Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik
Prof. Georg Hoever

WS 2023/24
12.09.2023

FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Die Aufgaben entstammen meinem Buch *Vorkurs Mathematik*, Springer-Verlag

3. Übungsblatt zum Vorkurs Mathematik

Aufgabe 1

Bestimmen Sie die Scheitelpunktform und zeichnen Sie den Funktionsgraf zu

a) $f(x) = x^2 - x + 1$,

b) $h(x) = x^2 + 4x + 1$,

c) $g(z) = \frac{1}{3}z^2 - 2z + 2$,

d) $f(a) = -a^2 + 2a + 3$,

e) $g(c) = 2c^2 - 4$,

f) $h(r) = -2r^2 - 5r$.

Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Nullstellen der folgenden Funktionen. Faktorisieren Sie die Darstellungen (falls möglich).

a) $f(x) = x^2 - x - 2$,

b) $h(x) = -x^2 + 2x + 8$,

c) $g(z) = -\frac{1}{2}z^2 - 3z - 4$,

d) $f(a) = a^2 - 2a + 3$,

e) $g(c) = -0.75 + c + c^2$,

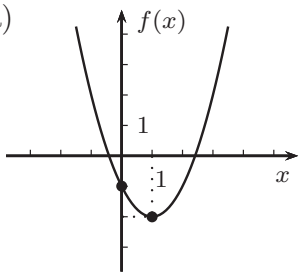
f) $h(r) = 6r + 3r^2$.

Aufgabe 3

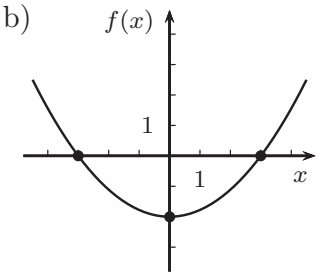
Geben Sie eine Funktionsvorschrift für die folgenden Parabeln an!

(Die markierten Punkte deuten ganzzahlige Koordinatenwerte an.)

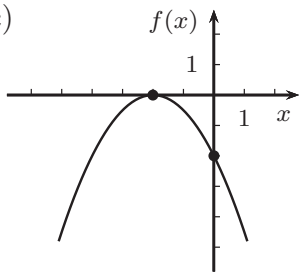
a)



b)



c)



Aufgabe 4

Welche Parabel führt durch die Punkte $(0, 1)$, $(1, 2)$ und $(3, 1)$?

Aufgabe 5

Geben Sie eine Gleichung für eine Parabel an, die

a) durch $(-1, 1)$ und $(3, 4)$ führt, und deren Scheitelpunkt auf der y-Achse liegt,

b) durch $(0, \frac{4}{3})$ und $(5, 3)$ führt, und deren Scheitelpunkt auf der x-Achse liegt.

Aufgabe 6

Für welche Variablenwerte sind die folgenden Gleichungen erfüllt?

a) $z^2 + z + 1 = 2z^2 - 5z + 6$,

b) $\dfrac{1}{x} = \dfrac{1}{x+1} + \dfrac{1}{x+2}$,

c) $\dfrac{c+5}{c+2} = \dfrac{c+1}{2-c}$,

d) $x^4 - 3x^2 - 4 = 0$,

e) $\frac{1}{8}z^6 - \frac{7}{8}z^3 - 1 = 0$,

f) $\dfrac{1}{w+2} - \dfrac{1}{w-2} = w^2$,

(Tipp: Bei d), e) und f) führt eine geschickte Variablenersetzung auf eine quadratische Gleichung.)

Aufgabe 7

Peter steht auf einer Klippe 50m über dem Meer. Er schießt einen Stein über's Meer, der horizontal 10m von Peter entfernt den höchsten Punkt, nämlich 60m über dem Meer, erreicht.

Wieviel Meter vom Land entfernt fällt der Stein ins Wasser, wenn man davon ausgeht, dass die Flugkurve eine Parabel ist?

Aufgabe 8

Eine altbekannte Faustformel für das Idealgewicht eines Menschen in Abhängigkeit von seiner Größe ist

$$\text{Idealgewicht in kg} \;=\; \text{Körpergröße in cm minus } 100.$$

In den letzten Jahren wurde mehr der *Bodymass-Index* (BMI) propagiert:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Gewicht in kg}}{(\text{Körpergröße in m})^2}.$$

Ein BMI zwischen 20 und 25 bedeutet Normalgewicht.

a) Zeichnen Sie ein Diagramm, das in Abhängigkeit von der Körpergröße

   1) das Idealgewicht nach der ersten Formel,

   2) das Gewicht bei einem BMI von 20 und

   3) das Gewicht bei einem BMI von 25

   angibt.

b) Für welche Körpergröße liegt beim Idealgewicht entsprechend der ersten Formel der BMI zwischen 20 und 25?

Aufgabe 9

Für welche Parameterwerte c gibt es reelle Lösungen x zu $x^2 + cx + c = 0$?