



# 10. Übungsblatt zur Mathematik III für MB, WI/MB, MPE, AngMech

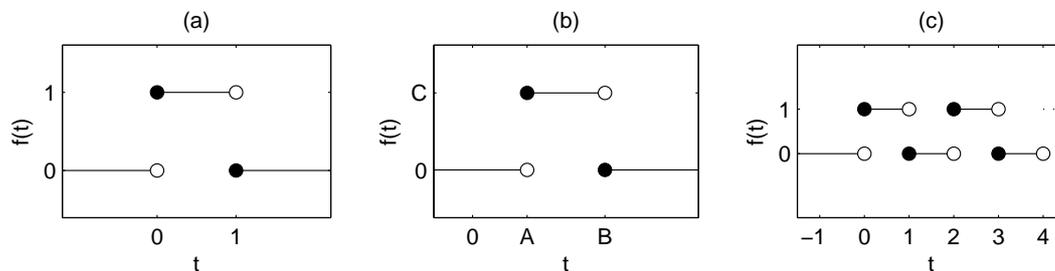
## Gruppenübung

### Aufgabe G1

Geben Sie mithilfe der Heaviside-Funktion

$$h(t) = \begin{cases} 1 & t \geq 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$$

analytische Ausdrücke für die folgenden skizzierten Funktionen an. Die Funktion in c) wird nach rechts periodisch fortgesetzt.



### Aufgabe G2

Geben Sie die Laplace-Transformierten der Funktionen aus Aufgabe G1 an.

### Aufgabe G3

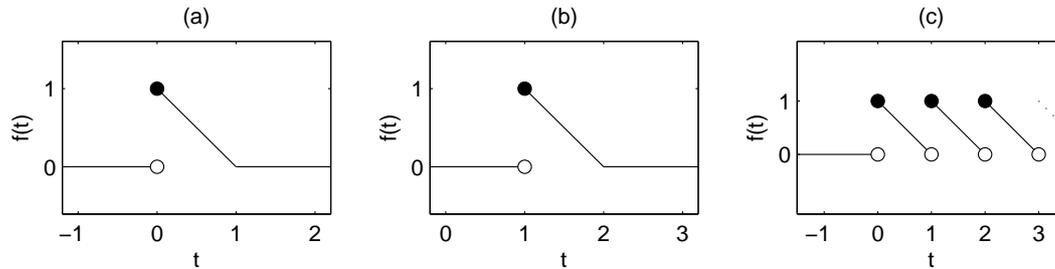
Bestimmen Sie alle Lösungen der folgenden Randwertprobleme. *Tipp*: Beginnen Sie, indem Sie eine einfache Partikulärlösung der Differenzialgleichung erraten.

- (a)  $y''(x) + y(x) = 1$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y(\pi) = 0$ ,  
 (b)  $y''(x) + y(x) = 1$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ .

# Hausübung

## Aufgabe H1

Geben Sie analytische Ausdrücke für die folgenden skizzierten Funktionen an.



## Aufgabe H2

Geben Sie die Laplace-Transformierten der Funktionen aus Aufgabe H1 an.

## Aufgabe H3

Bestimmen Sie alle Lösungen der folgenden Randwertprobleme:

- (a)  $y''(x) + y(x) = x - \frac{\pi}{2}$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y(\pi) = 0$ ,  
(b)  $y''(x) - y(x) = 1$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y(\pi) = 0$ .

## Aufgabe H4

Ein Mensch versucht durch eine gedämpfte Schwingtür ein Gebäude zu betreten. Der Auslenkwinkel  $x(t)$  der Tür werde beschrieben durch die folgende Differentialgleichung:

$$x'' + 4x' + 3x = f(t), \quad t \geq 0.$$

Am Anfang befinde sich die Tür in der Ruhelage. Um die Tür zu öffnen, übt der Mensch eine konstante Kraft  $f(t) = 1$  eine Zeiteinheit lang ( $0 \leq t < 1$ ) auf die Tür aus. Berechnen Sie den Auslenkwinkel der Tür als Funktion der Zeit. Nutzen Sie die Heaviside-Funktion und die Laplace-Transformation.

Abgabe: **23.01.2009** in der jeweiligen Gruppenübung