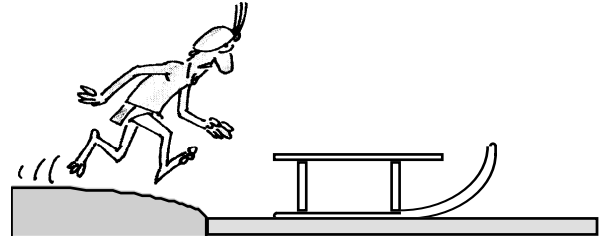


Aufgabenblatt zur Vorbereitung der 2. Schulaufgabe aus der Physik, 11. Klasse

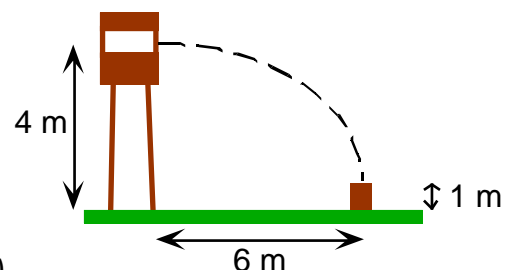
1. Ein Mann mit Masse 70 kg springt mit einer Geschwindigkeit von $5,0 \frac{m}{s}$ auf einen Schlitten mit der Masse 10 kg, der am Rand eines gefrorenen Sees auf dem Eis steht. Bestimmen Sie, wo er mit dem Schlitten zum Stillstand kommt, wenn die Reibungszahl zwischen dem Schlitten und dem Eis $\mu = 0,12$ beträgt.



2. Im Weltraum gibt es keine Atmosphäre, keine Luft, von der man sich abstoßen könnte. Erläutern Sie, warum Raumschiffe dennoch beschleunigen und ihre Richtung ändern können.
3. Eine Rakete hat mit Treibstoff eine Gesamtmasse von 80 t. Die Rakete wird von der Erdoberfläche senkrecht nach oben gestartet. Hierbei tritt in der ersten Minute Treibstoff der Masse 30 t mit einer Geschwindigkeit von $2,5 \frac{km}{s}$ aus den Triebwerken aus.
(Verwenden Sie vereinfachend: $g = 10 \frac{m}{s^2}$ während der ersten Minute des Starts.)
- a) Bestimmen Sie die mittlere Kraft, die von den Triebwerken in der ersten Minute auf die Rakete ausgeübt wird. (Notwert: 1,25 MN)
- b) Bestimmen Sie die Höhe, die die Rakete nach einer Minute erreicht hat.
4. Die Space Shuttle der NASA bewegen sich auf einer Kreisbahn 200 km über der Erdoberfläche (Erdradius: 6370 km). In dieser Entfernung wirkt noch die Anziehungskraft der Erde, aber die Erdbeschleunigung beträgt hier nur $g = 9,24 \frac{m}{s^2}$.
- a) Erläutern Sie, warum die Astronauten Schwerelosigkeit erleben, obwohl sie sich noch im Anziehungsbereich der Erde befinden.
- b) Bestimmen Sie die Umlaufzeit ihrer Kreisbahn. ($T = 88,3 \text{ min}$)
- c) Bestimmen Sie ihre Bahngeschwindigkeit.
5. Pendeluhr
- a) Es soll eine Pendeluhr gebaut werden, dessen Pendel mit einer Periode von 2,00 s schwingt. Welche Länge des Pendels ist hierfür notwendig? Wie groß sollte die Masse am Pendel sein?
- b) Der Pendeluhrbauer verrechnet sich und befestigt das Massestück zu tief. Wird die Pendeluhr vorgehen (zu schnell laufen) oder nachgehen (zu langsam laufen)? Begründen Sie Ihre Antwort ohne Rechnung.
- c) Das Massestück wurde 0,5 cm zu tief befestigt. Bestimmen Sie die Zeit, die die Pendeluhr nach einem Tag (exakt 24 h) vor- bzw. nachgeht.

6. Bungeejumping
- Ein Bungee-Springer mit einer Masse von 80 kg ist an einer 30 m langen elastischen Schnur befestigt. Er lässt sich frei fallen. Nach 30 m fängt die Schnur an, sich zu dehnen. Da sie wie eine Feder wirkt, bremst sie ihn ab, so dass er nach weiteren 20 m den tiefsten Punkt erreicht und dann wieder nach oben schwingt.
- a) Bestimmen Sie die Federkonstante der Schnur. [Kontrollergebnis: $0,12 \frac{kN}{m}$]
- b) In welcher Tiefe befindet sich die Ruhelage der entstehenden Schwingung?
- c) Begründen Sie, warum die Bewegung ab 30 m Tiefe nach unten und wieder zurück zu diesem Punkt einer harmonischen Schwingung entspricht, der weitere Verlauf von dort aus nach oben und wieder zurück zu diesem Punkt aber nicht.
- d) Bestimmen Sie die Zeit, die der Springer benötigt, um ab der Ruhelage bis zum tiefsten Punkt und wieder zurück zur Ruhelage zu kommen.
- e) Bestimmen Sie die Periode der ganzen Bewegung.

7. Aus einem Hochstand in 4,0 m Höhe werfen Kinder Tannenzapfen in horizontaler Richtung, so dass sie auf einem Baumstumpf landen, der sich horizontal 6,0 m vom Hochstand entfernt befindet und eine Höhe von 1,0 m hat. Luftreibung ist zu vernachlässigen.



- a) Berechnen Sie die Zeit, die die Tannenzapfen in der Luft sind, bevor sie auf den Baumstumpf prallen.
(Notwert für weitere Aufgaben: $t = 0,77 \text{ s}$)
- b) Berechnen Sie die horizontale Geschwindigkeit, mit der die Kinder die Tannenzapfen loswerfen müssen, damit sie genau den Baumstamm treffen.
- c) Berechnen Sie die Geschwindigkeit und den Winkel zur Horizontalen, mit dem die Tannenzapfen auf dem Baumstumpf auftreffen.