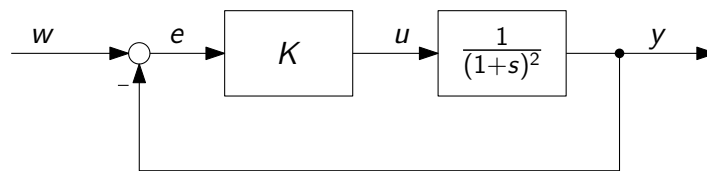


Lernkontrolle 11 – Vorbereitung Testat 2

Erlaubte Hilfsmittel: Skript (max. 1 Ordner), Buch (max. 2 Bücher), Taschenrechner.
Die Prüfungsdauer beträgt 120min.

Aufgabe 1 (18 min = 18 Punkte)

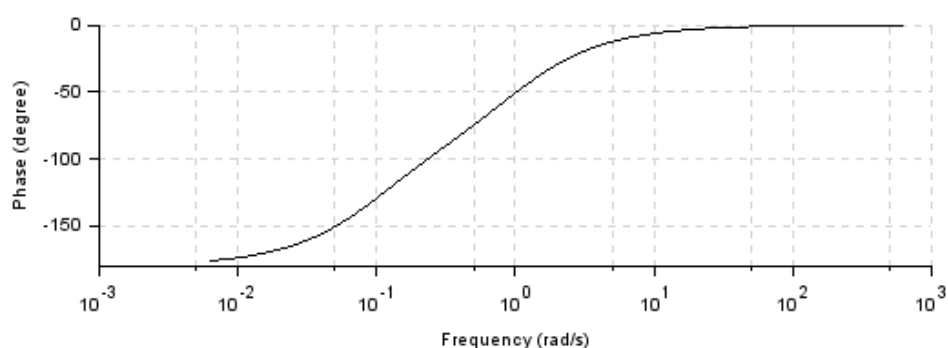
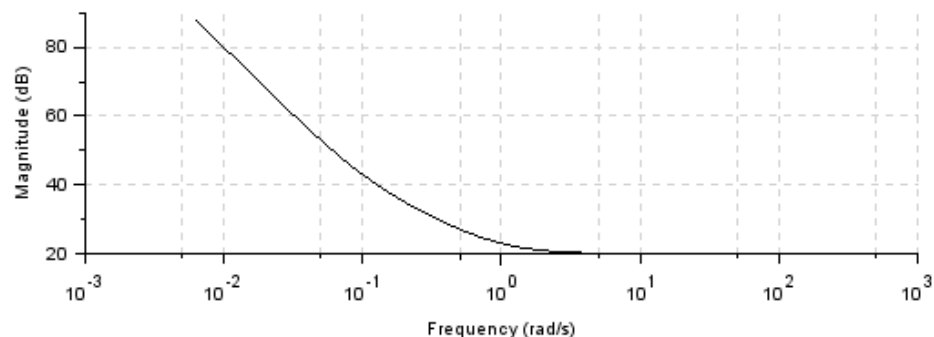


- a) (6 Punkte) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktionen $G_w = \frac{Y}{W}$ sowie $G_e = \frac{E}{W}$.
- b) (4 Punkte) Wie gross muss K mindestens sein, damit der stationäre Regelfehler $e_\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$ bei sprungförmiger Stellgrösse garantiert kleiner als 1% ist?
- c) (8 Punkte) Bestimmen und Skizzieren Sie die Abhängigkeit von $u_\infty = \lim_{t \rightarrow \infty} u(t)$ und e_∞ von der Verstärkung K .

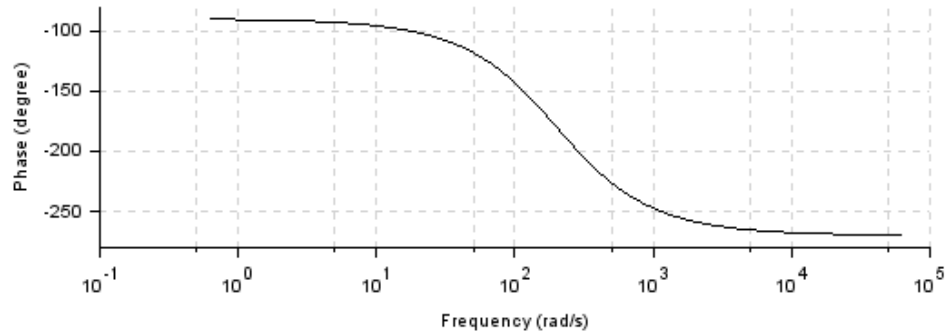
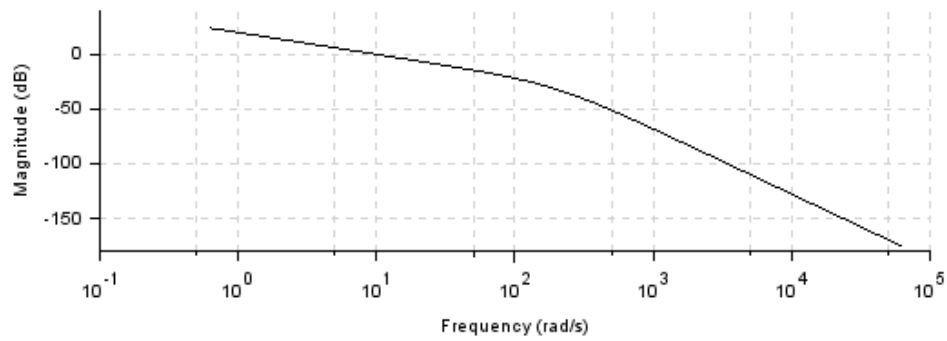
Aufgabe 2 (15 min = 15 Punkte)

Bestimmen Sie Übertragungsfunktionen G welche zu den nachfolgenden Bodediagrammen passen:

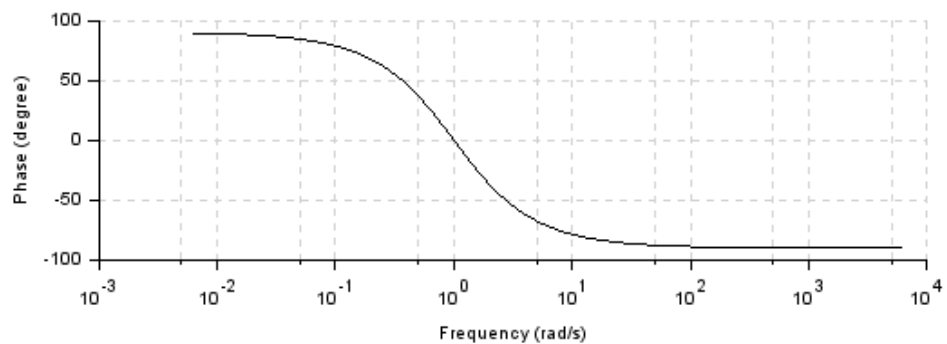
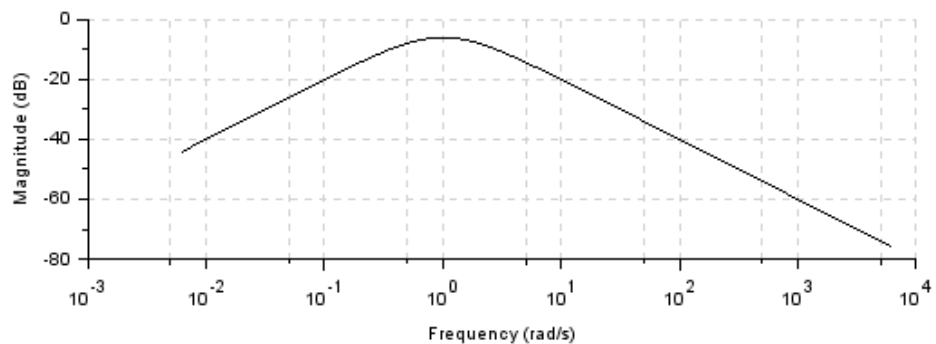
a)



b)



c)



Aufgabe 3 (18 min = 18 Punkte)

Gegeben ist die Übertragungsfunktion $G(s)$ eines linearen Systems.

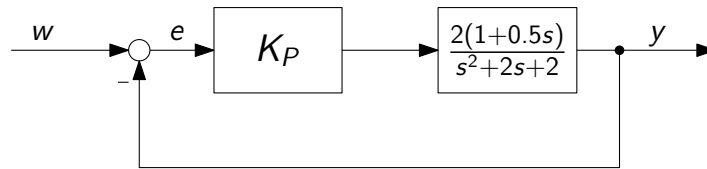
$$G(s) = \frac{K \cdot s}{(1+sT_1)^2 \cdot (1+sT_2)}$$

a) (13 Punkte) Skizzieren Sie das asymptotische Bodediagramm auf das beigelegte Blatt für die Werte $K = 10$, $T_1 = 1$ und $T_2 = 50$.

b) (4 Punkte) Wie gross ist die Verstärkung für $\omega \rightarrow 0$ und $\omega \rightarrow \infty$? Bei welcher Frequenz (nur ungefähr) erwarten Sie das Maximum des Amplitudenganges? Wie gross ist dieses?

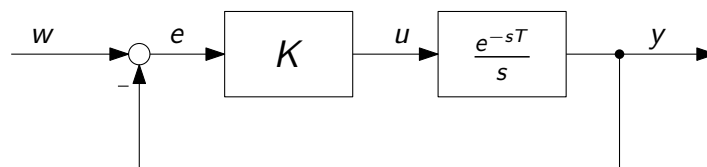
c) (1 Punkt) Um was für eine Filterart handelt sich bei der Übertragung?

Aufgabe 4 (28 min = 28 Punkte)



- a) (2 Punkte) Um welchen Typ Strecke und Regler handelt es sich?
- b) (10 Punkte) Bestimmen Sie die Pole und Nullstellen und zeichnen Sie den Pol-Nullstellenplan des offenen Kreises. Wie gross sind D und ω_0 ?
- c) (2 Punkte) Bestimmen Sie die Führungsübertragungsfunktion und bringe Sie diese auf eine Form mit einem Zähler- und Nennerpolynom.
- d) (6 Punkte) Die Pole des rückgekoppelten System werden nun durch folgendes Nennerpolynom vorgegeben: $N(s) = s^2 + 6s + 10$. Bestimmen Sie die entsprechenden Pole und zeichnen Sie diese in der komplexen Ebene aus Aufgabe 4b) ein. Wie gross werden nun D_{neu} und ω_{0neu} ?
- e) (2 Punkte) Bestimmen Sie nun K_p so, dass die gewünschten Pollagen von Aufgabe 4d) eingehalten werden können.
- f) (6 Punkte) Wenn Sie die Pol/Nullstellenplan des offenen Kreises (System 1) und des geschlossenen Kreises (System 2) vergleichen, was können Sie bezüglich Einschwingverhalten der beiden Systeme auf einen Schritt aussagen (Einschwingzeit, Überschwingen, Einschwingfrequenz $\omega_e = \omega_0 \sqrt{1 - D^2}$)? Begründen Sie Ihre Aussagen.

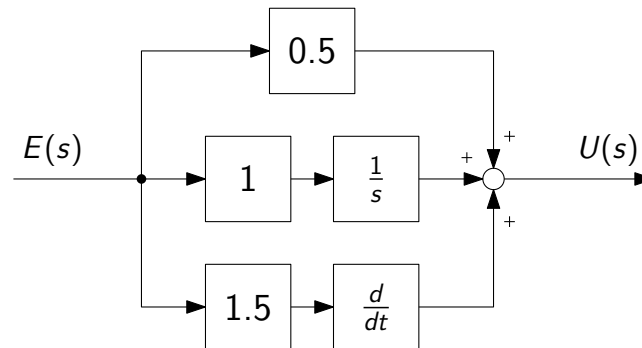
Aufgabe 5 (22 min = 22 Punkte)



- a) (8 Punkte) Skizzieren Sie das Bodediagramm des offenen Regelkreises für den Fall $K = 1$ und $T = 0.5$.
- b) (4 Punkte) Bestimmen Sie anhand des Bodediagrammes K (in dB und als Faktor) so, dass bei $T = 0.5$ eine Phasenreserve $\varphi_r = 60^\circ$ erreicht wird.
- c) (4 Punkte) Leiten Sie die Abhängigkeit der Phasenreserve φ_r von den Parametern K und T , also $\varphi_r(K, T)$, her.
- d) (6 Punkte) Leiten Sie die Abhängigkeit der Amplitudenreserve A_r von den Parametern K und T , also $A_r(K, T)$, her.

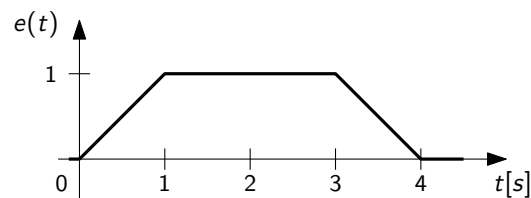
Aufgabe 6 (21 min = 21 Punkte)

Es ist der folgende Regler gegeben:



a) (7 Punkte) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion des Reglers. Welche Pole und Nullstellen hat er? Um was für einen Regler handelt es sich?

b) (14 Punkte) Auf den Regler wird nun das folgende Fehlersignal $e(t)$ angelegt:



Zeichnen Sie den Verlauf der Ausgangsgrösse $u(t)$ im Zeitintervall $0 < t < 5s$ auf ($u(0) = 0$). Bestimmen Sie dazu erst die Ausgänge der einzelnen Anteile.

Aufgabe 1	18	
Aufgabe 2	15	
Aufgabe 3	18	
Aufgabe 4	28	
Aufgabe 5	22	
Aufgabe 6	21	
Total	122	