Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C (Mathematik)
Prof. Dr. Margareta Heilmann
Mathematik für Sicherheitstechniker (Master)

Sommersemester 2014, 12. Übungsblatt

Aufgabe 12.1

Bestimmen Sie mit Hilfe bereits bekannter Laplace-Transformierter und der Korrespondenzen und Rechenregeln aus der Vorlesung die Laplace-Transformierten der folgenden Funktionen.

a)
$$x(t) = \begin{cases} 0 & , \quad t < a \\ 1 & , \quad a \le t \le b \\ 0 & , \quad t > b \end{cases} \qquad \text{wobei } 0 \le a < b$$

b)
$$x(t) = \begin{cases} 0 & , \quad t < a \\ c(t-a) & , \quad a \le t \le b \\ c(b-a) & , \quad t > b \end{cases} \qquad \text{wobei } 0 \le a < b \text{ und } c > 0$$

c)
$$x(t) = \mathrm{e}^{-3t} \sin t \,, \quad t \ge 0$$

d)
$$x(t) = \begin{cases} 0 & , \quad t < 0 \\ t & , \quad 0 \le t < 1 \end{cases} \qquad \text{und } x(t+n) = x(t) \text{ für } t \ge 0,\, n \in \mathbb{N} \qquad \text{(Sägezahn)}$$

Aufgabe 12.2

Gegeben seien die Laplace-Transformierten

$$X(s) = \frac{1}{s^2-4} \qquad \text{und} \qquad X(s) = \frac{1}{(s-1)(s^2+1)}$$

Bestimmen Sie mit Hilfe des Faltungssatzes (analog zu Beispiel 4.19 der Vorlesung) $x(t)$, so dass $X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\}(s)$ gilt.

Aufgabe 12.3

Sei $x(t) = [t+1]$ für $t \ge 0$. (Dabei bezeichnet $[a]$ die größte ganze Zahl, die kleiner oder gleich a ist.)
Skizzieren Sie die Funktion und berechnen Sie ihre Laplace-Transformierte.

Aufgabe 12.4

Gegeben seien die Laplace-Transformierten

$$X(s) = \frac{1}{s^2-1}, \quad X(s) = \frac{s}{s^2-1}, \quad X(s) = \frac{2s}{s^4+4}$$

Bestimmen Sie jeweils Funktionen $x(t)$, so dass $X(s) = \mathcal{L}\{x(t)\}(s)$ gilt. Verwenden Sie dazu geeignete Partialbruchzerlegungen im Bildbereich.

Abgabe der Lösungen bis Montag, 7. Juli 2014, 15 Uhr,
Gruppe 1, Fach 14, Ebene D.13., Gruppe 2, Fach 65, Ebene D.13.

Aktuelle Informationen zur Vorlesung und zu den Übungen finden Sie im Internet:
http://www2.math.uni-wuppertal.de/opt/site/mathemaster.html