

**Aufgabe B0307**

Totales Differential

Bestimmen Sie das totale Differential folgender Funktionen im Punkt  $P$ :

- a)  $f(x,y) = x^2 + y^2$ , für  $P : (x,y) = (5, 2)$   
b)  $f(x,y) = e^{x^2} + (x - y)^3 - 3y^4$ , für  $P : (x,y) = (1, 3)$   
c)  $f(x_1,x_2) = (x_1 + 2)(x_1 - 2) + 3x_1^4x_2^2 + 5x_2$ , für  $P : (x_1,x_2) = (2, 4)$   
d)  $f(x_1,x_2) = 3ax_1^4 - \frac{b}{x_1 + x_2} + (5cx_2^2 + 3)^2$ , für  $P : (x_1,x_2) = (1, 1)$

**Aufgabe B0307 (Lösungshinweise)**

- a)  $f(x,y) = x^2 + y^2$   
 $df(x,y) = 2x \cdot dx + 2y \cdot dy$   
 $df(5, 2) = f_x(5,2) \cdot dx + f_y(5,2) \cdot dy = 10 \cdot dx + 4 \cdot dy$
- b)  $f(x,y) = e^{x^2} + (x - y)^3 - 3y^4$   
 $df(x,y) = [2xe^{x^2} + 3(x - y)^2] \cdot dx + [-3(x - y)^2 - 12y^3] \cdot dy$   
 $df(1, 3) = f_x(1,3) \cdot dx + f_y(1,3) \cdot dy = 17,44 \cdot dx - 336 \cdot dy$
- c)  $f(x_1,x_2) = (x_1 + 2)(x_1 - 2) + 3x_1^4x_2^2 + 5x_2 = x_1^2 - 4 + 3x_1^4x_2^2 + 5x_2$ ,  
 $df(x_1,x_2) = (2x_1 + 12x_1^3x_2^2) \cdot dx_1 + (6x_1^4x_2 + 5) \cdot dx_2$   
 $df(2, 4) = f_{x_1}(2,4) \cdot dx_1 + f_{x_2}(2,4) \cdot dx_2 = 1540 \cdot dx_1 + 389 \cdot dx_2$
- d)  $f(x_1,x_2) = 3ax_1^4 - \frac{b}{x_1 + x_2} + (5cx_2^2 + 3)^2$   
 $df(x_1,x_2) = \left[ 12ax_1^3 + \frac{b}{(x_1 + x_2)^2} \right] \cdot dx_1 + \left[ \frac{b}{(x_1 + x_2)^2} + 20cx_2 \cdot (5cx_2^2 + 3) \right] \cdot dx_2$   
 $df(1, 1) = f_{x_1}(1,1) \cdot dx_1 + f_{x_2}(1,1) \cdot dx_2$   
 $= \left( 12a + \frac{b}{4} \right) \cdot dx_1 + \left[ \frac{b}{4} + 20c \cdot (5c + 3) \right] \cdot dx_2$