

**Physik für Wirtschaftsingenieure**  
Übungsblatt 3 (Mechanik)

Besprechung: Freitag	11.11	(2/Eb4),	09:15 - 10:45	Gruppe 1
Freitag	11.11	(2/D1),	09:15 - 10:45	Gruppe 2
Donnerstag	17.11	(2/Eb3),	07:30 - 09:00	Gruppe 4
Freitag	18.11	(2/Eb4),	09:15 - 10:45	Gruppe 3

**Achtung!! Mit 1. Testat über Übungsblatt 1-3; Hilfsmittel: Taschenrechner, Schreibzeug**

3.1 Arbeit

Ein Wagen der Masse 20 kg steht auf Schienen, entlang derer er reibungsfrei rollen kann. Der Wagen werde von einem Menschen eine Strecke von 50 m geschoben. Die Kraft wird dabei unter einem Winkel von  $30^\circ$  zu den Schienen ausgeübt. Allerdings ist die Kraft nicht konstant, sondern nimmt durch die Ermüdung des Menschen mit zunehmender Strecke  $x$  ab.

a) Welche mechanische Arbeit wurde verrichtet, wenn  $F(x) = 10 \text{ N} \left(1 - \frac{x}{50 \text{ m}}\right)^2$  gilt?

b) Welche Endgeschwindigkeit erreicht der Wagen?

3.2. Achterbahn

Bei einer Achterbahn bleibt ein Wagen vor einem Looping (Durchmesser  $d = 20 \text{ m}$ ) liegen. Durch einen Stoß mit einem zweiten Wagen (Masse je Wagen 500kg) soll das Hindernis beseitigt werden. Beim Stoß koppeln beide Wagen inelastisch und durchfahren den Looping gemeinsam.

- Wie groß muss die Minimalgeschwindigkeit  $v_2$  am höchsten Punkt des Loopings sein, damit die Wagen nicht von der Schiene fallen?
- Welche Geschwindigkeit  $v_1$  benötigt man hierzu am tiefsten Punkt des Loopings?
- Welche Geschwindigkeit  $v_0$  muss der zweite Wagen unmittelbar vor dem Stoß haben?

3.3 Rotationsenergie

Auf einer schiefen Ebene befinden sich in gleicher Höhe ( $h = 1 \text{ m}$ ) zwei Vollzylinder ( $J_Z = mr^2/2$ ). Beide haben die gleiche Masse ( $m = 1 \text{ kg}$ ) und den gleichen Radius ( $r = 10 \text{ cm}$ ). Ein Vollzylinder rollt die Ebene hinunter, der andere „rutscht“ reibungsfrei die Ebene herunter (ohne zu rotieren). Berechnen Sie die Translationsgeschwindigkeiten der Zylinder am Ende der schiefen Ebenen.

3.4 Trommel

Auf eine Trommel mit der Masse  $m_T = 9 \text{ kg}$  ist eine Schnur aufgewickelt, an deren Ende eine Last mit der Masse  $m_L = 2 \text{ kg}$  angebunden ist. Gesucht ist die Beschleunigung der Last nach ihrem Freilassen. Die Trommel ist als homogener Zylinder mit dem Trägheitsmoment ( $J_T = m_T R^2/2$ ) anzunehmen, die Reibung ist zu vernachlässigen.

