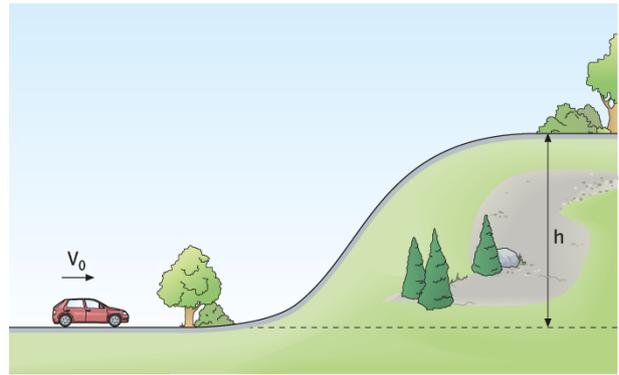


Mit der Energieerhaltung rechnen

1 Ein Modellauto fährt mit einer Anfangsgeschwindigkeit v_0 über eine Modelllandschaft. Reibungseffekte sollen vernachlässigt werden.

1.1 Das Modellauto soll einen Berg mit einer Höhe von 0,5 m überwinden. Berechnen Sie die Geschwindigkeit, die das Modellauto dafür mindestens benötigt.



Energieerhaltung: $E_B = E_H$

$$\frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Nach v_0^2 auflösen: $v_0^2 = \underline{\hspace{2cm}}$

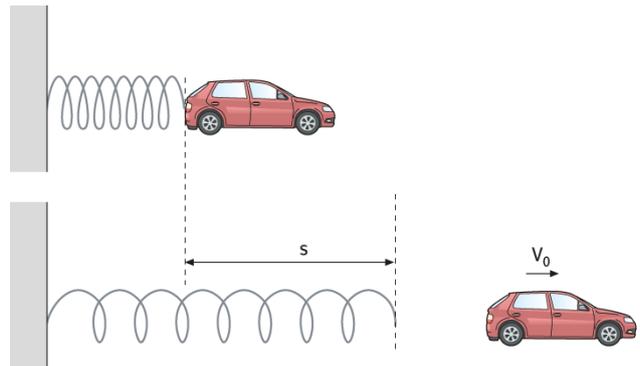
$$v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Mit $h = \underline{\hspace{1cm}}$ m und $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ folgt:

$$v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$$

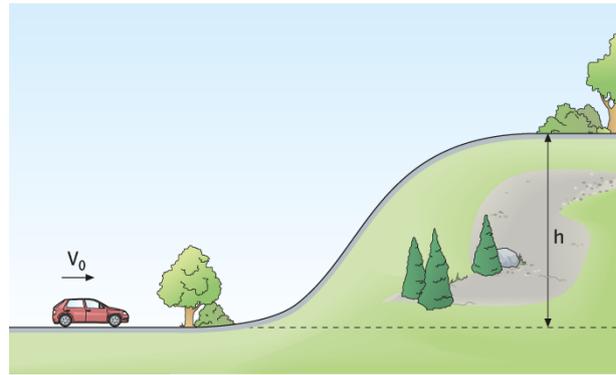
1.2 Die mögliche Maximalgeschwindigkeit v_{max} des Modellautos ist aus technischen Gründen auf 7,2 km/h begrenzt. Berechnen Sie die maximale Höhe h_{max} , die man in der Modelllandschaft anlegen darf.

1.3 Das Modellauto erhält seine Geschwindigkeit über eine gestauchte Feder. Berechnen Sie für eine Modellauto-Masse $m = 100$ g, um wie viel cm eine Feder mit der Federkonstanten $D = 100$ N/m zusammengedrückt werden muss, um $v_{\text{max}} = 7,2$ km/h zu ermöglichen.



Mit der Energieerhaltung rechnen – Lösung

1 Ein Modellauto fährt mit einer Anfangsgeschwindigkeit v_0 über eine Modelllandschaft. Reibungseffekte sollen vernachlässigt werden.



1.1 Das Modellauto soll einen Berg mit einer Höhe von 0,5 m überwinden. Berechnen Sie die Geschwindigkeit, die das Modellauto dafür mindestens benötigt.

Energieerhaltung: $E_B = E_H$

$$\frac{1}{2} m \cdot v_0^2 = \underline{\underline{m \cdot g \cdot h}}$$

Nach v_0^2 auflösen: $v_0^2 = \underline{\underline{2 \cdot g \cdot h}}$

$$v_0 = \underline{\underline{\sqrt{2 \cdot g \cdot h}}}$$

Mit $h = \underline{0,5}$ m und $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ folgt:

$$v_0 = \underline{\underline{\sqrt{10 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 3,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} (= 11,4 \frac{\text{km}}{\text{h}})}}$$

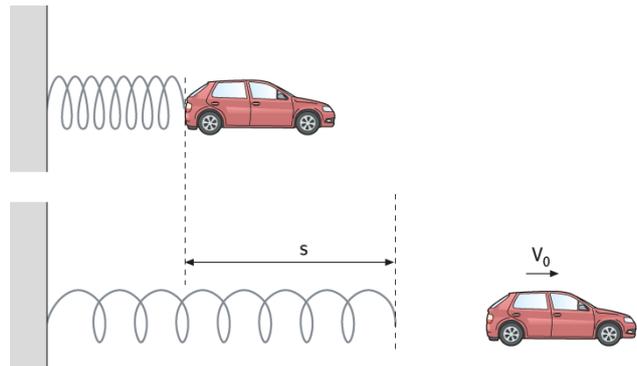
1.2 Die mögliche Maximalgeschwindigkeit v_{max} des Modellautos ist aus technischen Gründen auf 7,2 km/h begrenzt. Berechnen Sie die maximale Höhe h_{max} , die man in der Modelllandschaft anlegen darf.

$$E_B = E_H; \quad \frac{1}{2} m \cdot v_{\text{max}}^2 = m \cdot g \cdot h_{\text{max}}; \quad h_{\text{max}} = \underline{\underline{\frac{v_{\text{max}}^2}{2g}}}$$

$$\text{Mit } v_{\text{max}} = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ und } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ folgt: } h_{\text{max}} = \underline{\underline{\frac{4 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,2 \text{ m}}}$$

Der Berg darf nur 0,2 m hoch sein, damit das Modellauto ihn überwinden kann.

1.3 Das Modellauto erhält seine Geschwindigkeit über eine gestauchte Feder. Berechnen Sie für eine Modellauto-Masse $m = 100$ g, um wie viel cm eine Feder mit der Federkonstanten $D = 100$ N/m zusammengedrückt werden muss, um $v_{\text{max}} = 7,2$ km/h zu ermöglichen.



$$\frac{1}{2} m \cdot v_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} D \cdot s^2$$

$$s^2 = \frac{m}{D} \cdot v_{\text{max}}^2; \quad s = \underline{\underline{\sqrt{\frac{m}{D}} \cdot v_{\text{max}}}}$$

Mit $m = 0,1$ kg; $D = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$; $v_{\text{max}} = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ folgt:

$$s = \underline{\underline{\sqrt{\frac{0,1 \text{ kg}}{100 \frac{\text{N}}{\text{m}}} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} = 0,063 \text{ m} = 6,3 \text{ cm}}$$

Die Feder muss um 6,3 cm zusammengedrückt werden.