

Übungsblatt 6

Besprechung am 24.11.2015

Aufgabe 1

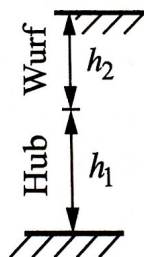
Gravitation.

- a) Berechnen Sie die Beschleunigung g auf der Sonnenoberfläche.
Gegeben sind: $m_s = 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$, $r_s = 6.957 \cdot 10^5 \text{ km}$
- b) In welcher Entfernung zum Erdmittelpunkt wird ein Objekt schwerelos, wenn es sich zwischen Erde und Mond befindet (also, wenn es von der Erde und dem Mond gleichermaßen angezogen wird, wobei alles außer Erde und Mond vernachlässigbar ist)?
Gegeben sind: Entfernung Erdmittelpunkt zum Mondmittelpunkt $r = 3.844 \cdot 10^5 \text{ km}$ und $m_{\text{Mond}} = \frac{1}{81} m_{\text{Erde}}$
- c) Die Erde wird plötzlich angehalten und folgt nur noch der Anziehungskraft der Sonne. Also wird sie aus dem Stillstand heraus zur Sonne hin beschleunigt. Welche Strecke legt die Erde nach einer Minute zurück?
Gegeben sind: Entfernung Sonnenmittelpunkt zum Erdmittelpunkt $r = 149.5 \cdot 10^6 \text{ km}$, Umlaufdauer der Erde $T = 365 \text{ d}$

Aufgabe 2

Energie.

- a) Ein Auto fährt mit $v = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ gegen ein unbewegliches Hindernis. Welcher Höhe h entspricht die Geschwindigkeit, wenn man es mit einem freien Fall vergleicht?
- b) Ein Objekt der Masse m soll senkrecht auf die Höhe $h = h_1 + h_2$ gehoben werden. Es wird die Strecke h_1 mit einer Hubkraft beschleunigt, die Strecke h_2 steigt es ohne Hubkraft (also ohne Beschleunigung) weiter (siehe Bild).
Beachte: Das Objekt wird mit einer Kraft $-F_g$ von der Erde angezogen. Also muss die Hubkraft der Erdanziehung entgegengesetzt wirken und größer sein als F_g , damit es nach oben beschleunigt wird. Die Hubkraft wird als konstant angenommen. Drücken Sie die Beschleunigung a durch g , h_1 und h_2 aus.

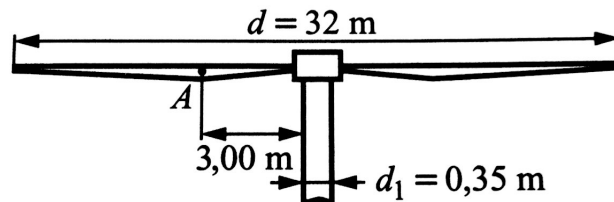


- c) Eine Person wirft ein Sack ($m = 40 \text{ kg}$) mit einer Hubkraft $F = 500 \text{ N}$ auf eine Höhe von $h = 1,50 \text{ m}$.
 Welche Strecke h_1 (analog zur Teilaufgabe b) muss die Person die Hubkraft aufbringen? Wie lange dauert der Gesamtvorgang?

Aufgabe 3

Fliehkraft.

- a) Bei einer Hochgeschwindigkeitsrennstrecke soll eine kreisförmige Kurve mit Radius $r = 500 \text{ m}$ mit einer max. Geschwindigkeit $v = 310 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ durchfahren werden, wobei eine Komponente der Schwerkraft als Zentripetalkraft wirken soll, so dass keine seitwärts gerichteten Kräfte auf die Räder wirken. Welcher Neigungswinkel α der Fahrbahn mit der Horizontalen muss bei der Rennstreckenplanung berücksichtigt werden?
- b) Die Tragschraube eines 8-blättrigen schweren Transporthelikopters hat den Durchmesser $d = 32 \text{ m}$. Die Rotorblätter sind an der Rotorachse befestigt (siehe Bild). Berechne die Fliehkraft F_Z mit der ein Rotorblatt die Lager der Rotorwelle belastet, wenn diese ein Durchmesser $d_1 = 350 \text{ mm}$ ausweist, ein Blatt 300 kg wiegt, der Schwerpunkt A sich 3 m vom Befestigungspunkt an der Rotorwelle befindet, die Drehzahl $n = 100 \text{ min}^{-1}$ beträgt.



Aufgabe 4

Reibung. Ein Fahrrad rollt eine Strecke von 300 m bei einem Gefälle von 3% abwärts. Anschließend rollt es eine Strecke x mit einer Steigung von 3% aufwärts. Welche Strecke x legt es zurück, wenn der Fahrwiderstand (d.h. Reibungskoeffizient; ohne Luftreibung, die hier vernachlässigt werden soll) $\mu = 0.03$ beträgt?