

4. Übungsblatt

1. Aufgabe

Mit welcher maximalen Geschwindigkeit fällt (bei Windstille) ein kugelförmiger Wassertropfen mit einem Durchmesser von 1mm?

Wie schnell steigt eine kugelförmige Gasblase mit einem Durchmesser von 1mm?

Nach welcher Wegstrecke würden bei Vernachlässigung der Reibung diese Geschwindigkeiten erreicht?

$$(\eta_{\text{Luft}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ g/cm} \cdot \text{s}; \eta_{\text{Wasser}} = 10^{-2} \text{ g/cm} \cdot \text{s})$$

2. Aufgabe

Die Massen von Erde und Mond betragen $6 \cdot 10^{24}$ kg bzw. $7 \cdot 10^{22}$ kg.

a) In welchem Abstand muß ein Satellit um die Erde laufen, um eine geostationäre Bahn zu erreichen?

b) In welchem Abstand r vom Erdmittelpunkt heben sich die Anziehungskräfte zwischen Erde und Mond gerade auf? Der Abstand a zwischen Erde und Mond beträgt ca. $3.8 \cdot 10^5$ km.

$$(\gamma \approx 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2)$$

3. Aufgabe

Eine mit Wasser gefüllte Badewanne sei auf einer schiefen Ebene angekettet.

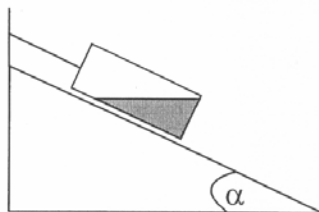
Welche Kräfte wirken auf die Wanne bzw. das Wasser in der Wanne?

Die Kette werde plötzlich gelöst und die Wanne gleite reibungsfrei die schiefe Ebene hinab.

Welche Kraft beschleunigt auf die Wanne?

Wie stellt sich die Wasseroberfläche ein?

Was ändert sich qualitativ bei Anwesenheit von Reibungskräften?

4. Aufgabe

Stellen Sie sich vor, man habe einen Tunnel direkt durch den Erdmittelpunkt gebohrt, um direkten Kontakt zu unseren Antipoden zu haben.

Wie bewegt sich ein Körper, der in den Tunnel fällt? Einflüsse durch Reibung oder Erdrotation seien vernachlässigt und die Erde habe konstante Dichte.

Wie bewegt sich der Körper, wenn der Tunnel zwei beliebige Punkte auf der Erdoberfläche verbindet?

Hinweis: Wenn sich der Körper im Abstand r vom Mittelpunkt befindet, dann trägt die sich außerhalb r befindliche Masse nicht mehr zur Anziehungskraft bei.