

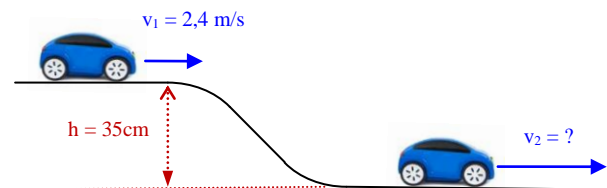
1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8a * 14.11.2011 * Gruppe A

Achte bei allen Berechnungen auf die Einheiten und auf passendes Runden der Endergebnisse!

Ein Spielzeugauto der Masse 300g rollt antriebslos mit der Geschwindigkeit $v_1 = 2,4 \text{ m/s}$ auf einen Abhang der Höhe 35cm zu (siehe Bild).

- Berechne die kinetische Energie des Autos „oben“ vor dem Hinabfahren des Abhangs.
- Mit welcher Geschwindigkeit v_2 sollte das Auto „unten“ ankommen?
Welche Annahme machst du bei deiner Berechnung?
[Ergebnis: $v_2 = 3,6 \text{ m/s}$]
- Tatsächlich kommt das Auto „unten“ nur mit einer Geschwindigkeit von 3,3 m/s an.
Wie viel Prozent der mechanischen Energie sind damit „verloren gegangen“?
Was ist mit dieser Energie passiert?

Aufgabe	a	b	c	Summe
Punkte	4	8	5	17



Gutes Gelingen! G.R.

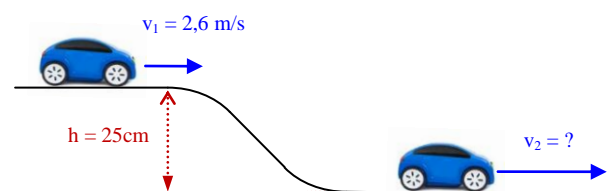
1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8a * 14.11.2011 * Gruppe B

Achte bei allen Berechnungen auf die Einheiten und auf passendes Runden der Endergebnisse!

Ein Spielzeugauto der Masse 400g rollt antriebslos mit der Geschwindigkeit $v_1 = 2,6 \text{ m/s}$ auf einen Abhang der Höhe 25cm zu (siehe Bild).

- Berechne die kinetische Energie des Autos „oben“ vor dem Hinabfahren des Abhangs.
- Mit welcher Geschwindigkeit v_2 sollte das Auto „unten“ ankommen?
Welche Annahme machst du bei deiner Berechnung?
[Ergebnis: $v_2 = 3,4 \text{ m/s}$]
- Tatsächlich kommt das Auto „unten“ nur mit einer Geschwindigkeit von 3,1 m/s an.
Wie viel Prozent der mechanischen Energie sind damit „verloren gegangen“?
Was ist mit dieser Energie passiert?

Aufgabe	a	b	c	Summe
Punkte	4	8	5	17



Gutes Gelingen! G.R.

1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8a * 14.11.2011 * Gruppe A * Lösung

$$a) E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,300 \text{ kg} \cdot \left(2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 0,864 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 0,86 \text{ Nm} = 0,86 \text{ J}$$

b) Annahme: Keinerlei Reibung ist vorhanden.

$$E_{\text{oben}} = E_{\text{unten}} \Leftrightarrow E_{\text{kin,oben}} + E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot v_1^2 + g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot v_2^2 \Leftrightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h = v_2^2 \Leftrightarrow v_2^2 = \left(2,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,35 \text{ m} \Rightarrow$$

$$v_2^2 = 12,62 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_2 = 3,55 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) E_{\text{kin,berechnet}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,300 \text{ kg} \cdot \left(3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1,944 \dots \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 1,94 \text{ J}$$

$$E_{\text{kin,tat}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,300 \text{ kg} \cdot \left(3,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1,633 \dots \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 1,63 \text{ J}$$

$$E_{\text{verloren}} = 1,94 \text{ J} - 1,63 \text{ J} \approx 0,31 \text{ J} \quad \text{und} \quad \frac{E_{\text{verloren}}}{E_{\text{berechnet}}} = \frac{0,31 \text{ J}}{1,94 \text{ J}} = 0,159 \dots \approx 16\%$$

Durch Reibung hat sich die innere Energie (Achse, Luft, ...) erhöht.

1. Extemporale aus der Physik * Klasse 8a * 14.11.2011 * Gruppe B * Lösung

$$a) E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,400 \text{ kg} \cdot \left(2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1,352 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 1,4 \text{ Nm} = 1,4 \text{ J}$$

b) Annahme: Keinerlei Reibung ist vorhanden.

$$E_{\text{oben}} = E_{\text{unten}} \Leftrightarrow E_{\text{kin,oben}} + E_{\text{pot,oben}} = E_{\text{kin,unten}} \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 + m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2} \cdot v_1^2 + g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot v_2^2 \Leftrightarrow v_1^2 + 2 \cdot g \cdot h = v_2^2 \Leftrightarrow v_2^2 = \left(2,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,25 \text{ m} \Rightarrow$$

$$v_2^2 = 11,66 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_2 = 3,414 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 3,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$c) E_{\text{kin,berechnet}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,400 \text{ kg} \cdot \left(3,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 2,312 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 2,31 \text{ J}$$

$$E_{\text{kin,tat}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,400 \text{ kg} \cdot \left(3,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1,922 \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \approx 1,92 \text{ J}$$

$$E_{\text{verloren}} = 2,31 \text{ J} - 1,92 \text{ J} \approx 0,39 \text{ J} \quad \text{und} \quad \frac{E_{\text{verloren}}}{E_{\text{berechnet}}} = \frac{0,39 \text{ J}}{2,31 \text{ J}} \approx 0,17 = 17\%$$

Durch Reibung hat sich die innere Energie (Achse, Luft, ...) erhöht.