6. Übungsblatt: **Reibung und Stöße**

21. Viskosimeter *(Tutorial)*

Eine Kugel mit Durchmesser $r = 2.0$ mm und Dichte $\rho_K = 2.71$ g cm^{-3} wird in einem mit Flüssigkeit (Dichte $\rho_F = 0.85$ g cm^{-3}) gefüllten Rohr fallen gelassen. Sobald die wirkenden Kräfte im Gleichgewicht sind, fällt die Kugel mit konstanter Geschwindigkeit, welche zur Bestimmung der Viskosität der Flüssigkeit herangezogen werden kann. Für eine Strecke von 10.0 cm wird eine Fallzeit von 0.663 s gemessen.

(a) Zeichnen Sie ein, welche Kräfte auf die Kugel in der Flüssigkeit wirken.
(b) Wie groß ist die Viskosität der Flüssigkeit?

22. Skifahrerin

Eine Skifahrerin möchte einen Hang mit 10° Neigungswinkel gerade hinunterfahren. Der Haftreibungskoeffizient zwischen Ski und Schnee beträgt $\mu_H = 0.20$. Die Masse der Skifahrerin beträgt 63 kg.

(a) Muss die Skifahrerin für eine Schussfahrt anschieben, oder fährt sie bei dieser Neigung von selbst los?

(b) Die Skifahrerin stößt sich ab und gleitet bergab. Wie groß darf der Gleitreibungskoeffizient höchstens sein, damit die Skifahrerin immer schneller den Hang hinunterfährt?

Anm.: $F_{Haft} = \mu_H \cdot F_N$ und $F_{Gleit} = \mu_G \cdot F_N$ (F_N: Normalkraft auf die Oberfläche)

23. Billard

Die weiße Kugel bewegt sich mit bekannter Geschwindigkeit v_1 auf eine andere (ruhende) Kugel zu, welche zentral getroffen wird.

(a) In welche Richtung und mit welcher Geschwindigkeit bewegen sich die beiden Kugeln nach dem Stoß, wenn die Massen der beiden Kugeln gleich sind ($m_1 = m_2$)?

(b) Mit welchen Geschwindigkeiten und in welche Richtung bewegen sich die Kugeln, wenn $m_2 = 1.05 * m_1$?

Anm.: Drücken Sie die Geschwindigkeiten als Funktion von v_1 aus. Alle Stöße werden als elastisch betrachtet, Reibung wird vernachlässigt.

---

24. Eisstockschießen

Ein Eisstock setzt mit einer Geschwindigkeit von 53 km h^{-1} auf die horizontale Eisfläche auf und schlittert 147 m bis er stillsteht.

(a) Wie groß ist der Gleitreibungskoeffizient μ_G?

(b) Die Fläche ist nun in Bewegungsrichtung des Eisstocks um 1.6° nach unten geneigt. Welche Anfangsgeschwindigkeit muss der Eisstock haben damit er wieder genau 147 m auf dem Eis (gleiches μ_G) zurücklegt?

Lösung: (a) $\mu_G = 0.075$; (b) 12 m/s