

**Ausgabe:** 26.04.2019

**Abgabe:** bis 03.05.2019 12:30 Uhr

**Briefkästen:** 247, 248, 249

Prof. Dr. D. Suter

---

## Aufgabe 1: Springende Wassertropfen

5 Punkte

In der Natur kommt es vor, dass sich zwei Wassertropfen vereinigen und von der Oberfläche nach oben abheben. Dieser Effekt ist durch Oberflächenspannung zu erklären. Vernachlässigen Sie Adhäsion am Untergrund sowie Reibungseffekte.

- Gehen Sie von zwei kugelförmigen, identischen Wassertropfen mit Radius  $r = 200 \mu\text{m}$  aus, die sich zu einem kugelförmigen Wassertropfen gleichen Gesamtvolumens vereinigen. Ermitteln Sie die Energiedifferenz, die sich aus der unterschiedlichen Oberflächengröße ergibt ( $\sigma_{\text{Wasser}} = 0,075 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ,  $\rho_{\text{Wasser}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ).
- Berechnen Sie die maximale Sprunghöhe, indem Sie davon ausgehen, dass der Energiegewinn vollständig in potentielle Energie des Schwerfeldes umgesetzt wird.

## Aufgabe 2: Der Wassertank

5 Punkte

Ein zylinderförmiger Wassertank der Querschnittsfläche  $A$  und Füllhöhe  $h$  verliert durch ein Einschussloch der Querschnittsfläche  $B \ll A$  auf Bodenhöhe kontinuierlich seinen Inhalt.

- Fertigen Sie eine Skizze an und machen Sie sich die Größenverhältnisse klar.
- Berechnen Sie mithilfe der Bernoulli-Gleichung die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser aus dem Loch herausströmt.  
*Hinweis: Verwenden Sie auch die Kontinuitätsgleichung!*
- Vergleichen Sie diese mit der Geschwindigkeit, die das Wasser aus einer Höhe  $h$  beim freien Fall hätte.

## Aufgabe 3: Versunkenes Auto

4 Punkte

Beim Fahren in eine Kurve verliert ein Autofahrer die Kontrolle über sein Auto und wird aus der Kurve in einen nahegelegenen See geschleudert. Das Auto versinkt mit geschlossenen Fenstern bis auf eine Tiefe von 10 m. Nehmen Sie an, dass das Auto auf der Seite liegen bleibt, die Scheiben sich also parallel zur Wasseroberfläche auf einer Höhe von 8 m befinden. Weiterhin soll angenommen werden, dass die gesamte Luft, welche sich oberhalb des Sees im Auto befand, am Boden noch vollständig im Auto ist und noch kein Wasser eingedrungen ist.

- a) Betrachten Sie nur die nach oben gewandte Tür. Berechnen sie die Gesamtkraft, welche auf die Tür wirkt, wenn diese eine Fläche von  $1,2 \text{ m}^2$  besitzt.
- b) Was muss der eingeschlossene Fahrer tun, um die Tür öffnen zu können?