

Übungen zu Klassische Experimentalphysik I Wintersemester 2019/20

Übungsblatt Nr. 8

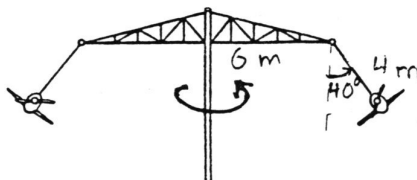
Abgabe bis 9.12.2019, 10:00

Bitte geben Sie Ihre Lösungen nur zusammen mit dem ausgefüllten Deckblatt ab, welches auf der [ILIAS-Kursseite](#) bereitgestellt ist; heften oder tackern Sie die Blätter zusammen. Bitte geben Sie nicht dieses Aufgabenblatt mit ab.

Aufgabe 1: Kettenkarussell

(4)

Auf dem Jahrmarkt sind die beiden Gondeln eines Kettenkarussells an 4 m langen Ketten aufgehängt, welche sich an 6 m langen horizontalen Armen um die vertikale Achse drehen (siehe Zeichnung). Vernachlässigen Sie im folgenden Reibung und die Masse der Trägerstruktur.



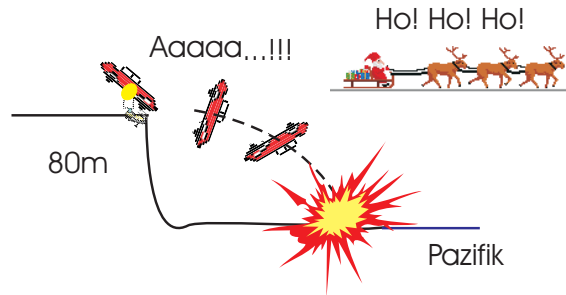
- a) Wie lange dauert eine Runde, wenn die Gondeln so ausschlagen, dass sie einen Winkel von 40° zur Vertikalachse bilden?
- b) Welche mittlere Leistung wird benötigt, um diese Geschwindigkeit in 20 s zu erreichen? Nehmen Sie an, dass die Masse der Gondeln inkl. Passagier jeweils 120 kg betrage. (*Hinweis:* Berechnen Sie zuerst die totale Energie und dividieren Sie diese durch die Umlaufzeit.)

Aufgabe 2: Too fast, too furious — part 3

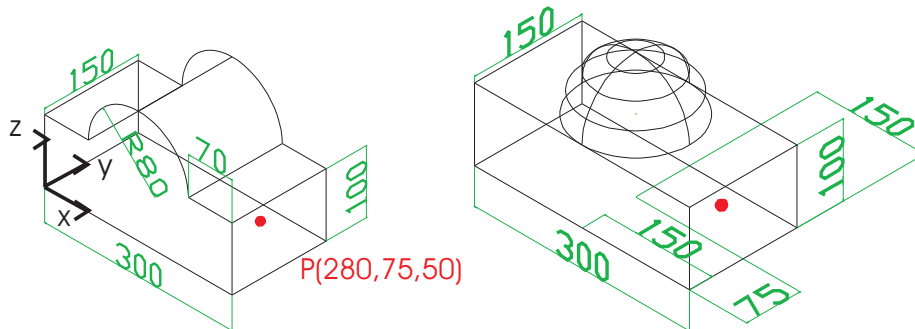
(16)

Die „bad guys“ verfolgen den Weihnachtsmann mit zwei ähnlichen Autos mit einer Geschwindigkeit von $144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Der Weihnachtsmann fährt mit seinem Schlitten auf

die die altbekannte, 80 m hohe Klippe nahe des Pazifiks zu und fliegt bei Erreichen einfach weiter geradeaus. Die Verfolger stürzen in den Abgrund. Zusätzlicher Verdruß bereitet sich dadurch, dass sich Auto 1 auch noch überschlägt, während bei Auto 2 ein Reifen platzt, wodurch es ins Schleudern gerät. (Das Überschlagen passiert direkt beim Absturz, der Reifen platzt weiter vorne, so dass die Rotation genau am Absturzpunkt in vollem Gange ist.)



Das sich überschlagende Auto 1 rotiert genau um den Punkt $(x = 280, y = 75, z = 50)$ cm (roter Punkt in der untenstehenden Zeichnung links) mit $\omega = 2 \frac{1}{s}$, wobei die Rotationsachse parallel zur y -Achse verläuft. Durch den geplatzten Reifen kommt Auto 2 ins Schleudern und dreht sich mit $\omega = 3 \frac{1}{s}$ um den Punkt $(x = 280, y = 75, z = 50)$ cm (roter Punkt in der untenstehenden Zeichnung rechts), wobei die Rotationsachse parallel zur z -Achse verläuft.



*Idealisiertes **Auto 1 (links)**, bestehend aus einem Quader als Grundkörper und einem Halbzylinder als Personenraum, und **Auto 2 (rechts)**, bestehend aus einem Quader als Grundkörper und einer Halbkugel als Personenraum (Maße in cm). Als weitere Idealisierung nehmen wir an, dass die Dichte der Grundkörper $\rho_{Grund} = 300 \frac{kg}{m^3}$ und die Dichte des Personenraumes $\rho_{Personen} = 50 \frac{kg}{m^3}$ betrage. Die Dichten seien jeweils homogen sind.*

- Berechnen Sie die Rotationsenergien beider Autos.
- Wie weit fliegen die Autos? (Vernachlässigen Sie Energie aus dem platzenden Reifen oder Stößen.)

(Hinweis: Nutzen Sie den Satz von Steiner.)