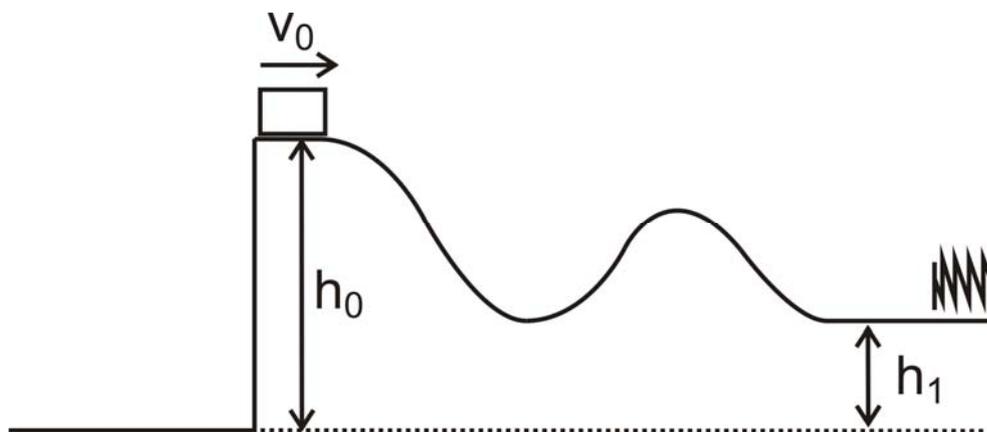


1. Aufgabe (6 Punkte)

- a) Bestimmen sie aus der Formel Arbeit = Kraft x Weg welche Arbeit geleistet werden muss um:
- mit einer konstanten Kraft F einen Körper (die Masse m) von der Ruhelage auf die Geschwindigkeit v zu beschleunigen,
 - eine Feder (Federkonstante k) aus ihrer Ruhelage um die Strecke d zusammenzudrücken.
- b) Für die Beleuchtung eines Denkmals werden 10 Scheinwerfer mit jeweils 3kW Leistung benötigt. Wie viel Energie (in Joule) verbraucht ein Scheinwerfer pro Nacht (10 Stunden)? Mit was für einer Stromrechnung muss die Stadtverwaltung bei einem Strompreis von 16 Cent + MwSt. pro kWh monatlich (30 Tage) rechnen?
- c) Wie viel Energie (in Kalorien) benötigt man um 1 l Wasser zum Kochen zu bringen ($\Delta T = 80$ K, Dichte von Wasser: 1 g/cm^3)? Nun wird diese Energiemenge benutzt um 1 l Wasser im Gravitationsfeld der Erde ($g = \text{const}$) anzuheben. Wie hoch könnte man das Wasser anheben?

2. Aufgabe (6 Punkte)

Ein Block mit der Masse $m = 13 \text{ kg}$ gleitet reibungsfrei eine unebene Bahn entlang. Er bewegt sich zu Anfang auf einer Höhe von $h_0 = 10 \text{ m}$ mit einer Geschwindigkeit $V_0 = 5 \text{ m/s}$ nach rechts. Am Ende der Fahrbahn ist eine Feder mit einer Federkonstante $k = 180 \text{ kN/m}$ befestigt. (Erdbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$.)



- a) Wie groß ist die Geschwindigkeit V_1 des Blocks auf der geraden Strecke ($h_1 = 4 \text{ m}$) kurz vor der Feder? Um welche Strecke wird die Feder relativ zu ihrer Ruhelage von dem Block zusammengedrückt? Energieverluste sollen vernachlässigt werden.

- Bitte wenden! -

- b) Danach dehnt sich die Feder wieder aus und beschleunigt den Block nach links. Welche Geschwindigkeit hat der Block, wenn er wieder an seiner Anfangsposition angekommen ist? Energieverluste sollen wieder vernachlässigt werden.
- c) Der Block bewegt sich nun mit der Geschwindigkeit V_0 nach links und stürzt die Kante herunter. Er schlägt mit der Geschwindigkeit V_2 auf dem Boden auf. Leiten sie die Formel für V_2 in Abhängigkeit von V_0 und h_0 einmal ausgehend von der Formel für die Energieerhaltung und einmal aus den Bewegungsgleichungen (waagerechter Wurf) her. Berechnen sie V_2 .

3. Aufgabe (8 Punkte)

Ein ballistisches Pendel besteht aus einem Kugelfänger der Masse $M = 20$ kg, welcher an einem Faden der Länge $l = 1,2$ m aufgehängt ist (Gewicht des Fadens kann vernachlässigt werden). Es wird mit einer Gewehrkugel der Masse $m = 0,015$ kg in den Kugelfänger geschossen. Die Geschwindigkeit der Gewehrkugel sei $V = 310$ m/s.

- a) Betrachten sie den Stoß mit der Gewehrkugel als elastisch und bestimmen sie die Anfangsgeschwindigkeit V_0 des Kugelfängers gleich nach dem Stoß. Welche maximale Höhe h erreicht der Kugelfänger nach dem Stoß?
- b) Berechnen sie Anfangsgeschwindigkeit V_0' und maximale Höhe für einen sandgefüllten Sack als Kugelfänger (die Gewehrkugel bleibt im Sack stecken, der Stoß ist inelastisch).
- c) Wie viel höher schwingt das Pendel beim elastischen Stoß unabhängig von der Geschwindigkeit der Gewehrkugel und den Massen? (Leiten sie aus den Formeln für die maximale Höhe des Kugelfängers aus a) und b) das Verhältnis der maximalen Höhen beim elastischen Stoß und inelastischen Stoß her.) Vergleichen sie mit den Ergebnissen aus a) und b). Wie groß ist die Abweichung? Wie erklären sie sich diese?
- d) Wie viel Prozent der anfänglichen kinetischen Energie der Gewehrkugel wird im Fall des inelastischen Stoßes in Wärme umgewandelt?

