

## Vorkurs Physik: Übung 10

Sommersemester 2018

[www.thp.uni-koeln.de/~skleinbo/vorkurs18](http://www.thp.uni-koeln.de/~skleinbo/vorkurs18)

### 14. Trigonometrische Funktionen

a) Rechnen Sie um!

ins Bogenmass:	1) $30^\circ$ ,	2) $90^\circ$ ,	3) $270^\circ$ ,	4) $72^\circ$
in Grad:	5) $\frac{\pi}{3}$ ,	6) $\frac{3\pi}{2}$ ,	7) $\frac{\pi}{4}$ ,	8) 1,79.

b) Skizziere den Verlauf der Funktion  $y(x) = 3 \sin(2x - 1)$ .

c) Bestimme die Periode der folgenden Funktionen:

1)  $3 \sin\left(3x + \frac{1}{4}\right)$ ,      2)  $\cos(4\pi x)$ .

d) Wie lautet die Gleichung der Sinuskurve mit der Amplitude 4 und der Periode  $\frac{\pi}{2}$  ?

### 15. Trigonometrische Funktionen II

a) Vereinfache folgende Ausdrücke:

1)  $\cos^2 \varphi \cdot \tan^2 \varphi + \cos^2 \varphi$       2)  $1 - \frac{1}{\cos^2 \varphi}$       3)  $\frac{1}{1 - \sin \varphi} + \frac{1}{1 + \sin \varphi}$

b) Zeigen Sie

1.  $\sin(2\phi) = 2 \sin \phi \cos \phi$     bzw.     $\cos(2\phi) = 2 \cos^2 \phi - 1$  ,

2.  $\sin \phi_1 + \sin \phi_2 = 2 \sin \frac{(\phi_1 + \phi_2)}{2} \cos \frac{(\phi_1 - \phi_2)}{2}$  .

Dabei dürfen Sie die Additionstheoreme

$$\begin{aligned} \sin(\phi_1 \pm \phi_2) &= \sin \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \pm \cos \phi_1 \cdot \sin \phi_2 , \\ \cos(\phi_1 \pm \phi_2) &= \cos \phi_1 \cdot \cos \phi_2 \mp \sin \phi_1 \cdot \sin \phi_2 \end{aligned}$$

verwenden.

## 16. Logarithmen

WAR SCHON IN ÜBUNG 3 !!!!

a) Beweisen Sie die folgenden Gleichungen unter Verwendung der bekannten Rechenregeln ( $e^A \cdot e^B = e^{A+B}$  bzw.  $(e^n)^m = e^{n \cdot m}$ ) für die Exponentialfunktion:

$$1) \quad \ln(A \cdot B) = \ln(A) + \ln(B)$$

$$2) \quad \ln\left(\frac{A}{B}\right) = \ln(A) - \ln(B)$$

$$3) \quad \ln(A^m) = m \cdot \ln(A)$$

b) Zeigen Sie die für einen Basiswechsel des Logarithmus gültige Gleichung

$$\log_a(x) = \frac{\log_b(x)}{\log_b(a)}.$$

## 17. Zusatzaufgabe: Hyperbolische Umkehrfunktion

Zeigen Sie, dass sich die Umkehrfunktion  $\operatorname{arsinh} x$  (*Arasinus Hyperbolicus*) von  $\sinh x$  folgendermaßen mit Hilfe des Logarithmus darstellen lässt:

$$\operatorname{arsinh} x = \ln\left(x + \sqrt{x^2 + 1}\right).$$