

Höhere Mathematik II für die Fachrichtung  
Elektrotechnik und Informationstechnik inkl.  
Komplexe Analysis und Integraltransformationen

12. Übungsblatt

**Aufgabe 68**

a) Berechnen Sie die komplexe und die reelle Partialbruchzerlegung von

i)  $\frac{x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 - 2x}$ ;      ii)  $\frac{x}{x^3 + x^2 - x - 1}$ ;      iii)  $\frac{x}{8 - x^3}$ .

b) Bestimmen Sie einen Ansatz für die komplexe und die reelle Partialbruchzerlegung von

i)  $\frac{1}{(x+1)^2(x^3+1)}$ ;      ii)  $\frac{1}{x^6 - x^2}$ .

**Aufgabe 69**

Ermitteln Sie jeweils eine Funktion  $f: [0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  mit

a)  $\mathcal{L}\{f\}(s) = \frac{1}{s^2 - 1}$ ;      b)  $\mathcal{L}\{f\}(s) = \frac{1}{s^2 + 2s}$ ;  
c)  $\mathcal{L}\{f\}(s) = \frac{s+3}{s^3 + 4s^2}$ ;      d)  $\mathcal{L}\{f\}(s) = \frac{s+a}{s(s^2+a^2)}$  ( $a > 0$ ).

**Aufgabe 70**

Die Schwingungsgleichung für eine schwingende Feder mit der Federkonstanten  $\kappa > 0$ , an der eine Masse  $m > 0$  befestigt ist, lautet

$$m u''(t) + \kappa u(t) = 0 \quad \text{für alle } t \geq 0.$$

Hierbei beschreibt  $u(t)$  die Auslenkung der Masse vom Ruhezustand 0 zur Zeit  $t$ . Zur Zeit 0 befinde sich die Masse im Ruhezustand mit der Geschwindigkeit  $v_0 > 0$ . Es gelte also  $u(0) = 0$  sowie  $u'(0) = v_0$ .

Berechnen Sie die Lösung  $u$  dieses Anfangswertproblems.

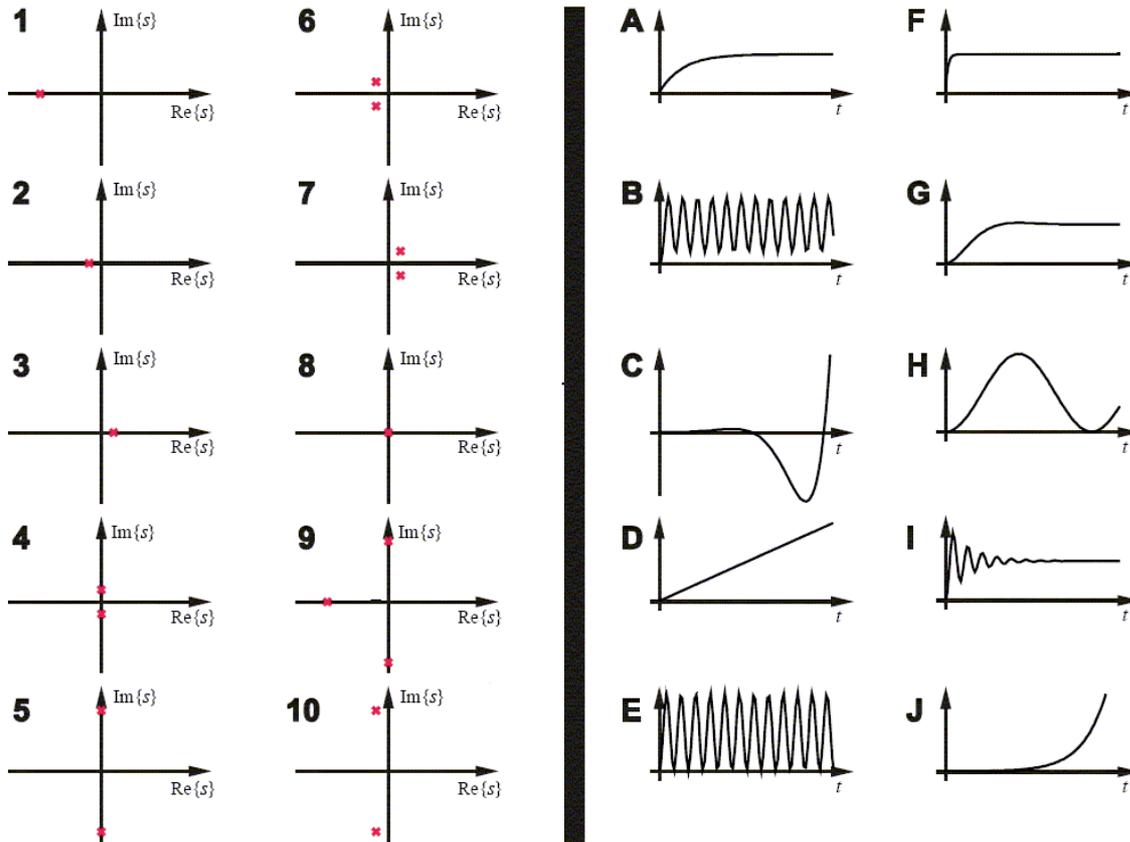
**Aufgabe 71**

Bestimmen Sie jeweils die Lösung der folgenden Differentialgleichungen.

a)  $y''(t) + 4y'(t) + 3y(t) = 12$ ,       $y(3) = 7$ ,       $y'(3) = 1$   
b)  $y'''(t) - 3y''(t) + 3y'(t) - y(t) = e^t$ ,       $y(0) = y'(0) = 0$ ,       $y''(0) = 1$   
c)  $y''(t) + 2y'(t) + y(t) = 6te^{-t}$ ,       $y(0) = 6$ ,       $y(1) = 13/e$

## Aufgabe 72

Ordnen Sie den unten abgebildeten Systemen, welche durch ihre Poldiagramme gegeben sind, die passende Sprungantwort zu.



## Aufgabe 73

Prüfen Sie, ob die folgenden Grenzwerte existieren, und berechnen Sie diese gegebenenfalls.

- a)  $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t)$  für  $f(t) \circlearrowleft \frac{s^2 + 1}{(s + 2)(s + 1)s}$
- b)  $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t)$  für  $f(t) \circlearrowleft \frac{(s + 2)(s + 1)}{(s^2 + 1)s}$
- c)  $\lim_{t \rightarrow 0^+} f(t)$  für  $f(t) \circlearrowleft \frac{s^2 + 1}{(s + 2)(s + 1)s}$
- d)  $\lim_{t \rightarrow 0^+} f(t)$  für  $f(t) \circlearrowleft \frac{2}{\sqrt{s}}$

**HM II - Übungsklausur am Samstag, den 07.07.2012, von 09:00 - 11:00 Uhr:**

Zur Teilnahme an der HM II - Übungsklausur ist keine Anmeldung erforderlich.

Hörsaal: Gerthsen (Geb. 30.21)

Zugelassene Hilfsmittel zur HM II - Übungsklausur:

Ausschließlich zwei handbeschriebene DIN A4 - Blätter (insgesamt vier Seiten).

Weitere Informationen zur HM II - Übungsklausur finden Sie auf der Vorlesungshomepage.