

Aufgabenblatt zum freien Fall und zu den Newtonschen Gesetzen

1. Eine Bleikugel fällt vom 5m-Sprungbrett in einen See. Sie berührt das Wasser mit einer bestimmten Geschwindigkeit und sinkt weiter zum Boden des Sees mit derselben konstanten Geschwindigkeit. Sie kommt 5,0s nach dem Berühren der Wasseroberfläche am Boden des Sees an.
 - a) Berechne die Tiefe des Sees.
 - b) Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeit der Kugel.
 - c) Nimm an, der See wird leergepumpt und die Kugel jetzt mit einer Anfangsgeschwindigkeit vom selben Sprungbrett so geworfen, dass die Kugel 5,0s später den Boden des Sees erreicht. Berechne diese Anfangsgeschwindigkeit.
2. Eine Stahlkugel wird vom Dach eines Hauses fallen gelassen. Auf dem Weg runter fliegt sie an einem Fenster vorbei, das eine Höhe von 1,2m hat. Von der Oberkante zur Unterkante braucht sie 0,125s. Von der Unterkante des Fensters benötigt sie weitere 1,0s bis zur Erde. Berechne die Höhe des Gebäudes.
3. Berechne die Fallhöhe und die Fallzeit eines Körpers, der für die Hälfte seiner Fallstrecke die letzte Sekunde seiner Fallzeit benötigt.
4. Ein Eisstock wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $5,0 \frac{m}{s}$ auf das Eis geschleudert. Wie weit gleitet er, wenn die Reibungszahl $\mu = 0,030$ ist?
5. Um ein Straußenei mit gleichmäßigem Drücken zu zerbrechen, ist eine Kraft von 1500 N erforderlich. Welche Masse darf ein Mensch höchstens haben, der auf einem Straußenei stehen kann, ohne dass es kaputt geht?
6. Ein Fallschirmspringer mit seiner ganzen Ausrüstung hat eine Masse von 90 kg. Wie groß ist die Luftreibung, wenn der Fallschirmspringer mit einer konstanten Geschwindigkeit von $v = 2,5 \frac{m}{s}$ fällt?
7. Ein Auto mit der Masse $m = 2300$ kg startet an einer Ampel. Die nächste Ampel, die 200 m weiter steht, schaltet 28 s später auf rot um.
 - a) Mit welcher Kraft muss der Wagen beschleunigt werden, damit er gerade noch bei der nächsten Ampel durchfahren kann?
 - b) Welche Geschwindigkeit in km/h hat er dort, wenn er mit der Kraft von a) beschleunigt wurde?
8. Ein Fahrstuhl hat eine Masse von $M = 0,50$ t.
 - a) Wie groß muss die Kraft sein, die den Fahrstuhl in einem Stockwerk festhält?
 - b) Der Fahrstuhl wird jetzt mit einer Beschleunigung von $a = 2,0 \frac{m}{s^2}$ nach oben beschleunigt. Welche Kraft ist dafür notwendig?
 - c) Wie groß ist die Beschleunigung des Fahrstuhls, wenn die in b) berechnete Kraft auf ihn wirkt, sich aber im Fahrstuhl noch eine Person mit der Masse $m = 70$ kg befindet?
 - d) Wie groß ist die haltende Kraft im Kabel, wenn der Fahrstuhl mit der Person von c) abwärts mit einer Beschleunigung von $a = 1,2 \frac{m}{s^2}$ beschleunigt?
9. Ein Körper der Masse $m = 17$ kg liegt auf einem Brett. Das Brett wird so lange auf einer Seite angehoben, bis der Körper gerade zu rutschen anfängt. Der Winkel zur Horizontalen beträgt jetzt 30° .
 - a) Berechne die Reibungszahl zwischen dem Körper und dem Brett.
 - b) Jetzt wird das Brett weiter angehoben, bis der Winkel 45° beträgt. Wie lange braucht der Körper, bis er das ganze Brett runtergerutscht ist, wenn das Brett 2,0 m lang ist, und die Reibungszahl für die Gleitreibung 86% von dem für die Haftreibung beträgt. Welche Geschwindigkeit hat er, wenn er am unteren Ende des Brettes ankommt?
 - c) Wenn der Körper eine größere Masse hat, ist dann die Geschwindigkeit, die in b) zu berechnen war, kleiner, genauso groß oder größer als in b) ? Begründung !
 - d) Wie groß muss die Kraft sein, die den Körper mit einer Beschleunigung von $1,4 \frac{m}{s^2}$ das Brett hochzieht?
10. Ein Skifahrer mit der Masse $m = 75,0$ kg fährt auf gerader Strecke (d.h.: Schussfahrt) einen Hügel hinunter. Auf den ersten 60,0 m beträgt der Steigungswinkel des Hügels $25,0^\circ$. Da die Skier schlecht gewachst sind, ist die Reibungszahl zwischen den Skiern und dem Schnee $\mu = 0,1051$. (Die Luftreibung ist zu vernachlässigen).
 - a) Berechne die Kraft, die den Skifahrer während der ersten 60,0 m den Hügel hinab beschleunigt.
 - b) Berechne die Zeit und die Geschwindigkeit nach den ersten 60,0 m, wenn der Skifahrer zur Zeit $t = 0$ mit $v_0 = 0$ oben lösfährt.
 - c) Auf den nächsten 80,0 m nach den ersten 60,0 m ist die Steigung des Hügels so, dass der Skifahrer mit konstanter Geschwindigkeit weitergleitet. Berechne den Steigungswinkel in diesem Abschnitt.
 - d) Nach den 80,0 m von c) ist der Skifahrer im Tal, wo er auf horizontaler Strecke weitergleitet, bis er, ohne extra zu bremsen, zum Stehen kommt. Berechne die gesamte Fahrstrecke des Skifahrers.

Viel Spaß !!!