

Physik für Wirtschaftsingenieure
Übungsblatt 3 (Mechanik)

Besprechung: Dienstag 10.11 (Raum 2/B3),	13:45-15:15	B_IWMB1, Gruppe 1
Freitag 13.11 (Raum 3/B103),	13:45-15:15	B_IWMB1, Gruppe 2
Freitag 20.11 (Raum 3/B101),	11:30-13:00	B_IWET1
Freitag 20.11 (Raum 3/B103),	13:45-15:15	B_IWMB1, Gruppe 3

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° 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?
- c) Welcher Zeit benötigt er für die 50 m?

3.2 Stoß

Ein Auto (1500 kg) fährt ostwärts auf eine rechtwinklige Kreuzung zu. Es hat eine Geschwindigkeit von 25 m/s. Gleichzeitig nähert sich von Süden kommend ein Kleintransporter (2500 kg) mit 20 m/s der Kreuzung. Beide Fahrzeuge stoßen auf der Kreuzung zusammen und verkeilen sich ineinander. Die Fahrzeuge sind als Punktmassen zu betrachten.

- a) Welche Erhaltungssätze gelten?
- b) Mit welcher Geschwindigkeit und in welche Richtung (Winkel gegen Ostrichtung) bewegen sie sich nach dem Zusammenstoß weiter?

3.3 Ballistisches Pendel

Die Geschwindigkeit v_0 eines Geschosses der Masse m wird bestimmt, indem man das Geschoss auf ein Pendel (Masse M an masselosem Faden der Länge L) aufprallen lässt. Der Auslenkwinkel α des Pendels ist ein Maß für die Geschwindigkeit v_0 des Geschosses vor dem Zusammenstoß. Ermitteln sie $v_0(\alpha)$ in zwei Fällen:

- a) Das Geschoss bleibt im Pendelkörper stecken
- b) Es fällt nach dem Zusammenstoß senkrecht nach unten

3.4 Schwungrad

Ein Schwungrad beginnt mit der konstanten Winkelbeschleunigung von $0,5 \text{ rad/s}^2$ zu rotieren. Es besitzt 15 s nach Beginn der Bewegung den Drehimpuls $73,5 \text{ kg m}^2/\text{s}$. Gesucht ist die kinetische Energie des Rades 20 s nach Beginn der Rotation.

3.5 Trommel

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

