

**Physik I (für Elektrotechniker)**

10. Februar 2021

Prof. Dr. Lutz Feld  
M. Sc. Danilo Meuser

Bearbeitungszeit 90 Minuten.

Die Bearbeitung der Aufgaben erfolgt mittels Dynexite.

Dort variieren die Zahlenwerte.

**Probeklausur**

Erlaubte Hilfsmittel sind Taschenrechner und Formelsammlung

---

**1. Unfall**

3 Punkte

Ein Kleinwagen ( $m = 950 \text{ kg}$ ) rollt vorwärts mit einer Geschwindigkeit von  $18 \text{ km/h}$ . Von hinten nähert sich ein Transporter ( $M = 3500 \text{ kg}$ ) mit  $90 \text{ km/h}$  und fährt ungebremsst auf den Kleinwagen auf. Nach dem Auffahrunfall bewegen sich beide Fahrzeuge mit der gleichen Geschwindigkeit vorwärts.

- (a) Wie groß ist diese Geschwindigkeit?
- (b) Ein Teil der kinetischen Energie wird in Verformungsenergie überführt. Wie groß ist diese Verformungsenergie?

**2. Skifahrer**

3 Punkte

Ein Skifahrer ( $m = 75 \text{ kg}$ ) steht auf einem Hang mit einem Neigungswinkel  $\alpha = 10^\circ$ , so dass die Skier in Richtung Tal zeigen. Um losfahren zu können, muss sich der Skifahrer in Fahrtrichtung mindestens mit der Kraft  $120 \text{ N}$  abstoßen.

- (a) Wie groß ist die Hangabtriebskraft  $F_a$ ?
- (b) Wie groß ist der Haftreibungskoeffizient  $\mu_h$  zwischen Ski und Schnee?

**3. Pfahl im Wasser**

3 Punkte

Ein Pfahl wird lotrecht (d.h. senkrecht zur Wasseroberfläche) in ein  $3 \text{ m}$  tiefes Gewässer geschlagen, so dass er noch  $1,2 \text{ m}$  über die Wasseroberfläche hinausragt. Die Sonne steht unter einem Winkel von  $60^\circ$  zum Horizont.

- (a) Wie groß ist der Winkel  $\beta$  zwischen Lot und Sonnenstrahl im Wasser?
- (b) Wie lang ist der Schatten des Pfahls auf dem ebenen Grund des Gewässers?

*Hinweis:* Der Brechungsindex von Wasser ist  $n_{H_2O} = 1,33$  und von Luft  $n_L \approx 1$ .

#### 4. Schleuder

3 Punkte

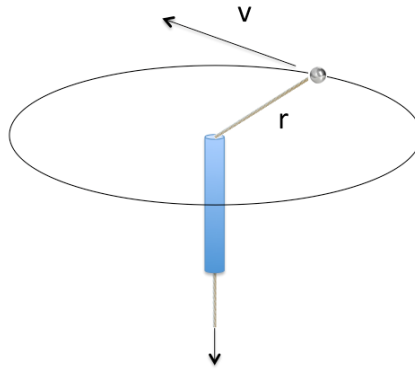


Abbildung 1: Schleuder mit veränderbarer Schnurlänge

Ein punktförmiger Ball der Masse  $0,1\text{ kg}$  wird an einer Schnur befestigt und auf einer Kreisbahn mit dem Radius  $1\text{ m}$  und einer Umlaufgeschwindigkeit von  $v = 2\text{ m/s}$  herumgeschwungen. Während der Ball kreist, wird die Verbindungsschnur von  $1\text{ m}$  auf  $0,5\text{ m}$  verkürzt, siehe Abb. 1.

- (a) Wie groß ist der Drehimpulsbetrag des Balles?
- (b) Wie groß ist die Umlaufdauer  $T$  des Balles bei verkürzter Verbindungsschnur?

#### 5. Sammellinse

3 Punkte

Der Abstand zwischen einem Gegenstand und dem durch eine Sammellinse von  $f = 20\text{ cm}$  Brennweite entworfenen Bild beträgt  $d = 83,3\text{ cm}$ .

- (a) Wie groß ist der kleinstmögliche Abstand des Gegenstandes von der Linse?
- (b) Wie groß ist der größtmögliche Abstand des Gegenstandes von der Linse?

#### 6. Pendelhemmung

3 Punkte

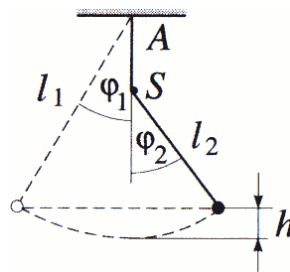


Abbildung 2: Pendel mit Hemmung

Betrachten Sie das dargestellte mathematische Pendel in Abb. 2. Senkrecht unter dem Aufhängepunkt  $A$  des Pendels der Pendellänge  $l_1 = 1,2\text{ m}$  befindet sich ein Stift  $S$ , an den sich der Pendelfaden beim Zurückschwingen anlegt (Pendelhemmung). Das Pendel schwingt dann nach rechts mit der verkürzten Pendellänge  $l_2$ . Die Periodendauer beträgt  $T = 1,8\text{ s}$ .

- (a) Wie groß ist die verkürzte Pendellänge  $l_2$ ?
- (b) Wie groß ist der Abstand des Stiftes vom Aufhängepunkt?

### 7. Schwingende Saite

3 Punkte

Eine Saite von 87.4 cm Länge erzeugt in ihrer Grundschiwingung den gleichen Ton wie eine Stimmgabel. Verlängert man die Saite um 5 mm (bei gleicher Saitenspannung) so wird eine Schwebung mit der Schwebungsfrequenz  $f_s = 2$  Hz erzeugt.

(a) Welche Frequenz  $f_1$  hat die Grundschiwingung bei der ursprünglichen Länge?

(b) Welche Spannung  $\sigma$  besitzt die Saite?

*Hinweis:* Die Dichte von Stahl beträgt  $\rho = 7.8$  g/cm<sup>3</sup>.

### 8. Gitter

3 Punkte

Ein Gitter wird auf einer Breite von 1 mm mit einer Natriumdampfampe bestrahlt. Sie wollen die Natrium-Doppellinien mit den Wellenlängen  $\lambda_1 = 588,9950$  nm und  $\lambda_2 = 589,5924$  nm in 1. Ordnung auflösen.

(a) Wie groß ist das benötigte Auflösungsvermögen?

(b) Wie groß darf der Spaltabstand maximal sein?