

Dynamik

Aufgabe 1a

Themenschwerpunkte: Kinematik, beschleunigte Bewegung, Freier Fall

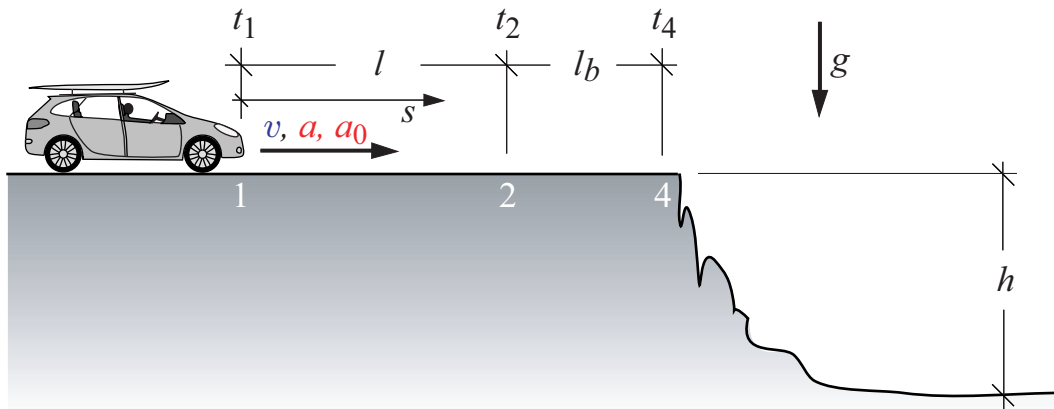
Ein Fahrzeug besitzt an der Position 1 eine Geschwindigkeit \vec{v}_1 . Es wird dann mit der Beschleunigung $\vec{a}_1(s)$ bis zur Position 2 bewegt, wo der Fahrer den Abgrund erkennt. Nach einer Schrecksekunde τ_s , während der das Fahrzeug antriebslos weiterrollt, bremst der Fahrer. Das Fahrzeug verzögert dadurch mit konstanter Beschleunigung \vec{a}_3 und kommt glücklich an der Position 4 zum Stillstand. Durch das harte Bremsen löst sich allerdings das Surfbrett zum Zeitpunkt t_4 von der Halterung und fällt in den Abgrund. Nach einer Zeitspanne τ_h hört der Fahrer den Aufprall.

Geg.: \vec{v}_1 , $\vec{a}_1(s) = \vec{a}_0(1 - s/l)$, \vec{a}_0 , τ_s , τ_h , l , l_b , v_{sch} , \vec{g} ,

Richtungen und Richtungssinn der Vektoren nach Skizze.

Zahlenwerte: $v_1 = 30 \text{ km/h}$, $a_0 = 3 \text{ m/s}^2$ bzw. 6 m/s^2 , $\tau_s = 1 \text{ s}$, $\tau_h = 2,5 \text{ s}$,

$l = 300 \text{ m}$, $l_b = 200 \text{ m}$, $v_{\text{sch}} = 340 \text{ m/s}$, $g \approx 10 \text{ m/s}^2$



Ges.:

- 1) für die beiden Beschleunigungen \vec{a}_0 ,
 - a) die maximale Beschleunigung $a_{1,\text{max}}$,
 - b) die Geschwindigkeit \vec{v}_2 und die Zeit t_2 an der Position 2,
 - c) die notwendige Beschleunigung \vec{a}_3 , damit das Fahrzeug an der Position 4 zum Stillstand kommt und die Zeit t_4 an der Position 4!
 - d) Skizzieren Sie qualitativ Ort s , Geschwindigkeit v und Beschleunigung a als Funktion der Zeit t für $0 \leq t \leq t_4$!
- 2) die Tiefe h der Schlucht, wenn für das Surfbrett näherungsweise ein Freier Fall angenommen wird!