

Theoretische Physik I: Mathematische Grundlagen

http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM1_WS1516.php

Dr. Philipp Cain

cain@physik.tu-chemnitz.de

Raum 2/P310, Telefon 531-33144

Fabian Teichert

fabian.teichert@physik.tu-chemnitz.de

Raum 2/W449, Telefon 531-32314

Übung 0

– Wiederholung –

0/1 Vereinfachen Sie die folgenden Terme so weit wie möglich.

a) $\frac{48ax}{49by} \cdot \frac{63ay}{32bx}$

b) $\frac{4}{15}xy \cdot \frac{25x}{28y}$

c) $\frac{45ac}{56bd} : \frac{81ad}{49bc}$

d) $\frac{99ac}{35b} : \left(\frac{11}{14}ab\right)$

e) $\frac{a+1}{a^2-a} - \frac{a-1}{a^2+a} + \frac{1}{a} - \frac{4}{a^2-1}$

f) $\frac{x^2+y^2}{xy} - \frac{x^2}{xy+y^2} - \frac{y^2}{x^2+xy}$

g) $\frac{\frac{1}{y^2} + \frac{2}{xy} + \frac{1}{x^2}}{\frac{1}{y^2} - \frac{1}{x^2}}$

h) $\frac{\frac{a+1}{a-1} - 1}{\frac{a+1}{a-1} + 1}$

i) $\frac{x^5 - 3x^4 + 5x^3 - 7x^2 + 9x - 5}{x-1}$

j) $\frac{x^3-1}{x-1}$

k) $\frac{3x^3 + 4x^2 - 9x - 8}{x+2}$

0/2 Nutzen Sie Potenz- und Logarithmengesetze, um die folgenden Terme zusammenzufassen.

a) $\sqrt[4]{\sqrt[3]{x}} \cdot \sqrt{\sqrt[6]{x^2}} \cdot \sqrt[12]{x^7}$

b) $\sqrt{\frac{a}{b} \sqrt{\frac{b}{a} \sqrt{\frac{a}{b}}}}$

c) $\frac{x+y}{z} \sqrt[3]{\frac{z^4 - z^3x}{x^2 + 2xy + y^2}}$

d) $\log_5 12 - 2 \log_5 2 - \log_5 3$

e) $\log_3 30 - 2 \log_3 5 + \log_3 10 - \frac{2}{3} \log_3 8$

f) $\frac{\log_a v + 2 \log_a w}{\log_a u}$

0/3 Zeichnen Sie einen Einheitskreis. Zeichnen Sie für zwei beliebige Winkel φ die geometrische Bedeutung der folgenden Ausdrücke ein.

a) $\sin \varphi$

b) $\cos \varphi$

c) $\tan \varphi$

d) $\cot \varphi$

0/4 Gegeben sei ein Kreis mit Radius r und Mittelpunkt im Koordinatenursprung. Weiterhin sei φ ein Winkel, durch den ein Punkt P auf dem Kreis definiert ist. Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes $P = (x, y)$.

a) $P_1: r = 2 \text{ cm}, \varphi = 45^\circ$

b) $P_2: r = 3 \text{ cm}, \varphi = 120^\circ$

c) $P_3: r = 3 \text{ cm}, \varphi = \pi$

Berechnen Sie die Länge des Kreisbogens zwischen den Punkten P_2 und P_3 .

0/5 Zeigen Sie am Einheitskreis, dass folgende Aussagen gelten.

- | | |
|--|--|
| a) $\sin^2 \varphi + \cos^2 \varphi = 1$ | b) $\sin \varphi = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right)$ |
| c) $\sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ | d) $\sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$ |
| e) $\cos \varphi = \cos(\varphi + 2\pi)$ | f) $\cos \varphi = -\cos(\pi - \varphi)$ |
| g) $\cos \varphi = \cos(-\varphi)$ | h) $\sin \varphi = -\sin(-\varphi)$ |

0/6 Zeichnen Sie die quadratische Funktion

$$y(x) = a(x - b)^2 + c$$

in ein Koordinatensystem ein. Welche Bedeutung haben die Parameter a , b und c ?

0/7 Formen Sie die folgenden quadratischen Gleichungen in die Normalform bzw. die Scheitelpunktform um. Berechnen Sie jeweils die Lösungen x für $y = 2$.

Normalform: $y(x) = ax^2 + bx + c$

Scheitelpunktform: $y(x) = a(x - b)^2 + c$

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| a) $y(x) = (x - 2)^2 + 1$ | b) $y(x) = \frac{1}{2}(x + 5)^2 - 6$ |
| c) $y(x) = x^2 + x$ | d) $y(x) = x^2 + 6x + 11$ |

0/8 Gegeben seien die Punkte $P_1 = (1, 4)$ sowie $P_2 = (-2, 1)$.

- Bestimmen Sie die Gleichung einer Parabel, deren Minimum in P_1 liegt.
- Bestimmen Sie die Gleichung einer Parabel, deren Maximum in P_2 liegt.

0/9 Bestimmen Sie die Lösungsmenge der Ungleichung $ax^2 + bx + c \geq 0$.
Beachten Sie die Unterscheidung aller Fälle.