1	2	3	4
3,5	3,5	4.5	4

$\boxed{15.5/20}$

David
Jonas
Loos

Aufgabe 25)

a) $f(x) = e^x$ $\quad \frac{df}{dx} = e^x = u$ ✓ $\quad \frac{d^2f}{dx^2} = e^x$ ✓

$g(u) = u \ln u - u$ ✓

konvex, da $e^x > 0$ für $x \in \mathbb{R}$ ✓

b) $f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$ ✓

$H = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ ✓ $\quad 2 > 0$ ✓ $\Rightarrow$ pos. def. ✓

$u_1 = 2x_1 \Leftrightarrow x_1 = \frac{u_1}{2}$ ✓

$u_2 = 2x_2 \Leftrightarrow x_2 = \frac{u_2}{2}$ ✓

$\Rightarrow x_1^2 = \frac{u_1^2}{4}$ ✓ $\quad x_2^2 = \frac{u_2^2}{4}$ ✓

$g(u) = \frac{u_1^2}{2} + \frac{u_2^2}{2} - \frac{u_1^2}{4} - \frac{u_2^2}{4}$ ✓

$= \frac{1}{4}\left[u_1^2 + u_2^2\right]$ ✓

c) $f(x) = x^3$ ✓ $\quad f'(x) = u = 3x^2$ ✓ $\Leftrightarrow x = \sqrt{\frac{u}{3}}$ ✓ $\Rightarrow x^3 = \sqrt{\frac{u^3}{27}}$ ✓

$f''(x) = 6x$ ✓ $\quad$ für $x \in \mathbb{R} \setminus 0$ konvex / konkav

muss entweder überall konvex oder überall konkav sein!

$g(u) = \frac{u\sqrt{u}}{\sqrt{3}} - \sqrt{\frac{u^3}{27}} = \frac{2u\sqrt{u}}{\sqrt{3}\,3}$ ✓

$= 2\sqrt{\frac{u}{3}}^3$

erneute Traf $\hat{=}$ x neu berechnen

d) zurück: $\quad f(x_i) = \sum_{i=1}^{n} u_i x_i - g(u_i)$

$f(x) = xe^x - e^x \ln(e^x) + e^x = e^x$ ✓ (✓)

b) zurück

$f(x) = u_1(x_1)x_1 + u_2(x_2)x_2 - \left(\frac{u_1(x_1)^2 + u^2(x_2)}{4}\right)$

$= 2x_1^2 + 2x_2^2 - (x_1^2 + x_2^2)$

$= x_1^2 + x_2^2$ ✓ (✓)

c) zurück

$f(x) = u(x)x - \frac{2u(x)\sqrt{u(x)}}{3\sqrt{3}}$

$= \underset{(=0)}{3x^3 - \frac{6x^2\sqrt{3}x}{2\sqrt{3}}}$ f

$= x^3$

3,5/5