(Name)	(Vorname)	(Matrikelnummer)

FH AACHEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Fachbereich Elektrotechnik
und Informationstechnik

Prof. Georg Hoever

WS 2023/24
06.11.23

Erste Probeklausur zum Fach Mathematik 1

Bearbeitungszeit: 70 Minuten

Hilfsmittel: ein (beidseitig) handbeschriebenes DinA4-Blatt, *kein Taschenrechner*.

Bitte schreiben Sie Ihre Lösungen auf diese Aufgabenblätter.

Das Verlassen des Hörsaals während der Klausur ist nicht gestattet.

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich die obigen Klausurbedingungen gelesen habe, und dass alle 7 Aufgaben (Aufgabe 1 - Aufgabe 7) in gut leserlichem Druck vorliegen.

(Unterschrift)

Viel Erfolg!

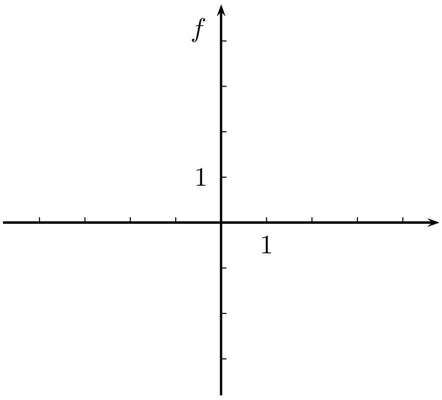
Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	Σ
Max	10	8	8	10	8	12	6+6	68
Ist								

Note:

Aufgabe 1 (10 Punkte)

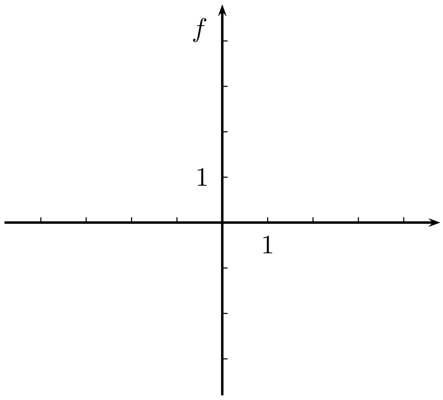
Skizzieren Sie die folgenden Funktionen jeweils in dem darüber stehenden Koordinatensystem:

a)



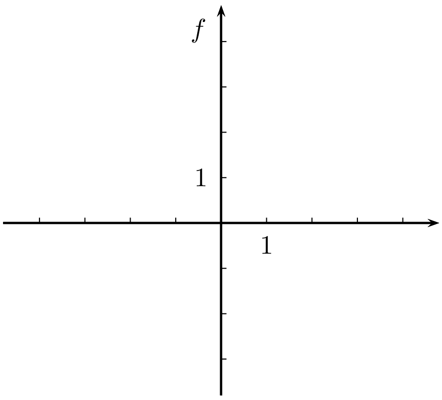
$f(x) = 2 \cdot \cos(x) + 1$

b)



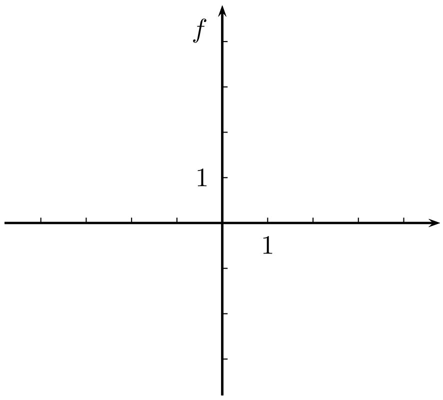
$f(x) = \sin(2x) - 1$

c)



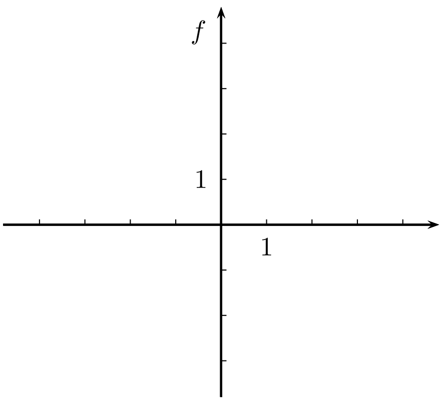
$f(x) = 2 \cdot \mathrm{e}^{-x}$

d)



$f(x) = 2 - \frac{1}{x^2}$

e)



$f(x) = -\log_2(x + 2)$

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Es sei

$$f(x) \;=\; \frac{-x-5}{x^2+x-2}.$$

Geben Sie die Partialbruchzerlegung zu f an und skizzieren Sie grob den Funktionsgraf.

Aufgabe 3 $(4 + 4 = 8$ Punkte)

Geben Sie Werte $x \in \mathbb{R}$ an, für die die jeweilige Gleichung erfüllt ist.

a) $\mathrm{e}^{2x} - 3 \cdot \mathrm{e}^{x} \;=\; 4.$

b) $\log_2(8x) + \log_2 x \;=\; 1.$

Aufgabe 4 $(6 + 4 = 10$ Punkte)

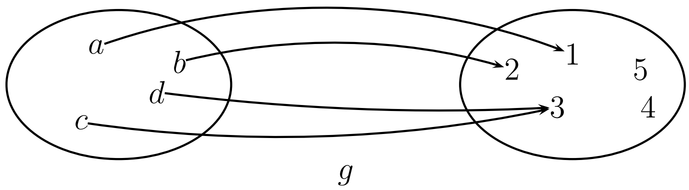
a) Stellen Sie eine Formel auf, wie weit die Horizont-Linie auf Grund der Erdkrümmung entfernt ist, wenn man auf einem Turm der Höhe h steht. (Erdradius $R \approx 6370$km).

b) Geben Sie eine grobe Abschätzung des Ergebnisses bei $h = 100$m an.
(Das exakte Ergebnis soll innerhalb von $\pm 20\%$ Ihres Ergebnisses liegen.)

Aufgabe 5 (8 Punkte)

Betrachtet wird zum Einen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}, f(x) = \cos x$

und zum Anderen die skizzierte Abbildung $g : \{a, b, c, d\} \to \{1, 2, 3, 4, 5\}$.



Geben Sie jeweils ggf. eingeschränkte Definitions- und Zielbereiche D und Z an, so dass die entsprechenden Funktionen $D \to Z$ die angegebenen Eigenschaften besitzen.

	zu f		zu g	
	D	Z	D	Z
nicht injektiv, nicht surjektiv				
injektiv, nicht surjektiv				
nicht injektiv, surjektiv				
injektiv, surjektiv				

Aufgabe 6 $(3 + 4 + 5 = 12$ Punkte$)$

Sei $z_1 = -2 + 2\mathrm{j}$ und $z_2 = 3 + \mathrm{j}$.

a) Skizzieren Sie z_1 und z_2 sowie die ungefähre Lage eines w mit $w^2 = z_1$ in der Gaußschen Zahlenebene.

b) Berechnen Sie $z_1 + z_2$, $z_1 \cdot z_2$ und $\frac{z_1}{z_2}$.

c) Geben Sie eine Polardarstellung von z_1 und von ${z_1}^2$ an.

Aufgabe 7 (12 Punkte, davon bis zu 6 Enthaltungspunkte)

Welche der folgenden Aussagen gelten für alle $z \in \mathbb{C}$?
(Sie brauchen Ihre Antwort nicht zu begründen.)
Kreuzen Sie jeweils die richtige Antwortmöglichkeit (2 Punkte) oder „Enthaltung“ (1 Punkt) an.

	gilt	gilt nicht	Enthaltung
$\operatorname{Re}(z) = \operatorname{Im}(\mathrm{j} \cdot z)$			
$\operatorname{Im}(z) = \operatorname{Re}(\mathrm{j} \cdot z)$			
$\operatorname{Re}(z^*) = \operatorname{Re}(z)$			
$\operatorname{Im}(z^*) = \operatorname{Im}(z)$			
$\operatorname{Re}(z^2) = (\operatorname{Re}(z))^2$			
$z \cdot z^* \in \mathbb{R}$			