

1. Lernzielkontrolle / Schulaufgabe

Klasse 10

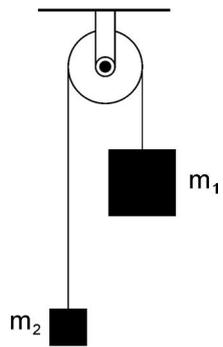
Mechanik Newtons

- Im Tennis versucht der Spieler beim Aufschlag, den Ball mit möglichst hoher Geschwindigkeit in das gegnerische Feld zu platzieren. Weltklassespieler erreichen Ballgeschwindigkeiten (kurz nach dem Abschlag) von bis zu 245 km/h. Wie groß ist bei dieser Geschwindigkeit die mittlere Kraft auf den Ball (Masse 58 g), wenn die Schlägerberührung etwa 32 ms dauert?
- Bei einem Test für Sicherheitsgurte wird ein Pkw mit 36 km/h auf ein fest stehendes Hindernis aus Beton gefahren. Der Motorraum des Pkw mit seiner Knautschzone verkürzt sich dabei um 24 cm. Ein Dummy ($m = 75 \text{ kg}$) auf dem Vordersitz bewegt sich beim Aufprall 13 cm in Fahrtrichtung und wird mit dem Sicherheitsgurt abgebremst. Bewegungen beim Aufprall sind als gleichmäßig anzunehmen.

 - Berechne die Bremsbeschleunigung des Dummys.
 - Welche Bremskraft wirkt insgesamt auf den Dummy?
- Die beiden Massestücke m_1 und m_2 sind mit einer Schnur verbunden, die über eine Rolle gelegt ist. Seil und Rolle sollen als masselos angenommen und Reibungseffekte vernachlässigt werden.

Es gilt: $m_1 = 5 \cdot m_2$ sowie $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Berechnen Sie die Beschleunigung des Systems, wenn die Massestücke frei beweglich sind.


- Tom ist auf dem Weg in den Urlaub. Er fährt mit seinem Pkw auf der Autobahn mit einer Geschwindigkeit von 110 km/h. Vor ihm fährt ein Kleinbus mit 70 km/h. Der Pkw mit Tom am Steuer wiegt 1,45 t, der Kleinbus bringt es auf 3,25 t.

 - Tom ist übermüdet, schläft am Steuer kurz ein und rammt den Kleinbus zentral von hinten. Der Zusammenstoß erfolgt vollkommen unelastisch. Wie groß ist die Geschwindigkeit beider Fahrzeuge unmittelbar nach dem Aufprall?
 - Berechnen Sie die Geschwindigkeit beider Fahrzeuge nach dem Zusammenstoß, wenn der Pkw statt von hinten genau von vorne mit dem Kleinbus kollidiert wäre.
 - Die Kollisionszeit in Teilaufgabe a) und b) ist jeweils 0,25 s. Welche Beschleunigung erfährt Tom in beiden Fällen? Wie hoch ist jeweils die Kraft, die Tom ($m_{\text{Tom}} = 80 \text{ kg}$) beim Aufprall aufnimmt?
- Ein Radfahrer beschleunigt gleichmäßig in 12 Sekunden von 0 auf 28 km/h. Fahrer und Rad haben zusammen eine Masse von 76 kg.

 - Berechnen Sie die mittlere beschleunigende Kraft.
 - Welchen Weg legt der Radfahrer während der Beschleunigungsphase zurück?
 - Welche Beschleunigungsarbeit ist längs dieses Wegs erforderlich? Vergleiche mit der kinetischen Energie des Radlers am Ende der Beschleunigung.