

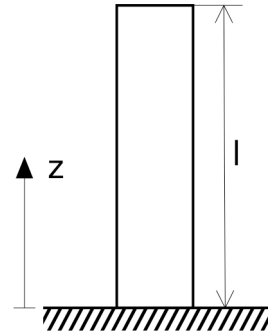
## 1. Übung am 10. 12. 2018

**1.1** Eine senkrecht stehende,  $l = 20$  m hohe Betonsäule (Querschnitt  $A = 10^6$  mm<sup>2</sup>, Elastizitätsmodul  $E = 3 \cdot 10^4$  N/mm<sup>2</sup>, spezifisches Gewicht  $\gamma = 2,7 \cdot 10^4$  N/m<sup>3</sup>) wird durch ihr Eigengewicht belastet (Abbildung).

a) Wie groß sind die Spannungen in der Säule? Wo tritt das Maximum auf und wie groß ist es?

b) Wie groß ist die Stauchung der Säule bedingt durch ihr Eigengewicht?

**(1 Pkt)**

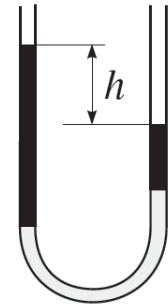


### **1.2** Schweredruck in Flüssigkeiten

Ein beiderseits offenes U-Rohr mit der inneren Querschnittsfläche  $A = 1$  cm<sup>2</sup> wird zuerst mit Wasser (Dichte  $\rho_1 = 1,00$  g/cm<sup>3</sup>) und danach auf der einen Seite mit 50 cm<sup>3</sup> und auf der anderen mit 10 cm<sup>3</sup> Öl ( $\rho_2 = 0,78$  g/cm<sup>3</sup>) gefüllt. Welche Niveaudifferenz  $h$  stellt sich ein?

(Lösung:  $h = 8,8$  cm)

**(1 Pkt)**



**1.3** Ein auf dem Wasser schwimmender Ball taucht bis zu einem Viertel seines Radius  $R = 16$  cm ein.

a) Berechnen sie das Gewicht  $G$  des Balls.

(Lösung:  $G = 7,232$  N)

b) Welche Arbeit  $W$  ist erforderlich, um ihn gerade unter den Wasserspiegel zu drücken?

(Lösung:  $W = 24,81$  J)

c) Auf welche Höhe  $h$  könnte der Ball an Luft mit gleicher Arbeit angehoben werden?

Der Wasserstand sei konstant.

(Lösung:  $h = 3,43$  m)

**(2 Pkte)**

### **1.4** Hydrostatische Waage

Ein Gegenstand aus Messing (Kupfer-Zink-Legierung) wiegt an der Luft  $m = 230$  g und bei völligem Eintauchen in Benzin (Dichte  $\rho_{F1} = 0,75$  g/cm<sup>3</sup>)  $m' = 210$  g. Man bestimme die Anteile von Kupfer ( $\rho_1 = 8,96$  g/cm<sup>3</sup>) und Zink ( $\rho_2 = 7,13$  g/cm<sup>3</sup>)!

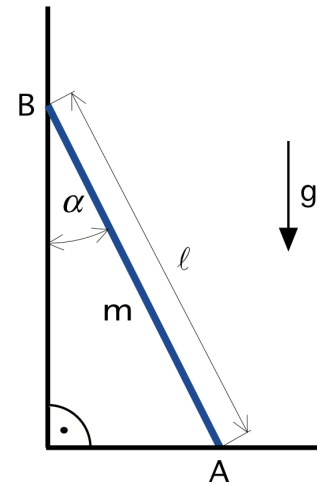
Hinweis: Die Volumen der Reinforme ändern sich beim Legieren nicht.

**(1 Pkt)**

**1.5** Ein homogener Stab (Masse  $m$ , Länge  $l$ ) steht auf einem ebenen Boden und lehnt an einer senkrecht dazu stehenden ebenen Wand. Die Haftreibungskoeffizienten zwischen Stab und Boden sowie zwischen Stab und Wand betragen jeweils  $\mu_H = 0,3$ . Es wirke die Schwerkraft.

Bis zu welchem Winkel  $\alpha$  lässt sich der Stab an die Wand lehnen ohne hinunter zu rutschen?

**(2 Pkte)**



**1.6** Ein Körper der Masse  $m = 10 \text{ kg}$  gleitet auf einer um  $\alpha = 30^\circ$  geneigten Ebene die Strecke  $s_1 = 2,5 \text{ m}$  abwärts und kommt auf einer anschließend waagrechten Strecke zur Ruhe (siehe Abbildung). Der Gleitreibungskoeffizient ist  $\mu = 0,2$ . Es wirke die Schwerkraft.

a) Wie groß ist die Geschwindigkeit  $v_1$  des Körpers am Ende der geneigten Ebene?

(Lösung:  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ )

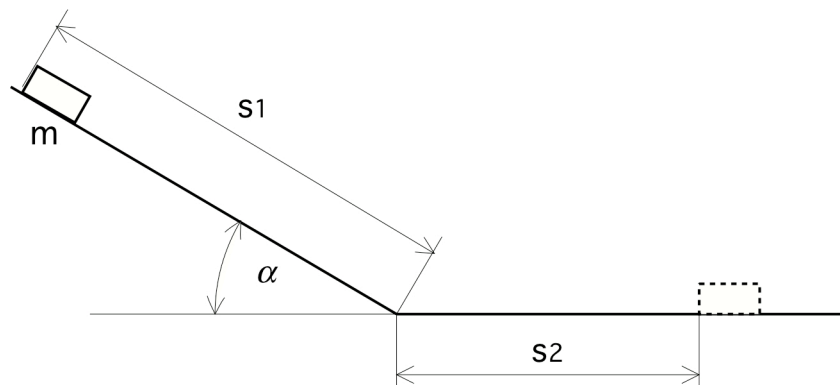
b) In welcher Zeit  $t_1$  gleitet der Körper die geneigte Ebene hinab?

(Lösung:  $t_1 = 1,25 \text{ s}$ )

c) Nach welcher Strecke  $s_2$  kommt der Körper auf der Waagrechten zur Ruhe?

(Lösung:  $s_2 = 4,08 \text{ m}$ )

**(2 Pkte)**



**1.7** Ein  $2 \text{ m}$  langer und  $6,5 \text{ kg}$  schwerer Teppich, der zu einem Teil seiner Länge auf einer Tischplatte liegt und dessen restliche Länge über die Tischkante frei nach unten hängt, wird an seinem oberen Ende ganz auf die Platte gezogen. Unter der Einwirkung der Schwerkraft wird dabei die Arbeit  $30,3 \text{ J}$  verrichtet. Die Gleitreibungszahl ist  $\mu = 0,3$ . Welches Teilstück der Teppichlänge befand sich zuvor bereits auf der Tischplatte?

**(1 Pkt)**