

1. Lernzielkontrolle / Schulaufgabe

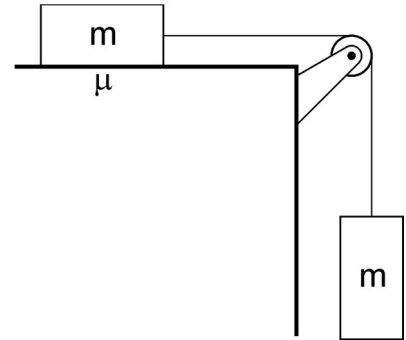
Klasse 10

Mechanik Newtons

Allgemeiner Hinweis:

Die Fallbeschleunigung der Erde beträgt: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

1. Welche Beschleunigung erfahren die beiden Körper in nebenstehender Abbildung, wenn die Masse von Rolle und Schnur sowie die Reibung im Rollenlager unberücksichtigt bleiben?
Der Reibungskoeffizient zwischen dem oben liegenden Massestück und der waagerechten Auflage ist: $\mu = 0,2$



2. Beim Champions-League Spiel des FC Bayern München gegen den FC Basel verwandelte B. Schweinsteiger einen Foulelfmeter. Nehmen wir an, dass ein 425 g schwerer Fußball beim Abschuss von 0 auf 144 km/h beschleunigt wurde.
- Wie hoch war die mittlere Kraft des Fußballspielers, die er während des Abschusses auf den Ball ausübte, wenn die Berührungszeit mit dem Ball (= Beschleunigungszeit) mit etwa 25 ms angenommen wird?
 - Angenommen, ein Fußballspieler könnte eine Abschusskraft von 1 kN aufbringen. Wie lange müsste er mit dieser Kraft den Ball beschleunigen, damit er beim Abschuss die doppelte Geschwindigkeit (also 288 km/h) erreichte?
 - Wie groß wären in diesem Fall kinetische Energie und Impuls des Balls?
3. Eine Raumsonde ($m_R = 60 \text{ t}$) auf dem Weg zum Saturn wird im All von einem kleinen Meteoriten ($m_M = 300 \text{ kg}$) getroffen. Der Gesteinsbrocken trifft genau von hinten auf die Raumsonde und bleibt vollständig in ihr stecken. Durch die Kollision wird die Sonde (zusammen mit dem Meteorit) um 45 m/s schneller.
Welche Fluggeschwindigkeit hatte die Raumsonde vor der Kollision, wenn durch einen angenommenen Frontalaufprall des Meteoriten beide Körper zum Stillstand gekommen wären?
Tipp:
Rechnen Sie soweit wie möglich allgemein, also ohne Einsetzen der gegebenen Werte.
4. Ein Gummiball der Masse 350 g fällt 1,6 s lang frei nach unten und trifft auf einem harten Boden auf. Nach dem Aufprall springt der Ball mit 2,3 m/s zurück. Die Luftreibung soll dabei vernachlässigt werden.
- Wie groß ist der Kraftstoß (welchen Impuls hat der Ball), wenn dieser auf den Boden trifft?
 - Berechnen sie die Impulsänderung des Balls, wenn er nach dem Aufprall zurückspringt.
 - Wie groß ist die mittlere Kraft auf den Ball, wenn der Bodenkontakt 25 ms dauert?

1. Lernzielkontrolle / Schulaufgabe

Klasse 10

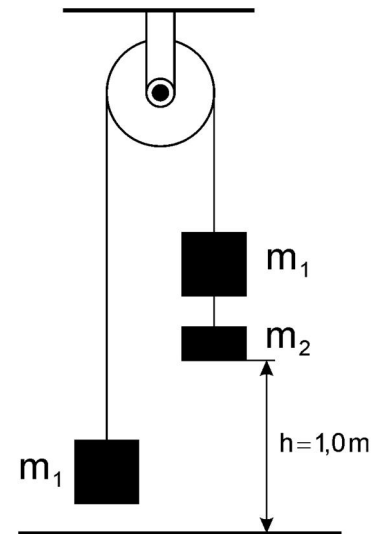
5. Der Physiker George Atwood entwickelte 1784 eine relativ einfache Vorrichtung, mit der beschleunigte (Fall-)Bewegungen untersucht werden konnten. Das Prinzip zeigt nebenstehende Abbildung.

Zwei gleich große Massestücke m_1 sind über eine leicht drehbare Rolle mit einer dünnen Schnur verbunden. Hängt man an eines der Massestücke ein Massestück m_2 , so bewegt sich die Anordnung.

Der Abstand des Massestücks m_2 vom Boden ist in Ruhelage $h = 1,0 \text{ m}$. Die Anordnung wird aus dieser Lage gestartet.

Für die Rechnung sollen sämtliche Reibungseffekte sowie die Massen von Schnur und Rolle unberücksichtigt bleiben.

Die Masse der Gewichtsstücke sei: $m_1 = 500 \text{ g}$; $m_2 = 20 \text{ g}$



- Welcher Art ist die Bewegung der Massestücke?
- Welche Beschleunigung erfährt das System?
Berechnen Sie zunächst die beschleunigende Kraft für die Ruhelage.
Formulieren Sie anschließend die Gleichung für a zunächst allgemein, und setzen Sie dann die gegebenen Werte ein.
- In welcher Zeit erreicht m_2 den Boden?
- Welche Geschwindigkeit erreicht m_1 eine Sekunde nach Bewegungsbeginn der Massen?
- m_2 werde gegen eine Masse m_3 ausgetauscht. Wie groß müsste m_3 sein, damit die Beschleunigung halb so groß wäre wie die Fallbeschleunigung g ?