

## Vorkurs Höhere Mathematik

1. Man bestimme, wo definiert, jeweils die Ableitung nach  $x$ :

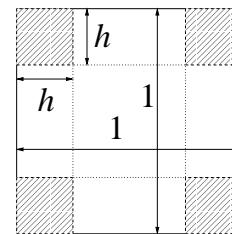
- (a)  $x^3 \sin x$ , (d)  $\sqrt{xyz}$ ,  
 (b)  $\sin^3 x$ , (e)  $\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$ ,  
 (c)  $\sin(x^3)$ , (f)  $\sqrt{x\sqrt{x}}$ ,

2. Berechnen Sie die Ableitung der Funktion  $f: D \rightarrow \mathbb{R}$  mit

- (a)  $f(x) = (x + \frac{1}{x})^2$ ,  $x \neq 0$ ,  
 (b)  $f(x) = \cos(x^2) \cos^2 x$ ,  $x \in \mathbb{R}$ ,  
 (c)  $f(x) = \ln(\frac{e^x - 1}{e^x})$ ,  $x \neq 0$ ,

auf dem jeweiligen Definitionsbereich der Funktion.

3. Aus einer quadratischen Blechplatte mit Seitenlänge 1 werden an den vier Ecken jeweils gleich große Quadrate mit Seitenlänge  $h$  weggeschnitten. Aus dem verbleibendem kreuzförmigen Stück soll eine oben offene Wanne mit maximalem Volumen geformt werden.



Warum muss  $h = \frac{1}{6}$  gewählt werden? Begründen Sie, daß bei  $h = \frac{1}{6}$  ein lokales Maximum des Volumens ist.

4. Man bestimme die folgenden unbestimmten Integrale:

- (a)  $\int x \sin x \, dx$ ,  
 (b)  $7 \int \sqrt{x\sqrt{x}} \, dx$ ,  
 (c)  $\int \frac{\ln(x^2)}{x^2} \, dx$ .

5. Man bestimme die folgenden Integrale:

- (a)  $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \frac{x}{\sin^2 x} \, dx$ ,  
 (b)  $\int_0^1 r^2 \sqrt{1-r} \, dr$ ,  
 (c)  $\int_0^1 \frac{e^x}{(1+e^x)^2} \, dx$ ,  
 (d)  $\int \frac{\cos(\ln x)}{x} \, dx$ ,  
 (e)  $\int \cos(e^{\sin x}) e^{\sin x} \cos x \, dx$ ,  
 (f)  $\int \frac{e^x}{e^x + e^{-x}} \, dx$ ,  
 (g)  $\int \frac{\ln^2 x}{x} \, dx$ .

6. Man finde Stammfunktionen von (a)  $\cos^2 x$ , (b)  $\sin^2 x$ , (c)  $x^4 e^x$ .

7. Man finde Stammfunktionen von (a)  $\tan x$ , (b)  $x e^{-x^2}$ , (c)  $e^{\sqrt{2x+1}}$ , (d)  $\frac{1}{\sin x}$ ,  $g(x) = \tan \frac{x}{2}$ .

**Aktuelle Informationen zu Vorlesung und Übungen finden Sie unter:**