

Übungen zur Experimentalphysik I

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda, M. Gensler

Aufgaben zur 7. Übung am 06.12.12



Deformierbare Medien

25. Scherkräfte

Eine Kiste mit einem empfindlichen Gerät wird beim Transport auf 4 Gummiwürfeln der Kantenlänge l gelagert. Gerät und Verpackung haben zusammen die Masse M .

Um welche Strecke s bewegt sich die Kiste mit dem Gerät gegenüber der Ladefläche in horizontaler Richtung, wenn das Fahrzeug beim Bremsen die Verzögerung a hat?

$$M = 450 \text{ kg} \quad a = 1,2 \text{ m/s}^2 \quad l = 60 \text{ mm}$$

$$\text{Schubmodul von Gummi: } G = 3,1 \text{ MPa}$$

26. Statischer Auftrieb, Arbeit

- Welche Arbeit ist notwendig, um einen Zylinder (Grundfläche $A = 100 \text{ cm}^2$, Höhe $h_0 = 2 \text{ m}$, Dichte $\rho_K = 2,5 \text{ g/cm}^3$), dessen Deckfläche in der Ebene des Wasserspiegels liegt, ohne Verkantung vollständig über die Wasseroberfläche zu heben?
- Welche Fläche muss eine 10 cm dicke Eisscholle mindestens haben, um eine Person von 70 kg bzw. einen Eisbären von 500 kg tragen zu können?

Dichte des Wassers $\rho_W = 1,0 \text{ g/cm}^3$, Dichte des Eises $\rho_E = 0,92 \text{ g/cm}^3$.

Hinweis: Für diese Aufgabe gibt es **insgesamt 10 Punkte!**

27. Kompressibilität

Welche Volumenabnahme erfährt ein Würfel aus Aluminium (Elastizitätsmodul $E = 73 \text{ GPa}$, Poisson'sche Querkontraktionszahl $\nu = 0,35$) mit einer Seitenlänge von 10 cm, wenn man ihn in 1000 m Meerestiefe bringt?

b) Wie tief müsste man ein Loch in die Erde bohren, um den gleichen Effekt, wie in 1000 m Meerestiefe zu erhalten?

$$\text{Druck und Dichte der Luft an der Oberfläche: } p_o = 100 \text{ kPa} \quad \rho_o = 1,19 \text{ kg/m}^3$$

28. Statischer Auftrieb in Gasen, Barometrische Höhenformel

Ein Zeppelin besitzt Gaskammern mit einem konstanten Volumen V , die mit Helium (Dichte ρ_{He}) gefüllt sind. Die festen Teile des Zeppelins haben die Gesamtmasse m (ihr Volumen ist sehr klein im Vergleich zum Volumen der Gaskammern). Die Luft hat am Boden den Druck p_o und die Dichte ρ_o .

Welche Steighöhe h erreicht der Zeppelin unter der Bedingung konstanter Temperatur ($p/\rho = \text{const.}$) ?

$$m = 16,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \quad p_o = 100 \text{ kPa} \quad \rho_o = 1,29 \text{ kg/m}^3 \quad V = 25000 \text{ m}^3 \quad \rho_{He} = 0,179 \text{ kg/m}^3$$