

# Übungen zu Physik I, Präsenzübung 9

Dozenten: Prof. Dr. Herbert Pfnür, Prof. Dr. Luis Santos

Übungsleiter: Tammo Block, Markus Otto, Jochen Zahn

8./9. Dezember 2009

---

---

## [P22] Uhr

Eine Pendeluhr wird so eingestellt, dass sie am Meeresstrand (Entfernung zum Erdmittelpunkt 6170 km,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) exakt mit einer Schwingungsdauer von 1 s läuft.

- (a) Wie lang und wie schwer muss das Pendel dann sein?
- (b) In der Realität ist die Schwingung nicht ungedämpft, wie muss man die Fadlänge gegenüber dem im ersten Aufgabenteil berechneten Wert verändern?

Wir tragen die Uhr nun auf den benachbarten 4000 Meter hohen Berg.

- (c) Geht die Uhr dort oben vor oder nach? Geben Sie Ihre Antwort mit Begründung.
- (d) Um wie viele Sekunden pro Tag weicht die Uhr auf dem Berg von der exakten Zeit ab (Ohne Dämpfung)?

## [P23] Wegintegral

(a) Ein Teilchen bewege sich entlang des Weges  $\vec{r}(t) = (t, t, t^{\frac{3}{2}})$ ,  $t \in [0, 1]$ . Wie lang ist dieser Weg?

(b) Integriere die Funktion

$$f(\vec{r}) = \frac{1}{\sqrt{1+z}}$$

entlang des Weges  $\vec{r}(t) = (t, \sqrt{3}t, t^2)$ ,  $t \in [0, 1]$ .

## [P24] Arbeit

Ein Kraftfeld sei durch

$$\vec{F}(\vec{r}) = (\alpha y + 2\beta xz, 0, \beta x^2)$$

gegeben.

- (a) Ist  $\vec{F}$  wirbelfrei?
- (b) Berechne das Wegintegral von  $(0, 0, 0)$  nach  $(1, 1, 1)$  entlang
  - i. der direkten Geraden,
  - ii. des Weges  $\vec{r}(t) = (t, t^2, t)$ ,  $t \in [0, 1]$ .