

Physik für Pharmazeuten – WS 2024/25

Übungsblatt 4

Abgabe/Besprechung: 25.11.2024 vor/in den Übungsgruppen.

*Bitte die formalen Kriterien an die Abgaben beachten! → siehe Infoblatt auf der Vorlesungswebsite.
Bitte die Ergebnisse auf die in der Aufgabenbeschreibung genutzte Anzahl signifikanter Stellen runden.*

(1) Kraft und Beschleunigung

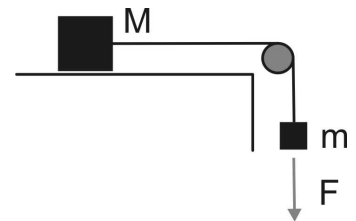
Ein Körper der Masse $M = 3,20\text{ kg}$ steht auf einem Tisch. An dem Körper ist ein masseloses Seil befestigt, das ihn über eine Umlenkrolle mit einem hängenden Körper der Masse $m = 750\text{ g}$ verbindet.

Reibung ist in der gesamten Aufgabe zu vernachlässigen. Die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9,81\text{ m/s}^2$.

- (a) Geben Sie die Kraft und die Beschleunigung an, die auf den Körper auf dem Tisch wirken.

Tipp: überlegen Sie bei der Berechnung der Beschleunigung, welche Masse durch die wirkende Kraft insgesamt in Bewegung gesetzt wird.

- (b) Berechnen Sie die kinetische Energie des Gesamt-Systems, nachdem der zunächst ruhende Körper auf dem Tisch eine Strecke von $x = 1,20\text{ m}$ zurückgelegt hat.



(2) Reifenwechsel

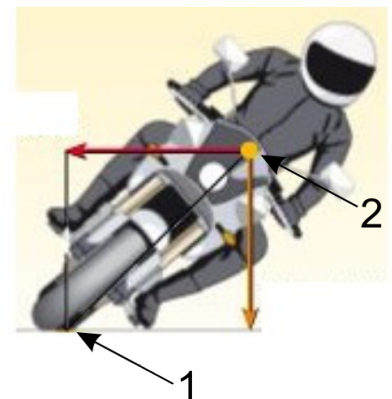
Autoreifen werden über spezielle Muttern und Schrauben am Fahrwerk eines Autos befestigt. Beim Wechsel der Reifen ist insbesondere wichtig, die Muttern mit einem definiertem Drehmoment „anzuziehen“ (festzuschrauben). Werden sie zu schwach angezogen, drohen die Reifen während der Fahrt abzufallen. Zu festes Anziehen kann die Schrauben reißen lassen. Aus diesem Grund geben Hersteller ein optimales Drehmoment zum Befestigen der Muttern an. Dieses beträgt im Allgemeinen 120 Nm .

Welche Masse müsste man am Griffende eines $40,0\text{ cm}$ langen Drehmomentschlüssels aufbringen, um das nötige Drehmoment mit Hilfe der Schwerkraft zu erreichen?

(3) Motorradfahrer

Wenn ein Motorradfahrer durch eine Kurve fährt, wirkt auf ihn die Fliehkraft (Zentripetalkraft). Die Fliehkraft erzeugt über den Hebel zwischen dem Kontaktpunkt der Reifen mit der Fahrbahn (1) und dem Masseschwerpunkt (2) ein Drehmoment, das bei aufrechtem Fahren zum Umkippen des Motorrads führen würde. Um dies zu verhindern, 'legen' sich Motorradfahrer in die Kurve, um über die Schwerkraft ein entgegengesetzt gerichtetes Drehmoment zu erzeugen.

Welchen Winkel α zwischen Fahrbahn und Hebel muss ein Motorrad einnehmen, damit es bei einer Geschwindigkeit von $v = 60,0\text{ km/h}$ und einem Kurvenradius von $40,0\text{ m}$ (Standardradius einer 400 m Leichtathletikbahn) nicht umkippt?



Die Masse des Fahrenden beträgt $m_F = 80,0\text{ kg}$, die des Motorrads $m_M = 220\text{ kg}$. Der Hebel ist $L = 90,0\text{ cm}$, die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9,81\text{ m/s}^2$.

Tipp: $\tan(\alpha) = \sin(\alpha)/\cos(\alpha)$.