

ÜBUNGEN ZUR  
PHYSIK A/B 1 (BACHELOR ELEKTROTECHNIK & INFORMATIONSTECHNIK)  
SOMMERSEMESTER 2016

– BLATT 2 –

Ausgabe am 21.04.2016

Abgabe am 28.04.2016 um 12:00 (Kästen 209, 210, 214 im Foyer des Physik-Gebäudes)

Lösungen bitte handschriftlich und dokumentenecht (Kuli o.ä.) in Papierform. Maximal vier Teilnehmer/innen können eine gemeinsame Lösung einreichen. Bitte heften Sie alle Blätter zusammen, geben Sie auf der ersten Seite alle Namen und die Übungsgruppe an sowie auf den folgenden Seiten mindestens einen Namen. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein.

**Aufgabe 1: Cleared for take-off (2 Punkte)**

Im Flughandbuch einer Boeing 747 finden Sie folgende Angaben: Geschwindigkeit beim Abheben 155 kn, Startrollstrecke (vom Stand bis zum Abheben) 3200 m.

- a) Wie groß ist die (als konstant angenommene) Beschleunigung? Die in der Luftfahrt übliche Einheit 1 kn = 1 Knoten = 1 Seemeile/Stunde entspricht 1,852 km/h.
- b) Als physikalisch interessierter Passagier wollen Sie die Beschleunigung beim Start mit einfachen Mitteln messen. Sie könnten zum Beispiel Fallversuche durchführen (wenn Sie das Kabinenpersonal von der Wichtigkeit Ihrer Experimente überzeugen). Wo landet ein Körper, der aus 2,0 m Höhe in der Kabine fallengelassen wird? Welche anderen Messmethoden fallen Ihnen ein?

**Aufgabe 2: Im Fass über die Niagarafälle (4 Punkte)**

Am 24. Oktober 1901, ihrem 63. Geburtstag, liess sich die US-amerikanische Lehrerin Annie Taylor in einem Holzfass über die Niagara-Fälle treiben. Sie überlebte fast unverletzt. Betrachten Sie das Fass als Zylinder: Länge 1,4 m, Radius 0,4 m.

- a) Die Fallhöhe betrug 53 m. Wie lange dauerte der Fall unter Vernachlässigung des Luftwiderstands und mit welcher Geschwindigkeit schlug das Fass auf?
- b) Beim Aufprall auf das Wasser wurde das Fass durch den Auftrieb und den Widerstand des Wassers gebremst. Berechnen Sie die Auftriebskraft des völlig untergetauchten Fasses, die nach Archimedes dem Gewicht des verdrängten Wasservolumens entspricht.
- c) Berechnen Sie den Wasserwiderstand gemäß  $F_w = (1/2) \cdot C_w \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$  mit  $C_w \approx 1,0$  und der Dichte von Wasser  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  sowie der Grundfläche  $A$  des mit der Geschwindigkeit  $v$  aus a) senkrecht eintauchenden Zylinders.
- d) Wie groß ist die Abbremsung (negative Beschleunigung), wenn die Masse des Fasses inkl. Inhalt 400 kg beträgt? Erklären Sie, warum eine Polsterung im Fass den Aufprall mildert.



(bitte wenden)

### **Aufgabe 3: Sonne, Mond und Erde (4 Punkte)**

- a) Berechnen Sie die Masse der Erde. Nachdem Sie neulich am Strand den Erdradius bestimmt haben (s. Blatt 1,  $R = 6370$  km) und Ihnen inzwischen die Gravitationskonstante bekannt ist, benötigen Sie nur noch eine weitere Größe, die Sie ebenfalls aus der Vorlesung kennen.
- b) Der Abstand der Erde zur Sonne ist aus Radarmessungen sehr gut bekannt und beträgt 149,6 Millionen km. Berechnen Sie die Masse der Sonne (eine hierzu benötigte Zusatzinformation ist Allgemeinwissen).
- c) Welche Gravitationsbeschleunigung üben Sonne und Erde auf den Mond aus (Abstand Erde-Mond ca. 370.000 km)? Warum wird der Mond nicht von der Erde weggezogen?