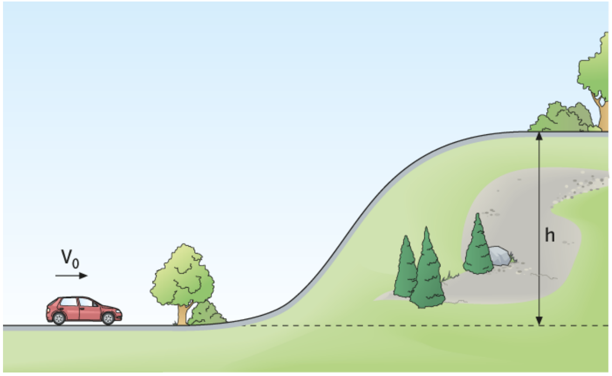
1 Ein Modellauto fährt mit einer Anfangsgeschwindigkeit v_0 über eine Modelllandschaft. Reibungseffekte sollen vernachlässigt werden.



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: $E_B = E_H$

$\frac{1}{2}\, m \cdot v_0^2 =$ ______________________

Nach v_0^2 auflösen: $v_0^2 =$ ______________________

$v_0 =$ ______________________

Mit h = ________ m und $g = 10\,\frac{m}{s^2}$ folgt:

$v_0 =$ ____

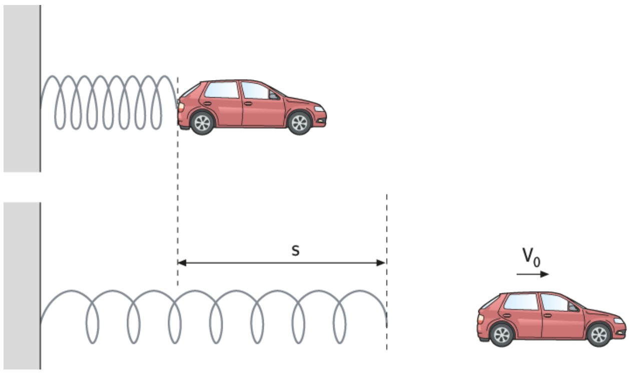
1.2 Die mögliche Maximalgeschwindigkeit v_{max} des Modellautos ist aus technischen Gründen auf 7,2 km/h begrenzt. Berechnen Sie die maximale Höhe h_{max}, die man in der Modelllandschaft anlegen darf.

____

____

____

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_{max} = 7,2 km/h zu ermöglichen.



____

____

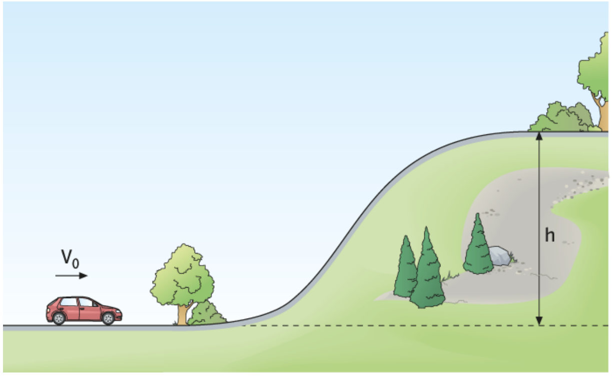
____

____

____

Grafiken: Anja Malz, Taunusstein

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: $E_B = E_H$

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

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

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

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

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

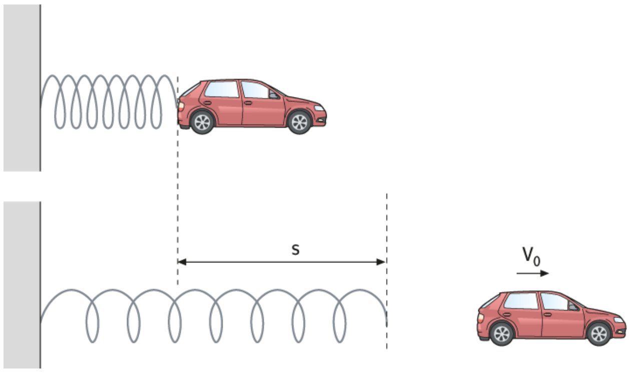
1.2 Die mögliche Maximalgeschwindigkeit v_{max} des Modellautos ist aus technischen Gründen auf 7,2 km/h begrenzt. Berechnen Sie die maximale Höhe h_{max}, die man in der Modelllandschaft anlegen darf.

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

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

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_{max} = 7,2 km/h zu ermöglichen.



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

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

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

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

Die Feder muss um 6,3 cm zusammengedrückt werden.

Grafiken: Anja Malz, Taunusstein