Diercksen Mathe 1 BKE1 Übungsblatt 3 **Eigenschaften v. Funktionen, Polynome, Differenzieren** (3.1-3.5)

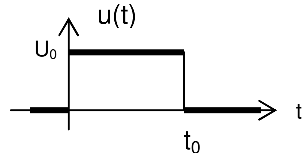
3-1) Bestimmen Sie die Umkehrfunktion zu f: $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, y = f(x) = mx+n .

3-2) Ist das Produkt zweier ungerader Funktionen gerade oder ungerade?
Betrachten Sie $h(x) = f_1(x) \cdot f_2(x)$, f_1, f_2 ungerade, und prüfen Sie $h(-x)$!
Hat $y = f(x) = x + x^2$ eine der Eigenschaften gerade oder ungerade?

3-3) Beschreiben Sie mit Hilfe der Sprungfunktion

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

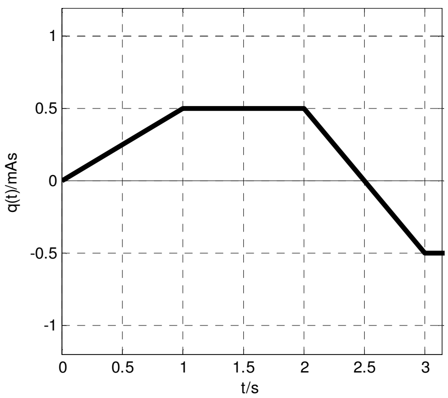
den skizzierten Rechteckimpuls für die Spannung u(t).



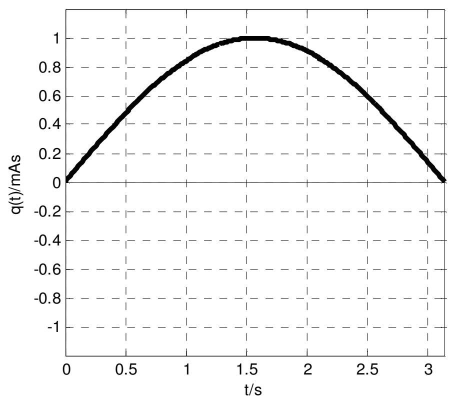
3-4) Skizzieren Sie die Funktionen $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt{x-2}$, $y = \dfrac{1}{x+1}$ und $y = \dfrac{1}{x^2}$

3-5) Schreiben Sie die folgenden Polynome als Produkt von Linearfaktoren (soweit möglich) :
a) $y = x^3 + 2x^2 + x$ b) $y = 2x^3 - 4x^2 - 10x + 12$ | c) $y = 1 + x^3$

3-6) Die Skizzen zeigen die Zeitverläufe für eine elektrische Ladung q = q(t).



Ermitteln Sie die Stromstärke für die einzelnen Zeitabschnitte und zeichnen Sie den Stromverlauf.



Ermitteln Sie näherungsweise die Stromstärke in einigen Punkten und skizzieren Sie den Stromverlauf.

3-7) Ermitteln Sie für $f(x) = x^3$ die Ableitung über die Definition als Grenzwert des Differenzenquotienten!

3-8) Differenzieren Sie: a) $y = -x^2 + 4$ | b) $y = \dfrac{10}{x^3}$ c) $y = 2\,x^{a+1}$ | d) $y = \sqrt{x} + \dfrac{1}{\sqrt{x}}$ e) $y = \dfrac{x^2}{\sqrt[3]{x}}$

3-9) Differenzieren Sie: a) $y = \dfrac{10x}{x-1}$ b) $y = \sqrt{x^2+4}$ | c) $y = x\sqrt{x^2+1}$ d) $y = \dfrac{x}{\sqrt{x^2+1}}$

3-10) Die I-U-Kennlinie einer Solarzelle werde beschrieben durch $I = f(U) = -0.8\ \mathrm{A/V^2} \cdot U^2 + 3\ \mathrm{A}$.
Berechnen Sie für den Arbeitspunkt $U_A = 1.1$ V den Gleichstromwiderstand und den differenziellen Widerstand! (Benutzen Sie die Ableitung der gegebenen Beziehung!)

3-11) Ermitteln Sie die Gleichung der Tangente an die Kurve $y = \sqrt{x^3 - 4}$ im Punkt $x_1 = 2$.

3-12) Für die lastabhängige Leistung gilt $P(R_L) = U_0^2 \dfrac{R_L}{(R_L + R_i)^2}$

(Zweipolquelle mit Innenwiderstand. R_i, Quellspannung. U_0).

Bestimmen Sie $P = P_0 \pm \Delta P$, wenn $R_L = (1.00 \pm 0.02)\ k\Omega$, $R_i = 0.5\ K\Omega$.

3-13) Ein Ohmscher Widerstand R soll aus den Messwerten $U = U_0 \pm \Delta U$ und $I = I_0 \pm \Delta I$ bestimmt werden.

Bei spannungsrichtiger Messung gilt $R = \dfrac{U}{I - \dfrac{U}{R_{IV}}}$, R_{IV} Innenwiderstand des Voltmeters.

Leiten Sie die Formel zur Bestimmung von ΔR_{MAX} her!

Zum **Vorrechnen**: **3-1)** (1), **3-3**) (1.5), **3-4**) (1), **3-5**) **b**) (1), **c**) (1), **3-6**) (2), **3-8**) **b)+c**) (1), **d)+e**) (1),
3-9) **a)+b)** (1.5), **c**) (1), **d**) (1.5), **3-10**) (1.5), **3-11**) (1.5) **, 3-12)** (1.5), **3-13**) (1.5)

Aufgaben mit MATLAB: 3-4), 3-5),

3-14) Experimentieren Sie mit MATLAB:

Bestimmen Sie das Polynom mit den Nullstellen -2, -1.5, -0.8, 1.5, 2.5. Exp. Sie mit MATLAB!

3-1) $f^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $y = \frac{1}{m}x - \frac{n}{m}$ 3-2) h gerade, $y = x+x^2$ weder gerade noch ungerade

3-5) a) $x\,(x+1)^2$, x ausklammern, dann binomische Formel b) $2\,(x-1)\,(x-3)\,(x+2)$ c) $(x+1)\,(x^2-x+1)$

3-8) a) $-2x$ b) $-30 / x^4$ c) $2(a+1)\,x^a$ d) $\frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{2\sqrt{x^3}}$ e) $\frac{5}{3}\sqrt[3]{x^2}$

3-9) a) $-10/(x-1)^2$ b) $x/\sqrt{x^2+4}$ c) $\sqrt{x^2+1} + \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}}$ d) $\frac{1}{(x^2+1)^{3/2}}$

3-10) $0.54\ \Omega$, $-0.57\ \Omega$ 3-11) $g(x) = 2 + 3(x-2)$ 3-12) $\frac{dP}{dR_L} = U_0^2 \frac{R_i - R_L}{(R_L + R_i)^3}$, $P = U_0^2\,(0.444 \pm 0.003)\ (k\Omega)^{-1}$