

## Höhere Mathematik I.1

### Prüfungsklausur

**Allgemeine Hinweise:** Jede Aufgabe ist auf einem gesonderten Blatt zu bearbeiten!  
Schreiben Sie alle wesentlichen Schritte auf dem Weg zum Ergebnis nachvollziehbar auf!

**Zugelassene Hilfsmittel:** ein mit Namen versehenes beidseitig beliebig beschriftetes Blatt im Format A4

1. (7 Punkte)

Lösen Sie unter Verwendung der Implikation  $a = b \implies a^2 = b^2$  die Gleichung  $\sqrt{30-x} - \sqrt{x-4} = 4$  !

2. (7 Punkte)

Ermitteln Sie die komplexe Zahl  $z$ , für die  $\frac{1+3i}{25}z + \frac{2-3i}{1+2i} = -\frac{7i}{5}$  gilt!

3. (9 Punkte)

Sei  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & a \end{pmatrix}$ .

- Berechnen Sie  $\det(A)$  und  $A^{-1}$  in Abhängigkeit vom Parameter  $a$  !
- Lösen Sie unter Verwendung des Ergebnisses von a) das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned} x + 2y &= 0 \\ 2x + 5y + z &= 3 \quad ! \\ x + y &= 2 \end{aligned}$$

4. (12 Punkte)

Gegeben seien die Punkte  $(0, 2, 1)$ ,  $(1, 5, 2)$  und  $(3, 1, 0)$ .

- Berechnen Sie den Flächeninhalt des von den 3 Punkten gebildeten Dreiecks!
- Bestimmen Sie die Gleichung der Ebene  $E$  durch die 3 Punkte in Parameterform und in parameterfreier Form!
- Bestimmen Sie die Geradengleichung des Lotes vom Punkt  $(3, 4, 1)$  auf die Ebene  $E$ , den Lotfußpunkt sowie den Abstand zwischen dem Punkt und der Ebene!

5. (5 Punkte)

Für den Temperaturansatz für Lastprofile werden von Energieversorgern zur Berücksichtigung der Wärmespeicherfähigkeit von Gebäuden auch Temperaturen mehrerer Vortage einbezogen. So heißt es im Lieferantenrahmenvertrag eines Energieversorgers:

„Verwendet wird die mittels geometrischer Reihe ermittelte Temperatur  $T$  nach folgender Formel (...):  $T = (T_t + 0,5 \cdot T_{t-1} + 0,25 \cdot T_{t-2} + 0,125 \cdot T_{t-3}) / 1,875$

mit:  $T_t$  = Temperatur des Betrachtungstages (Prognosetemperatur)

$T_{t-1}$  = Temperatur des Vortages (Prognosetemperatur)

$T_{t-2}$  = Temperatur des Vor-Vortages (Isttemperatur)

$T_{t-3}$  = Temperatur des Vor-Vor-Vortages (Isttemperatur)“

(<https://www.evf.de/bilder-dateien/geschaeftpartner/lrv-anlage-4-lastprofile-okt09.pdf>)

- Notieren Sie die Formel für den Temperaturansatz unter Verwendung des Summenzeichens in Zähler **und** Nenner, wenn statt 3 nach dem gleichen Prinzip  $n$  Vortage in die Berechnung einbezogen werden!
- Welchen Bezug haben die in der von Ihnen notierten Formel vorkommenden Ausdrücke bei korrekter mathematischer Begriffsbildung zum Begriff „geometrische Reihe“?