Prüfungsrelevante Themen

1) **Rechnerarithmetik:**
   - Normalisierte Gleitpunktdarstellung.
   - Rechnen mit Gleitpunktzahlen.

2) **Fehleranalyse**
   - Kondition, Stabilität (Verhalten bei Störung in den Eingangsdaten)
   - Vorwärts- / Rückwärtsanalyse

     Vorwärtsanalyse: Auswirkung von Fehlern in Eingangsdaten auf Ergebnis

     Rückwärtsanalyse: Fehlerhaftes Endergebnis als exaktes Ergebnis eines gestörten Problems.

3) **Lösung linearer Gleichungssysteme $Ax=b$**
   - direkte Verfahren:
     - LR-Zerlegung (Existenz, Eind., Pivot, Fehleranalyse).
     - Cholesky-Zerlegung (Existenz, Eind.)
     - SWZ (Berechnen können)
   - Iterative Verfahren:
     - Gesamtschrittverfahren (Jacobi)
     - Einzelschrittverfahren (Gauß-Seidel)

     $A = B + (A-B)$, B^{-1} leicht

     $\rightarrow$ Fixpunktiteration (allg. Idee, Banachscher FPS)

     $x_{k+1} = Sx_k + B^{-1}b$ Konvergenz!

     - Krylovraum-Verfahren nicht klausurrelevant.

4) **Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme $F(x)=0$**
   - Newton-Verf. (allg. und Variationen), Konvergenz
   - Sekantenverf. / Regula Falsi.

5) <u>Ausgleichsprobleme</u> $\min_x \|Ax-b\|_2^2$ ④

- QR-Zerlegung (Householder-Transformationen)
  - → zur stabilen Lösung von schlecht Kond. Problemen $Ax=b$ $(m=n)$.
  - → zur Lösung von Ausgleichsproblemen $\min_{x\in\mathbb{R}^n} \|Ax-b\|_2^2$ $(m\geq n)$
- Normalengleichung $A^TAx = A^Tb$.
- Gauß-Newton-Verfahren (für nichtlineare Ausgleichsprobleme)

6) <u>Interpolation</u>

- Polynominterpolation (Lagrange, Newton, Schema der dividierten Differenzen, Neville-Aitken-Schema, Fehler der Polynom-Interp.)
- Hermite-Interpolation
- Spline-Interpolation (Kubisch)

7) <u>Numerische Integration</u>

- Newton-Cotes-Formeln → Genauigkeitsgrad.
  Summierte Formeln
- Gauß-Quadratur (orthogonale Polynome)
- Extrapolation <u>nicht</u> klausurrelevant.

8) <u>Lösung von AWP</u>

- ESV (Konstruktion über Quadratur, Konsistenzordnung, Konvergenz)
  - → Runge-Kutta-Verfahren, expl./impl. Euler sollte man wissen, ansonsten angegeben.

Nur für Nachklausur:
- MSV.
- Nullstabilität von MSV, Absolute Stabilität von ESV.

9) <u>Matlab-Funktion schreiben.</u>