
TP I (Mechanik) — Präsenzübung

<http://www.thp.uni-koeln.de/~jmueller/tp1-ws1617.html>

Winter 2016/2017

1. Schiefer Wurf

Der schiefe Wurf in der x-y-Ebene mit Anfangsgeschwindigkeit $\vec{v}_0 = (v_{0,x}, v_{0,y})^T$ wird beschrieben durch

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_{0,x} t \\ v_{0,y} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{pmatrix}. \quad (1)$$

Wie sieht die Bewegung in einem Bezugssystem aus, welches sich mit

- a) konstanter Geschwindigkeit $v_{0,x}$ in x-Richtung bewegt?
- b) konstanter Beschleunigung g in negativer y-Richtung bewegt?

2. Wegintegrale

Betrachten Sie die Vektorfelder \vec{A}_1 und \vec{A}_2 , sowie den Pfad γ , gegeben durch

$$\vec{A}_1 = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, \quad \vec{A}_2 = \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\gamma: \vec{r}(t) = \begin{pmatrix} \cos(\omega t) \\ \sin(\omega t) \end{pmatrix}, \quad 0 < t < \frac{2\pi}{\omega}. \quad (3)$$

- a) Berechnen Sie die Länge L des Pfades γ , also $L = \int_{\gamma} \left| \frac{d\vec{r}}{dt} \right| dt$.
- b) Berechnen Sie die Wegintegrale $I_i = \int_{\gamma} \vec{A}_i \cdot d\vec{r}$ für $i = 1, 2$.

3. Differentialgleichungen

Bestimmen Sie alle Lösungen der folgenden Differentialgleichungen:

- a) $f'(x) = x^2$
- b) $\frac{dy}{dt} = y$
- c) $\dot{x} = x^2$