

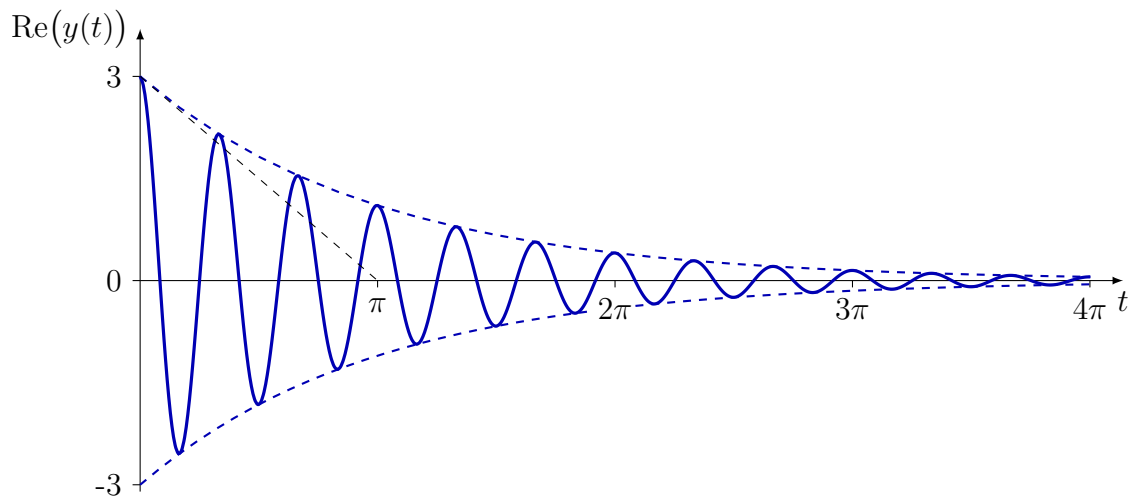
Klausur: Mechatronische Systeme 1

HAW Hamburg, Fakultät EMI, Prof. Dr. Robert Heß, 01.02.2023, Dauer: 90 Min.
 Erlaubte Hilfsmittel: Vier DIN A4 Seiten Formelsammlung (vier Blätter einseitig oder zwei Blätter beidseitig).
 Ein einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne kabellose Schnittstellen).

Ergebnis: von 120 Punkten Note:

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Bestimmen Sie für den folgenden Graphen die Funktion $y(t)$ mit nur einer Exponentialfunktion und bestimmen Sie die dazu passenden Koeffizienten.



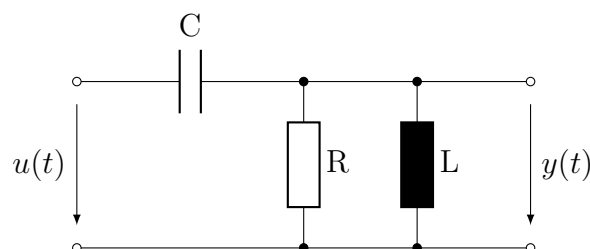
Aufgabe 2 (12 Punkte)

Vereinfachen bzw. lösen Sie folgende Ausdrücke:

a) $\delta(t - \frac{\pi}{6}) \sin(t)$ b) $\int_0^2 t \sigma(t - 1) dt$ c) $e^{3jt} - e^{-3jt}$

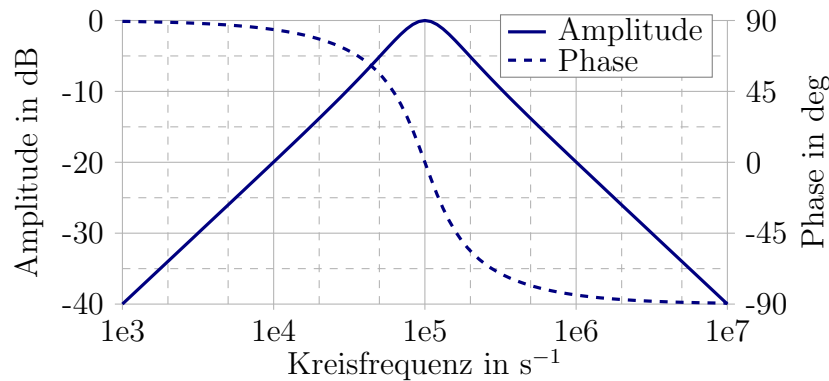
Aufgabe 3 (21 Punkte)

Bestimmen Sie für die folgende Schaltung die Differentialgleichung mit $y(t)$ als die unbekannte Funktion:



Aufgabe 4 (15 Punkte)

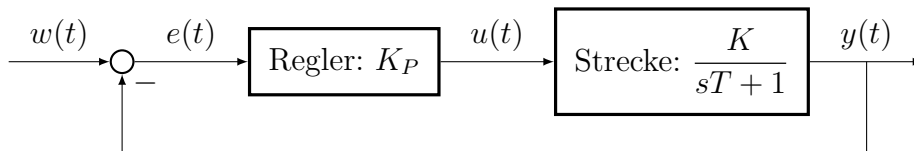
Betrachten Sie folgenden Amplituden- und Phasengang eines Filters:



- Welche Ordnung hat das Filter?
- Um welche Art Filter handelt es sich?
- Welchen Wert hat die ungedämpfte Eigenkreisfrequenz ω_0 ?
- Bestimmen Sie für das Eingangssignal $u(t) = \cos(\omega_k t)$ Amplitude und relative Phase des Ausgangssignals für die folgenden Frequenzen.
 - $\omega_1 = 10\,000\text{ s}^{-1}$
 - $\omega_2 = 100\,000\text{ s}^{-1}$
 - $\omega_3 = 10^7\text{ s}^{-1}$

Aufgabe 5 (25 Punkte)

Betrachten Sie folgendes geregeltes System:



- Ermitteln Sie die Übertragungsfunktion des geregelten Systems $H(s) = \frac{Y(s)}{W(s)}$
- Für welche Werte von K_P ist das System stabil?
- Bei welchem Wert von K_P ist das System grenzstabil?

Aufgabe 6 (12 Punkte)

- Wie kann aus der Sprungantwort $g(t)$ eines Systems S dessen Impulsantwort $h(t)$ abgeleitet werden? Geben Sie die Formel an.
- Erläutern Sie den Begriff *kausales System*.
- Ordnen Sie für ein PT2-Glied der Größe nach i) die ungedämpfte Resonanzfrequenz ω_0 , ii) die Frequenz maximaler Amplitude ω_{res} und iii) die gedämpfte Eigenfrequenz ω_e .

Aufgabe 7 (25 Punkte)

Bestimmen für $Y(s) = 2 \frac{s^2 + 5s + 7}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$ die kausale Invers-Laplace-Transformierte $y(t) = \mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\}$.