

## Numerik IV

### PROBLEM 5

Man löse numerisch das 1D Anfangs-Randwertproblem

$$u_t(x, t) = u_{xx}(x, t) + 25\chi_{[0.2, 0.4]}(x),$$

$$u(x, 0) = u_0(x)$$

für  $x \in \Omega = (0, 1)$ ,  $t \in (0, 2]$ ,

- a) mit homogenen Dirichlet-Randbedingungen und  $u_0 = 0$ ,
- b) für  $u(0, t) = 1$ ,  $u(1, t) = -3$  und Anfangszustand  $u(x, 0) = u_0(x) = 1 - 3x$ ,
- c) für  $x = 0$  Dirichlet-Bedingung  $u(0, t) = 20$ , und die homogene Neumann-Bedingung  $u_x(1, t) = 0$  am anderen Ende (Isolation), und dem Anfangszustand  $u_0(x) = 20$ .

Vergleiche explizite und implizite Differenzenverfahren und das Crank-Nicolson-Verfahren bei Ortsschrittweite  $h = 0.05$ !

Finde jeweils die Gleichgewichtszustände ( $t \rightarrow \infty$ )!