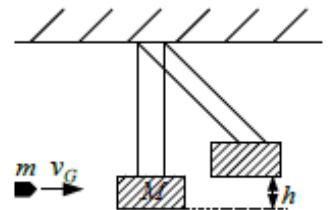


1. Ein vollbesetzter Bus hat die Masse $m = 10 \text{ t}$.
 - a. Welche Arbeit W_1 bringt der Motor bei jedem Anfahren bis zum Erreichen der Geschwindigkeit $v_1 = 30 \text{ km/h}$ auf, wenn man die Rollreibung vernachlässigt? Geben Sie das Ergebnis sowohl in MJ als auch in kWh an.
 - b. Welche mittlere Leistung P_D wäre erforderlich, wenn das Anfahren auf einer ebenen Strecke $s_1 = 20 \text{ m}$ gleichmäßig beschleunigt erfolgen würde? Welche Leistung P_1 bringt der Bus am Ende der Strecke auf?
 - c. Berücksichtigen Sie nun für das Beispiel in (b) eine Rollreibung mit einer Rollreibungszahl von $\mu_r = 0,02$. Welche zusätzliche Arbeit W_R muss der Motor nun gegen die Reibung verrichten? Vergleichen Sie mit W_1 .
 - d. Wovon hängt das Verhältnis der Beschleunigungs- und Reibungsarbeit W_B / W_R während der Beschleunigung ab? Ist es zeitlich konstant oder zeitabhängig?

2. Welche Energie (in kWh) muss einem Satelliten (Masse $m = 10^3 \text{ kg}$) beim Start zugeführt werden, damit er in einer Höhe von 200 km die Erde auf einer Kreisbahn umrunden kann ? (Erdrotation ist zu vernachlässigen!)
($g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $R = 6370 \text{ km}$)

3. Ein Geschoss der Masse m wird in einen mit Sand gefüllten Behälter der Masse M geschossen und bleibt in ihm stecken. Der Behälter wird in Bewegung gesetzt und bei maximalem Ausschlag um die Höhe h angehoben. Wie groß war die Geschossgeschwindigkeit v_G ? Hängt die Frequenz der anschließenden Schwingung von der Masse des Geschosses ab ?



4. Wie groß muss die Höhe H mindestens sein, damit ein Massenpunkt im Schwerfeld der Erde die skizzierte Schleifenbahn durchlaufen kann, ohne herunter zu fallen? Bestimmen Sie den Winkel α , bei dem bei kleinerer Starthöhe eine Ablösung des Massenpunktes von der Unterlage erfolgt!

