

Einführung in die Physik I: Mechanik und Thermodynamik

Universität Basel

Herbstsemester 2022

bis Freitag, 11.11.2022, 13 Uhr

Übungsblatt 6

Vergessen Sie nicht, Ihren Namen, die Nummer Ihrer Gruppe und den Namen des Assistenten Ihrer Gruppe auf dem eingereichten Blatt zu vermerken.

Frage 1 (4 Punkte)

Auf einen Körper mit der Masse $m = 1 \text{ kg}$ wirken gleichzeitig eine elastische Kraft, die durch die Elastizitätskonstante $k = 40 \text{ N/m}$ gekennzeichnet ist, und eine Reibungskraft aufgrund des Mediums, $F = -bv$, mit $b = 2 \text{ kg/s}$. Die anfängliche Amplitude der Schwingung beträgt $A_0 = 20 \text{ cm}$.

Berechnen Sie die Amplitude der Schwingungen A nach 3 Perioden.

Frage 2 (3 Punkte)

Ein 25 kg schwerer Gegenstand wird von zwei Personen angehoben, die an den Enden eines Nylonseils mit einem Durchmesser von 1.15 mm ($\text{UTS} = 500 \times 10^6 \text{ N/m}^2$) ziehen, das über zwei 3 m hohe Stangen gespannt ist, die in einem Abstand von 4 m zueinander stehen, wie in Abbildung 1 dargestellt.

Wie hoch wird das Objekt über dem Boden sein, wenn das Seil reisst?

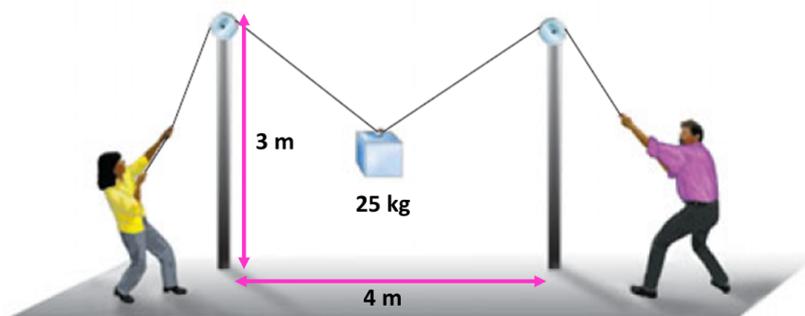


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Frage 2.

Frage 3 (3 Punkte)

Zwei Federn mit den Federkonstanten und Ruhelängen $k_1 = 10 \text{ N/m}$, $k_2 = 20 \text{ N/m}$, $l_1 = 10 \text{ cm}$ bzw. $l_2 = 20 \text{ cm}$ sind aneinander gehängt, wie in Abbildung 2 dargestellt. Am Punkt A wird eine Zugkraft in paralleler Richtung zu den Federn aufgebracht. Aufgrund dieser Kraft beträgt die Gesamtlänge des Zweifedersystems $L = 40 \text{ cm}$. Berechnen Sie die Länge jeder Feder in der Verformungssituation, die durch die Kraft F erzeugt wird.

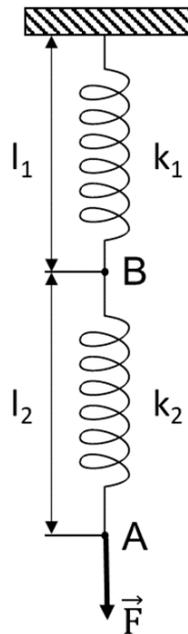


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Frage 3.

Übung 1 (10 Punkte)

Eine Punktmasse der Masse m wird von der Spitze einer reibungsfreien zylindrischen Fläche mit dem Radius R losgelassen (Abbildung 3). Die Rotationsachse ist parallel zum Boden.

- Ermitteln Sie den Ausdruck für die Normalkraft N , wenn der Winkel α in der Abbildung kleiner ist als der Winkel, unter dem sich die Masse vom Zylinder ablöst.
- Berechnen Sie den Winkel α , unter dem sich die Masse vom Zylinder ablöst.
Tipp: Die Ablösung der Masse erfolgt bei $N = 0$.

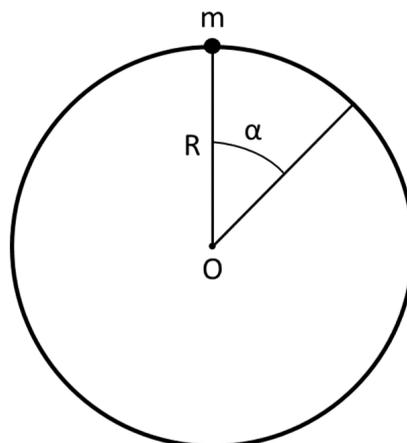


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Übung 1.

Übung 2 (10 Punkte)

Ein Hubschrauber mit einem Gewicht von 7180 kg wird mit 0.80 m/s^2 nach oben beschleunigt. Dabei hebt er, mithilfe eines Metallseiles, einen Rahmen mit einem Gewicht von 1080 kg an (Abbildung 4).

- Wie gross ist die Auftriebskraft, die von der Luft auf die Rotoren des Hubschraubers ausgeübt wird?
- Wie gross ist die Spannung des Kabels (ohne Berücksichtigung seiner Masse), das den Rahmen mit dem Hubschrauber verbindet?
- Welche Kraft übt das Kabel auf den Hubschrauber aus?

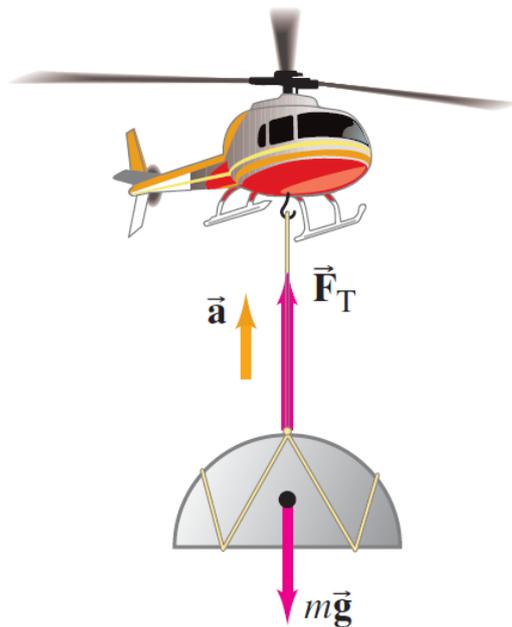


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Übung 2.