
11. Übung zum Vorkurs Physik

Wintersemester 2007/2008

Internetseite: <http://www.thp.uni-koeln.de/~rk/vorkurs07.html>

1. Uhrzeiger

Eine funktionsfähige Wanduhr (nicht die aus HSII) habe einen Stundenzeiger der Länge $r_h = 20$ cm und einen Minutenzeiger der Länge $r_m = 25$ cm. Bestimmen Sie die Winkelgeschwindigkeiten ("Kreisgeschwindigkeiten") ω_h und ω_m und geben Sie die Koordinaten der Zeigerspitze als Funktion der Zeit an.

Geben Sie auch die Geschwindigkeit der Zeigerspitzen an (Richtung und Betrag des Geschwindigkeitsvektors als Funktion der Zeit).

2. Zyklometrische Funktionen

Zeigen Sie folgende Beziehungen:

$$\arctan x = \arccos \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$$

$$\arccos x = \arctan \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$$

3. Stetigkeit

Überprüfen Sie die Stetigkeit der folgenden Funktionen an der Stelle $x_0 = 0$:

i) $y = x$

ii) $y = x^2$

iii) $y = 1/(1-x)$

iv) $y = x \sin x$

v) $y = x + e^{-x}$

vi) $y = \frac{\sin x}{x}$

vii) $y = \frac{e^x - 1}{x}$

viii) $y = |x|$

ix) $y = H(x-a)H(x+a)$

x) $y = H(x)H(-x-a)$

xi) $y = e^{-x}H(x)$

xii) $y = xe^{-x}H(x)$

4. Sekanten- und Tangentensteigung

Gegeben sei die Funktion $x^3 - 3x$. Berechnen Sie die Steigung der Sekante durch die Kurvenpunkte an den Stellen $x_1 = 1$ und $x_2 = 1.5$. Vergleichen Sie diese Sekantensteigung mit der Steigung der Tangenten an x_1 und x_2 .

5. Polynomableitungen

Berechnen Sie die Ableitungen der folgenden Funktionsterme:

i) $y = 5x^3$

ii) $y = 8x^2 - 5$

iii) $y = x^{\frac{7}{3}}$

iv) $y = 7x^6 - 3x^{\frac{3}{2}}$

v) $y = \frac{x^3 - x}{6x^2}$

vi) $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$