

# Übungsaufgabenblatt M-IX

## Experimentalphysik I, WS 2012/13

Prof. Grundmann

Ausgabe: 13. Dezember 2012

Abgabe: **04. Januar 2013, 12:00 Uhr**

- M32.** Bestimmen Sie die elastische Deformationsenergie, die aufgebracht werden muss, um einen Rundstabstahl, dessen eines Ende fest eingespannt ist, am anderen Ende um den Winkel  $\phi = 6^\circ$  zu verdrehen. Die Länge des Stabes ist  $l = 1$  m und der Radius ist  $r = 10$  mm.

**[4 Punkte]**Das Schermodul  $G$  von Stahl ist  $8 \cdot 10^{10}$  Pa.

- M33.** In einem Auto (Gewicht 1000 kg) fahren 4 Personen mit einem Gewicht von je 82 kg. Ihr Weg führt sie über eine ungewöhnliche Huckelstrasse, welche der Form nach einem Wellblech gleicht: der Abstand zwischen „Bergen“ bzw. „Tälern“ ist jeweils 4 m. Bei der Fahrt über diese „Huckel“ schwingt der Wagen bei einer Geschwindigkeit von 16 km/h mit maximaler Amplitude.

Am Ziel hält der Wagen. Als die Personen den Wagen verlassen, hebt die Federung den Wagen (die Karosserie) an. Um wieviel Zentimeter wird der Wagen, nachdem alle vier Personen ausgestiegen sind (im Vergleich zu dem Fall, dass die vier Personen im ruhenden Wagen sitzen), nach oben gedrückt?

**[6 Punkte]**

- M34.** Die Saite einer Violine ist 0,5 m lang und hat eine Grundfrequenz von 200 Hz.

- Mit welcher Geschwindigkeit pflanzt sich ein transversaler Puls fort?
- Skizzieren Sie einen solchen Puls vor und nach einer Reflexion am Saitenhalter.
- Skizzieren Sie die Saite bei maximaler Auslenkung in der Grundschiwingung und den zwei nächsthöheren Schwingungsmoden. Welche Frequenz haben diese beiden Moden?

**[4 Punkte]**

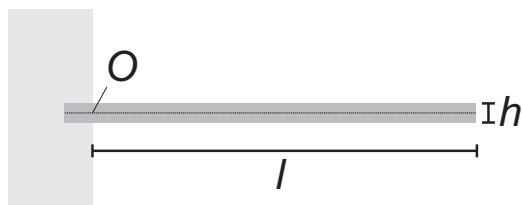
- M35.** Die von einer Orgelpfeife umschlossene Luftsäule wird so zu Schwingungen angeregt, dass sich eine stehende Welle ausbildet. Bei einer offenen Pfeife hat dabei die Luftsäule an beiden Enden der Pfeife einen Schwingungsbauch, bei einer einseitig geschlossenen Pfeife weist die Luftsäule an einem Ende einen Schwingungsknoten, am anderen Ende einen Schwingungsbauch auf. Mit der Orgelpfeife soll ein Ton der Frequenz  $f = 35$  Hz (Grundton) erzeugt werden. Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt  $c_s = 340$  m/s.

- Wie lang muss die schwingende Luftsäule sein, wenn eine offene bzw. geschlossene Pfeife verwendet wird?

- (b) Berechnen und skizzieren Sie das Obertonspektrum sowohl für die offene als auch für die geschlossene Pfeife (bis einschließlich des 2. Obertons).

[6 Punkte]

- M-5SWS7.** Ein rechteckiger Balken aus Stahl ist auf einer Seite von einer Wand eingeschlossen (siehe Bild). Aufgrund der Schwerkraft, biegt sich der Balken etwas. Bestimmen Sie den Krümmungsradius der neutralen Faser in der Umgebung des Punktes  $O$ .



Das Elastizitätsmodul  $E$  von Stahl ist  $2 \cdot 10^{11}$  Pa, die Dichte von Stahl ist  $\rho = 7850 \text{ kgm}^{-3}$ .

[4 Punkte]

**Wir wünschen ein frohes Fest und einen guten Rutsch ins neue Jahr und empfehlen bei Lange-  
weile sich mit den Seiten 237 und 238 (Was haben Sie verstanden!?) des Skriptes zu beschäftigen!**