

## Simple Mathematik (Wiederholung von Bekanntem)

### Differenzieren

$$d/dx(ax^a) = aax^{a-1}$$

$$d/dt \sin(at) = a \cos(at)$$

$$d/dt \cos(at) = -a \sin(at)$$

$$d/dx e^{ax} = a e^{ax}$$

$$d/dr \ln(r) = 1/r$$

### Integrieren

$$\int ax^a dx = a/(a+1) x^{a+1}$$

$$\int \sin(at) dt = -1/a \cos(at) + \text{const}$$

$$\int \cos(at) dt = 1/a \sin(at) + \text{const}$$

$$\int e^{ax} dx = 1/a e^{ax}$$

$$\int 1/r dr = \ln(r) + \text{const}$$

### Kettenregel:

$$d/dx [F(g(x))] = dF(g(x))/dg(x) * dg(x)/dx$$

$$\text{Beisp.: } d/dx(a^2+x^2)^{-3/2} = -2/3 (a^2+x^2)^{-5/2} * 2x$$

### Spezielle Funktionen:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad \cos(x) = \sin(x + \pi/2)$$

$$a \sin(x) + b \cos(x) = A \sin(x + \phi) ; A = \sqrt{a^2 + b^2}, \tan \phi = b/a$$

$$e^{\ln(x)} = x ; \ln(e^x) = x$$

$$\ln(a b) = \ln(a) + \ln(b) ; \ln(A/B) = \ln(a) - \ln(b)$$

$$\ln(a^b) = b \ln(a)$$

$$10^x = e^{\ln(10)x} ; \log_{10}(y) = \ln(y)/\ln(10)$$

### Reihenentwicklungen:

$$\sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7! + \dots$$

$$\cos(x) = 1 - x^2/2! + x^4/4! - x^6/6! + \dots$$

$$e^x = 1 + x + x^2/2! + x^3/3! + x^4/4! + \dots$$

### Binomialentwicklung:

$$(1 \pm x)^m = 1 \pm mx + m(m-1)/2! x^2 \pm m(m-1)(m-2)/3! x^3 + \dots$$

### Taylorreihe (Entwicklung von f(x) in der Umgebung von x<sub>0</sub>)

$$f(x - x_0) = f(x_0) + df/dx|_{x_0} (x - x_0) + d^2f/dx^2|_{x_0} (x - x_0)^2/2! + d^3f/dx^3|_{x_0} (x - x_0)^3/3! + \dots$$

---

### Nützliche Näherungen für x << 1

$$(1 \pm x)^m \approx 1 \pm m x \quad \text{Bsp: } 1/(1-x) \approx 1+x ; \sqrt{1+x} \approx 1+1/2 x$$

$$\sin(x) \approx x - x^3/6 ; \cos(x) \approx 1 - x^2/2 ; e^{ax} \approx 1+ax$$

$$\ln(1+x) \approx x$$

## Quadratische Gleichungen

Die Gleichung  $ax^2 + bx + c = 0$

hat die Lösungen  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

## Trigonometrie

$$\sin \theta = \frac{y}{r} \quad \sin(-\theta) = -\sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{x}{r} \quad \cos(-\theta) = \cos \theta$$

$$\tan \theta = \frac{y}{x} \quad \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta \quad \sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\cos 2\theta = 2 \cos^2 \theta - 1 = 1 - 2 \sin^2 \theta$$

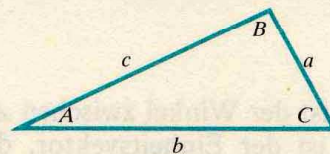
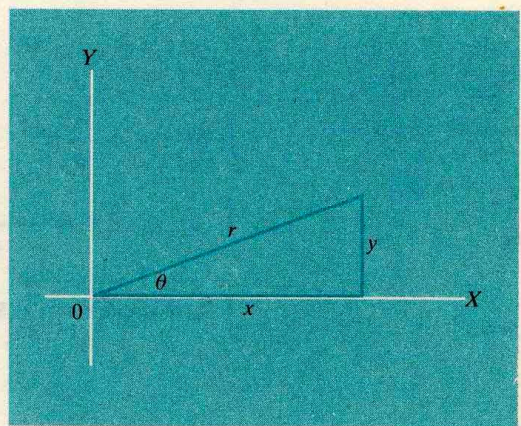
$$e^{\pm i\theta} = \cos \theta \pm i \sin \theta$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{1}{2}(\alpha \pm \beta) \cos \frac{1}{2}(\alpha \mp \beta)$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \quad \frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$



## Produkte von Vektoren

$$A \cdot B = |A| |B| \cos \alpha$$

$$A \times B = \hat{n} |A| |B| \sin \alpha$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

$$A \cdot (B \times C) = (A \times B) \cdot C$$

$\alpha$  ist der Winkel zwischen  $A$  und  $B$ .

$\hat{n}$  ist der Einheitsvektor, der auf der Ebene, die  $A$  und  $B$  enthält, senkrecht steht.



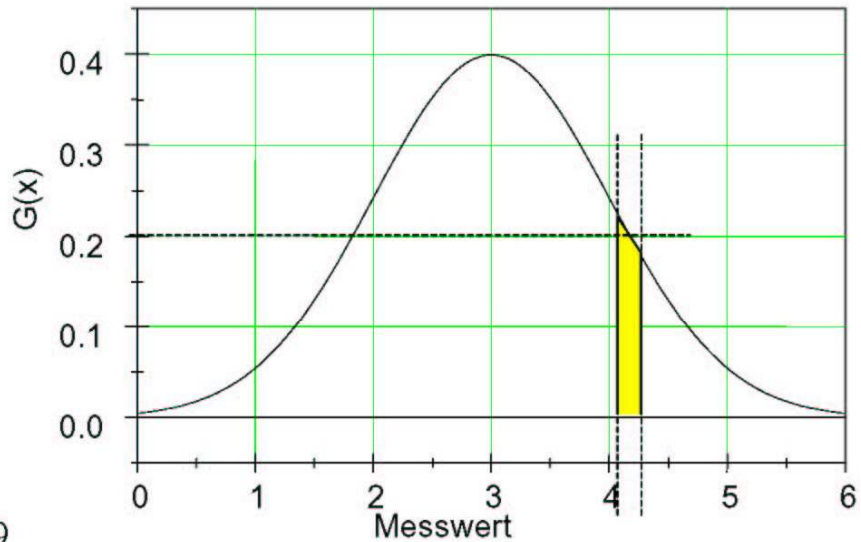
# Gauß Verteilung

$$G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

Falls Messdaten Gaußverteilt:  $\sigma = s$

$$G(\bar{x}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-0} \approx 0.3989$$

$$G(\bar{x} \pm \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{\sigma^2}{2\sigma^2}} = 0.24197$$



## Kumulative Gaussverteilung

