

DIPLOMVORPRÜFUNG IN MATHEMATIK - FAHRZEUGTECHNIK -

Arbeitszeit: 90 Minuten

Hilfsmittel: Formelsammlung, Skripten, Bücher, Taschenrechner ohne Graphikdisplay

Aufgabensteller: Axt, Gröger, Kloster, Plöchinger, Radtke, Schwägerl

!! WICHTIG: Alle Rechnungen und Ergebnisse auf diesem Arbeitsblatt eintragen !!

Name:	Geb.-Datum:	Punkte:
Vorname:	Stud.-Gruppe:	Korr.:
Raum/Platz-Nr.:	Aufsicht:	Note:

Aufgabe 1: Ermitteln Sie von der Funktion $y = e^{-\frac{x^2}{2}}$ a) die Ableitungen y' und y'' ,

$$y' =$$

$$y'' =$$

b) das Extremum,

c) die Wendepunkte,

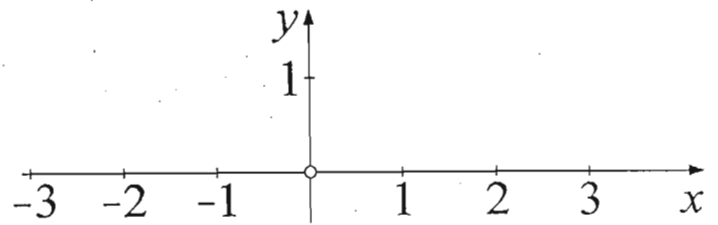
d) die Gleichung der Tangente t bei $x = 1$,

$$t : y =$$

e) die Krümmung κ bei $x = 0$.

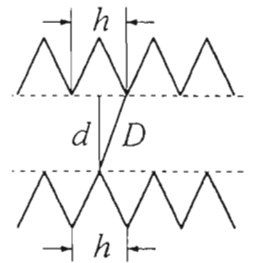
$$\kappa =$$

f) Skizzieren Sie die Tangente t , den Krümmungskreis bei $x = 0$ und den Funktionsgraphen.



Aufgabe 2: Bei einem Gewinde kann man die Ganghöhe h und den schrägen Kerndurchmesser D messen.

a) Drücken Sie den wahren Kerndurchmesser d formelmäßig durch D und h aus,



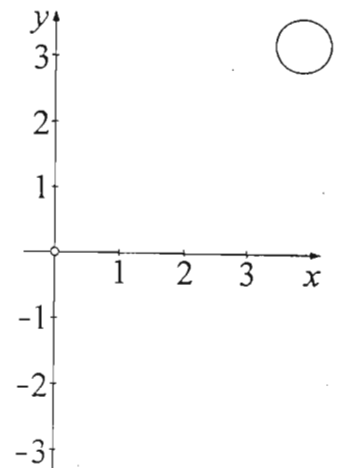
$d =$

b) begründen Sie die Näherungsformel $d \approx D - \frac{h^2}{8D}$ bei $h \ll D$

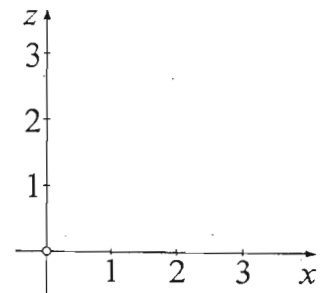
c) und berechnen Sie d exakt und näherungsweise bei $D = 10$ mm und $h = 4$ mm.

Aufgabe 3: Sei $z = f(x, y) = x^2 - 6x - y^2 + 10$ die Gleichung einer Fläche \mathcal{F} . Ermitteln Sie Gleichung und Skizze der Schnittkurve von \mathcal{F} mit

a) der Ebene der Höhe $z = 1$



b) der (x, z) -Ebene,



c) sowie das Extremum bzw. den Sattelpunkt K von \mathcal{F} ,



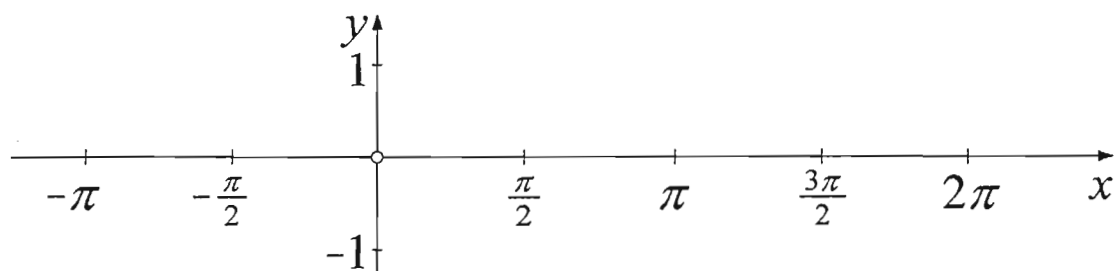
d) die Gleichung der Tangentialebene τ von \mathcal{F} in $A(1, -1, z_0)$.

$$\tau : z =$$



Aufgabe 4: Sei $y = f(x)$ eine *ungerade* Funktion der Periode 2π mit $y = \cos x$ für $x \in (0, \pi)$.

a) Skizzieren Sie $y = f(x)$ für $x \in (-\pi, 2\pi)$



b) und ermitteln Sie die Fourier-Koeffizienten a_n für $n = 0, 1, 2, \dots$ und b_2 .

$$a_n =$$



$$b_2 =$$



Aufgabe 5: Ermitteln Sie von der Differentialgleichung $(x^2 - 1) \cdot y' = x \cdot (y^2 - 2y)$

a) alle Lösungen der Art $y = K = \text{konstant}$,



b) die allgemeine Lösung,



c) die Lösung mit $y = \frac{1}{2}$ bei $x = 2$.

