1.1 Welche der folgenden Eigenschaften erfüllt die Funktion $f(x) = x^2 - x$? Kreuzen Sie die richtige Antwort an. (**1,5 Punkte**) *Raten lohnt sich nicht; Punkte werden abgezogen bei falscher Antwort.*

O Die Funktion ist monoton steigend für $x \in (0, \infty)$.

O Die Funktion ist ungerade.

O Streng monoton fallend für $x \in (-\infty, 1/2)$.

O Die Funktion ist gerade.

2.1 Welches ist die korrekte gemischte partielle Ableitung $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ der Funktion

$f(x,y) = \tan x \cdot e^{-xy}$?

Kreuzen Sie die richtige Antwort an. (**1,5 Punkte**) *Raten lohnt sich nicht; Punkte werden abgezogen bei falscher Antwort.*

O $\frac{\partial^2 \mathrm{f}}{\partial \mathrm{x} \partial \mathrm{y}} = e^{-xy} \left(-xy \tan x - \frac{x}{\cos^2 x} + \tan x\right)$

O $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = e^{-xy} \left(xy \tan x - \frac{1}{\sin^2 x} - \tan x \right)$

O $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = e^{-xy} \left(xy \tan x - \frac{x}{\cos^2 x} - \tan x \right)$

O $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = -xy \operatorname{atan} x \cdot e^{-xy}$

2.2 Stellen Sie die Geradengleichung der Tangente an der Stelle $x_0 = 4$ an der Funktion $f(x) = \sqrt{x} + 2x$ auf. An welcher Stelle schneidet sich die Gerade mit der x-Achse? Welcher Algorithmus wendet so eine Rechnung wiederholt an? **(2 Punkte)**

3.1 Gegeben ist das folgende Anfangswertproblem:

- Differentialgleichung: $y'(t) = 1 + t \cdot \sqrt{y(t)}$
- Anfangswertbedingung: $y(0) = 4$
- Schrittweite: $h = 0{,}5$

Bestimmen Sie die numerische Näherung von $y(0{,}5)$ über das explizite Euler-Verfahren (Startzeit ist $t = 0$). Notieren Sie alle Zwischenschritte und Berechnungen. (**1,5 Punkte**)

4.1 Ermitteln Sie das unbestimmte Doppel-Integral der Funktion:

$$f(x,y) = (\sin^2 \mathrm{y} + \cos^2 \mathrm{y}) \cdot \ln(x), \qquad \text{mit} \quad \iint f(x,y)\, dx\, dy.$$

Hinweis: Führen Sie zuerst eine partielle Integration bezüglich x als Nebenrechnung durch.

Integrieren Sie dann nach y. (**2 Punkte**)

5.1 Gegeben sei der Vektor $\boldsymbol{n} = [\ 0{,}41 \quad 0{,}41 \quad -0{,}82\ ]^{\mathrm{T}}$ und die Gleichung

$f(x, y, z) = n \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + 1 = 0$. Wie wird diese Funktionsform genannt und was stellt sie

Geometrisch dar? Was können Sie über den Punkt $\boldsymbol{p} = [\ 2 \quad 1 \quad 1\ ]^{\mathrm{T}}$ bezüglich f aussagen?

(1,5 Punkte)

6.1 Überprüfen Sie die folgende Reihe auf Konvergenz mit dem *Quotientenkriterium*.

(**1,5 Punkte**)

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{n-1}}{n!}$$

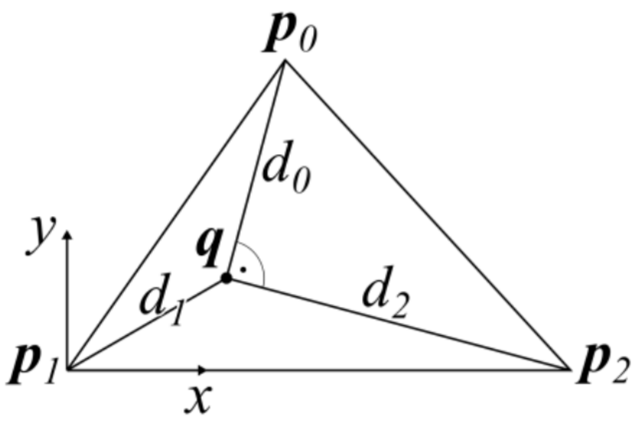
7.1 Berechnen Sie das Integral im Intervall $[0, 4]$ einer diskret gegeben Funktion mit Hilfe der Trapezregel. (**1,5 Punkte**). Hinweis: Veranschaulichen Sie bei Bedarf die diskrete Funktion und das Integral mit einer Skizze.

$f(x_k)$	1	6	18	38	66
x_k	0	2	4	6	8

8.1 Bestimmen Sie eine LU-Zerlegung der Matrix $\mathbf{A}=\begin{pmatrix} 4 & 6 & 0 \\ 4 & 8 & 3 \\ 8 & 18 & 10 \end{pmatrix}$. (**2,5 Punkte**)

9.1 Gegeben sei ein Dreieck mit den Punkten in 2D: $\boldsymbol{p_0} = [\,2.6 \;\; 3.\dot{6}\,]^T$, $\boldsymbol{p_1} = [\,0 \;\; 0\,]^T$, $\boldsymbol{p_2} = [6 \;\; 0]^T$ mit zugehörigen Temperaturen: $T_0 = 12$, $T_1 = 6$, $T_2 = 10$. Berechnen Sie die Temperatur T_q an der Stelle $\boldsymbol{q} = [\,1.9 \;\; 1.1\,]^T$ mit Hilfe Baryzentrischer Koordinaten. Weiters sind die folgenden Längen gegeben (siehe Skizze): $d_0 = 2.6$, $d_1 = 2.2$, $d_2 = 4.2$. **(2,5 Punkte)**

Hinweis: Runden Sie Zwischenergebnisse auf eine Kommastelle.



10.1 Berechnen Sie die ersten 4 Terme der Halton34 Sequenz (n = 1, 2, 3, 4). Berechnen Sie dazu die zugehörigen Terme der van-der-Corput Sequenzen zur Basis 3 und 4. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle. **(2,0 Punkte)**

n	1	2	3	4
Basis 3			010	
		0.200		
	1/3			
Basis 4	001			
			0.300	
		1/2		
Halton 34				