

Aufgabe 2 zur Vorlesung

Berechnungsverfahren im Maschinenbau

Ausgabe 24.11.2006

1. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____
2. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____
3. Bearbeiter: _____ Matrikel-Nr.: _____

Als Leistungsnachweis sind die nachfolgenden Aufgaben zu bearbeiten und die entscheidenden Lösungsschritte entsprechend zu dokumentieren !

VI.

Gegeben ist ein mathematisches Pendel in Abb. 1. Lösen Sie gemäß dem in der Vorlesung ange-

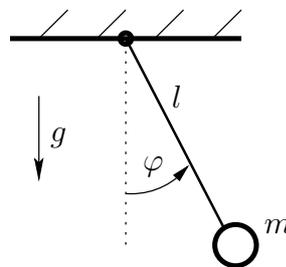


Abbildung 1: Mathematische Pendel mit Masse m und Länge l

gebenen Algorithmus für eine implizite Integration die Pendel-DGL mit $\varphi_0 = 10^\circ$ und $\dot{\varphi}_0 = 0$ für $l = 1$ m und $g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ im Zeitintervall $t = [0 \dots 50]$ s. Diskutieren Sie den Einfluss der Zeitschrittweite Δt . Was fällt für den Verlauf von $\varphi(t)$ auf ?

V.

Wir berechnen die stationäre Temperaturverteilung in einer dünnen Metallplatte. Die Abmessungen und Randtemperaturen sind Abb. 2 zu entnehmen. Die Aufgabe wird durch die LAPLACE-Gleichung

$$\frac{\partial^2 \vartheta(x, y)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \vartheta(x, y)}{\partial y^2} = 0$$

für (x, y) im Bereich der Platte beschrieben. Gesucht ist die Lösung für eine Diskretisierung

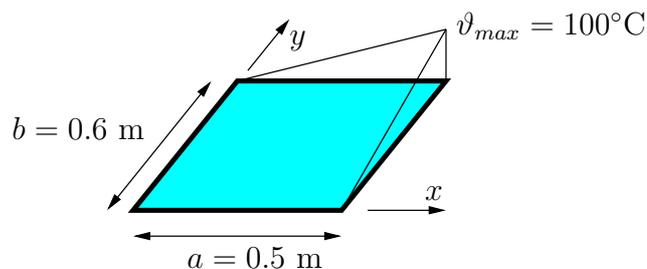


Abbildung 2: Platte mit vorgegebener Temperaturverteilung auf dem Rand mit ϑ_{max}

mit $\Delta x = \Delta y = 0.1$ m. Verwenden Sie zur Lösung den 2D zentralen Differenzenquotient wie in der Vorlesung angegeben. Stellen Sie die gefundene Lösung geeignet dar.