Aufgabe / Problème 1:

Die Transferfunktion eines Systems ist gegeben durch

La fonction de transfert d'un système est donné par

$$G(s) = \frac{3\,s}{s^2 + 2\,s + 3}$$

(a) Untersuchen Sie den Bode–Plot des Amplitudenfaktors für

- sehr grosse Werte von $s = i\,\omega$
- sehr kleine Werte von $s = i\,\omega$

um den Bode–Plot zu erstellen. Es sollten sich zwei Geraden ergeben, die den Plot gut approximieren werden. Skizzieren Sie diese beiden Geraden für den Bereich $0.01 < \omega < 100$.

(b) Der Wert ω_0 ist bestimmt durch den Schnittpunkt der beiden obigen Geraden. Bestimmen Sie den Wert der Transferfunktion $|G(i\,\omega_0)|$ für diese Frequenz.

(c) Der Bode–Plot der Phasenverschiebung ist unten rechts gezeigt. Verwenden Sie ihn und Ihr Resultat der obigen Teilaufgabe um den entsprechenden Nyquist–Plot zu erstellen.

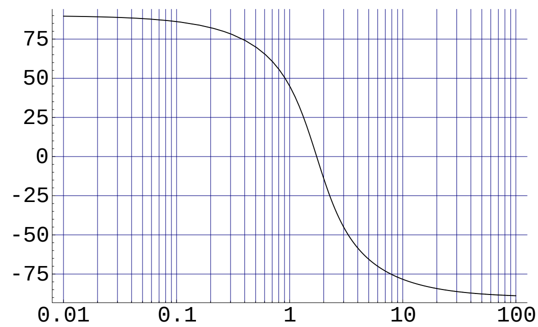
(a) Examiner le plot de Bode des amplitudes pour

- des valeurs très grandes de $s = i\,\omega$
- des valeurs très petites de $s = i\,\omega$

pour esquisser le plot de Bode. On doit arriver à deux droites comme bonne approximation du plot. Esquisser ces droites pour la domaine $0.01 < \omega < 100$.

(b) La valeur ω_0 est donnée par le point d'intersection des deux droites. Déterminer la valeur de la fonction de transfert $|G(i\,\omega_0)|$ pour cette fréquence.

(c) Le plot de Bode de déphasages est montré ci–dessous. Utiliser ce plot et le résultat de (a) pour trouver le plot de Nyquist.



Aufgabe / Problème 2:

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 pas une équation différentielle ou une fonction de transfert $T(s)$.

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

Aufgabe / Problème 3:

Unten sehen Sie den Graphen Funktion $f(t)$ auf dem Intervall $(-2, 2)$.

(a) Schreiben Sie das Integral für den Koeffizienten b_n der Fourier Reihe dieser Funktion an. Berechnen Sie das Integral.

(b) Schreiben Sie das Integral für dem Koeffizienten c_n der komplexen Fourier Reihe dieser Funktion an. Berechnen Sie das Integral.

(c) Berechnen Sie die exakten Werte von c_8, c_9, a_8 und a_9.

Verwenden Sie den Taschenrechner.

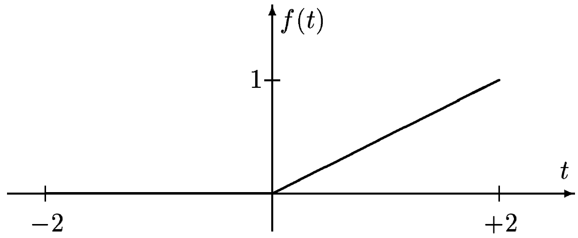
Ci–dessous trouver le graphe de la fonction $f(t)$ sur l'intervalle $(-2, 2)$.

(a) Donner l'intégrale pour le coefficient b_n de la série de Fourier de cette fonction. Calculer cette intégrale.

(b) Donner l'intégrale pour le coefficient c_n de la série complexe Fourier de cette fonction. Calculer cette intégrale.

(c) Calculer c_8, c_9, a_8 et a_9 d'une façon exacte.

Utiliser la calculatrice.



Aufgabe / Problème 4:

Untersuchen Sie das Randwertproblem

Examiner l'équation différentielle

$$\begin{aligned} u''(x) &= f(x) \quad \text{für/pour} \quad 0 < x < 1 \\ u(0) = u(1) &= 0 \end{aligned}$$

Für $f(x) = \sin(n\pi x)$ ist die Lösung gegeben durch

Pour $f(x) = \sin(n\pi x)$ la solution est donné par

$$u(x) = \frac{-1}{n^2\pi^2}\sin(n\pi\, x)$$

Finden Sie die Lösung der Gleichung für die Funktion $f(x) = 1$ mit Hilfe von Fourierreihen.
Tipp: zuerst Funktion f geeignet erweitern.

Trouver la solution de l'équation pour la fonction $f(x) = 1$ à l'aide des séries de Fourier.
Tip: d'abord considérer une extension de f
