

Übungsblatt 1-1 zur Vorlesung Höhere Mathematik 1

Weitere Aufgaben zu linearen und quadratischen Funktionen sowie Polynomen finden Sie auf den Vorkurs-Übungsblättern 1-2 und 2 sowie 3.

Aufgabe 1

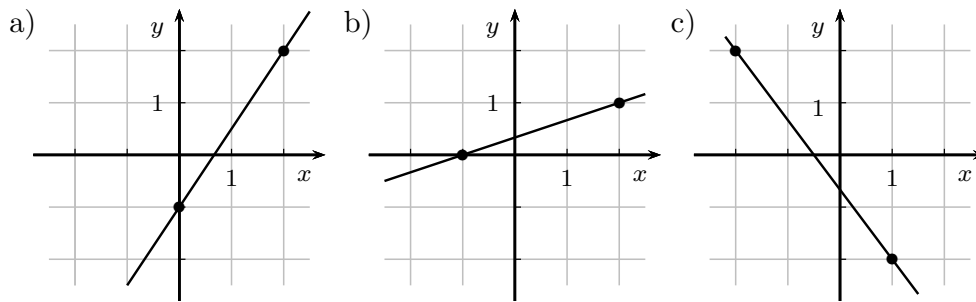
Skizzieren Sie die folgenden Geraden:

- a) $y = \frac{2}{3}x - 2$, b) $y = \frac{2}{3} - 2x$, c) $y = -x + 1$.

Aufgabe 2

Wie lauten die Geradengleichungen zu den skizzierten Geraden?

(Die markierten Punkte entsprechen ganzzahligen Koordinatenwerten.)



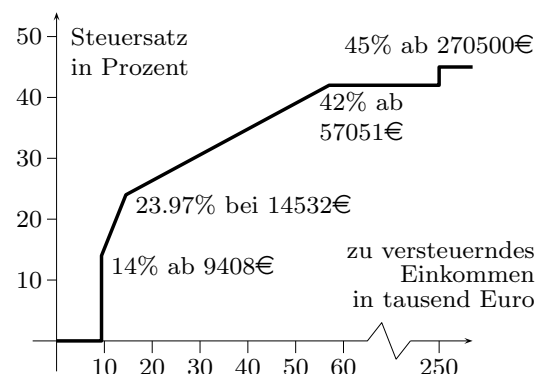
Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Geradengleichung zu einer Geraden,

- die durch die Punkte $(-1, 0)$ und $(1, 2)$ führt,
- die durch den Punkt $(2, -1)$ führt und die Steigung -2 hat,
- die die x -Achse bei -2 und die y -Achse bei 1 schneidet.
- die durch den Punkt $(1, -2)$ führt und senkrecht zu der Geraden ist, die durch $y = \frac{1}{3}x - 1$ beschrieben wird.

Aufgabe 4

Beschreiben Sie den funktionalen Zusammenhang zwischen Steuersatz und Einkommen, wie er in der Grafik gekennzeichnet ist (Stand 2020).



Aufgabe 5

Bestimmen Sie die Nullstellen und zeichnen Sie die Funktionsgraphen zu

a) $f(x) = x^2 + 2x - 5$,

b) $h(y) = \frac{1}{2}y^2 + y + 2$,

c) $f(x) = -x^2 + 6x - 8$,

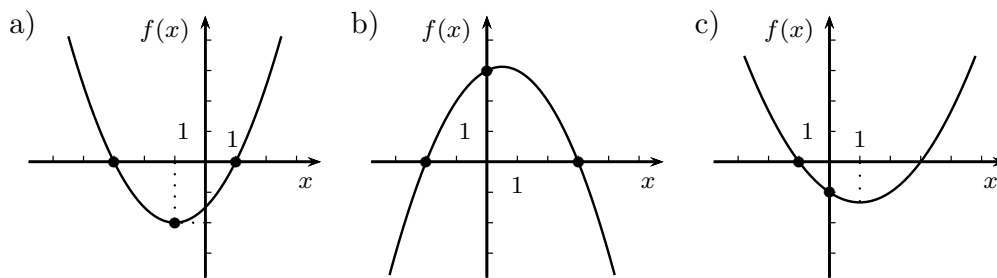
d) $g(a) = \frac{1}{3}a^2 - \frac{2}{3}a - 1$.

Geben Sie – falls möglich – eine faktorisierte Darstellung an.

Aufgabe 6

Geben Sie eine Funktionsvorschrift für die folgenden Parabeln an!

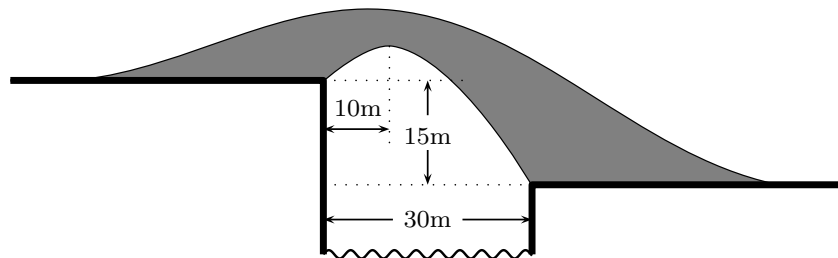
(Die markierten Punkte und Linien entsprechen ganzzahligen Koordinatenwerten.)



Aufgabe 7 (beispielhafte Klausuraufgabe, 10 Minuten)

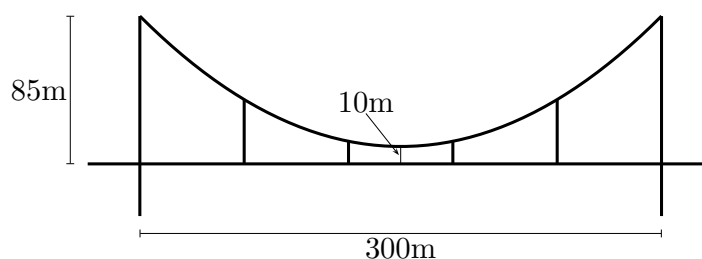
Über einen 30 m breiten Fluss, bei dem das rechte Ufer 15 m tiefer liegt als das linke, soll eine Brücke mit parabelförmiger Unterseite gebaut werden. Der Scheitelpunkt soll 10 m vom linken Ufer entfernt sein (s. Skizze). Wie kann man den Brückenbogen funktional beschreiben?

(Sie können ein Koordinatensystem wählen, wie Sie möchten.)



Aufgabe 8 (beispielhafte Klausuraufgabe, 10 Minuten)

Eine 300 m lange Hängebrücke besitzt ein parabelförmiges Hauptseil, das an den 85 m hohen Pfeilern (von der Straße aus gemessen) aufgehängt ist und am tiefsten Punkt 10 m über der Fahrbahn verläuft. Dazwischen sind in gleichen Abständen vier Tragseile für die Fahrbahn montiert (s. Skizze). Wie lang sind diese vier Tragseile?



Aufgabe 9

Zerlegen Sie die folgenden Polynome soweit es geht in lineare und quadratische Faktoren

a) $f(x) = x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1$, b) $f(x) = x^3 + x^2 - 4x - 4$,

c) $h(y) = -2y^3 - 8y^2 - 6y$, d) $g(a) = a^4 - a^2 - 12$.

Aufgabe 10

Bestimmen Sie die Vielfachheit der Nullstelle 2 des Polynoms

$$p(x) = x^4 - 4x^3 + 16x - 16.$$

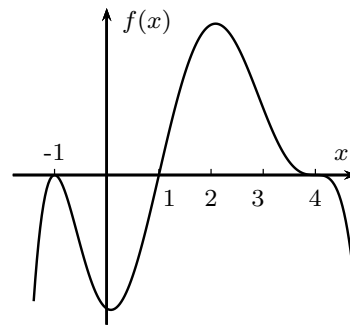
Aufgabe 11

Die in der Skizze dargestellte Funktion hat die Gestalt

$$f(x) = a \cdot (x+1)^{p_1} (x-1)^{p_2} (x-4)^{p_3}$$

mit einem Vorfaktor a , der gleich plus oder minus Eins ist, und mit Exponenten p_k , die gleich 1, 2 oder 3 sind.

Wie lautet die korrekte Darstellung von f ?



Aufgabe 12

Skizzieren Sie die Funktionsgrafen zu

a) $f(x) = (x+2)^2 \cdot (x-1)^2 \cdot (x-3)$,

b) $f(x) = -x^3 + 2x^2$,

c) $f(x) = x^3 + x^2 - 4x - 4$,

d) $h(y) = -2y^3 - 8y^2 - 6y$.

Zu c) und d) vgl. Aufgabe 9.