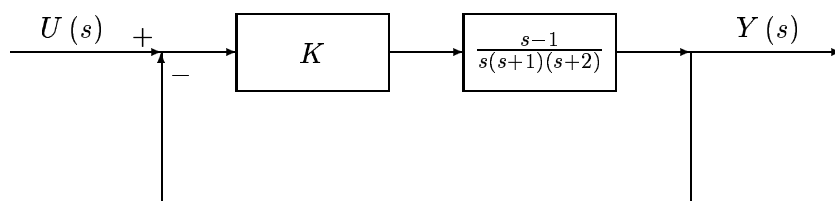
Un système est donné par le diagramme des blocs ci-dessous.

(a) Bestimmen Sie die Transferfunktion des Gesamtsystems als gebrochene rationale Funktion.

(a) Trouver la fonction de transfert, écrit comme fonction rationnelle.

(b) Für welche Werte von K ist das System stabil. (Tip: Routh-Hurwitz)

(b) Pour quels valeurs de K le système est-il stable. (Tip: Routh-Hurwitz)

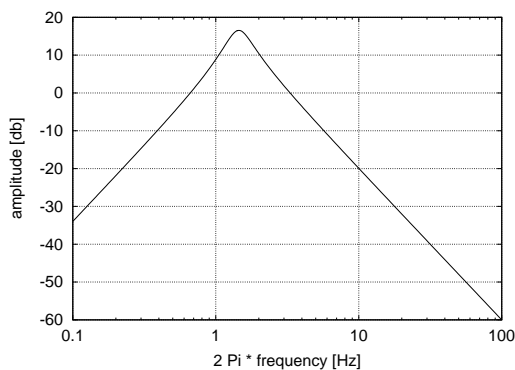
**Aufgabe / Problème 3:**

Die Transferfunktion eines Systems ist unten gegeben. Ebenso sind die beiden Bode-Plots gegeben.

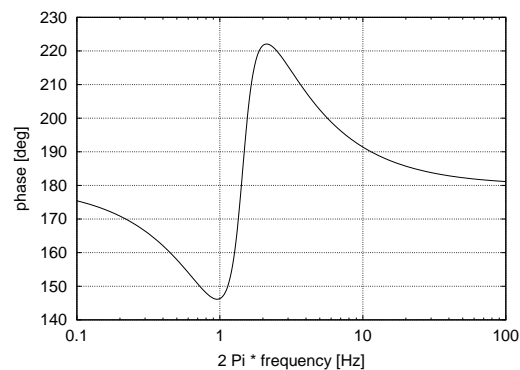
La fonction de transfert d'un système est donné ci-dessous. Trouver aussi les deux plots de Bode.

$$G(s) = \frac{A s^n}{s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 5}$$

- (a) Untersuchen Sie den Bode-Plot des Amplitudenfaktors um die Werte von A und n zu bestimmen.
- (b) Erstellen Sie den Nyquist-Plot. Der höchste Punkt im Bode-Plot der Amplituden ist auf der Höhe 16.6. Entscheiden Sie ob das Closed-Loop-System stabil ist.
- (c) Im obigen System wird A ersetzt durch $k \cdot A$ mit einem positiven Faktor k . Für welche Werte von k ist das Closed-Loop-System stabil?



- (a) Examiner le plot de Bode des amplitudes pour déterminer les valeurs de A et n .
- (b) Esquisser de plot de Nyquist. Le point le plus haut dans le plot de Bode des amplitudes se trouve à une hauteur de 16.6. Décider si le système closed loop est stable.
- (c) Dans le système ci-dessus remplacer la constante A par $k \cdot A$ avec un facteur k positif. Pour quelles valeurs de k le système closed loop est il stable?

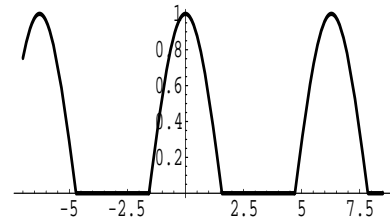


Aufgabe / Problème 4:

Untersuchen Sie die Fourier Reihe der rechtstehenden Funktion $f(t)$.

$$f(t) = \max\{\cos(t), 0\}$$

Examiner la série de Fourier la fonction $f(t)$. Trouver le graphe à droite.



- (a) Schreiben Sie die Integrale an für die Fourierkoeffizienten a_n und b_n .
- (a) Donner les intégrales pour les coefficients der Fourier a_n et b_n .
- (b) Bestimmen Sie die exakten Werte von a_0 , a_1 und b_n .
- (b) Déterminer les valeurs exactes de a_0 , a_1 et b_n .
- (c) Bestimmen Sie den Wert von a_8 numerisch.
- (c) Déterminer la valeur numérique de a_8 .
- (d) Bestimmen Sie die Fourier-Reihe der Funktion. Mindestens die ersten vier, von Null verschiedenen Terme sind anzugeben.
- (d) Donner la série de Fourier de la fonction. Montrer au moins quatres termes, différentes de zéro.