

## Physik \* Jahrgangsstufe 8 \* Auflösen physikalischer Gleichungen



### Aufgabe 1

Die Gleichung  $m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2$  soll nach  $v_1$  aufgelöst werden.

Dabei haben die restlichen Größen folgende Werte:  $m = 250 \text{ g}$ ;  $h_1 = 35 \text{ cm}$ ;  $v_2 = 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

Zu welchem physikalischen Vorgang könnte die Gleichung gehören?

### Aufgabe 2

Die Gleichung  $\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  soll nach  $v$  aufgelöst werden.

Die restlichen Größen haben folgende Werte:  $m = 15 \text{ g}$ ;  $D = 12 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ;  $\Delta x = 8,0 \text{ cm}$ ;  $h = 20 \text{ cm}$

Zu welchem physikalischen Vorgang könnte die Gleichung gehören?

### Aufgabe 3

Die Gleichung  $\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  soll nach  $h$  aufgelöst werden.

Die restlichen Größen haben folgende Werte:  $m = 15 \text{ g}$ ;  $D = 1,1 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ ;  $\Delta x = 2,5 \text{ cm}$ ;  $v = 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

### Aufgabe 4

Die Gleichung  $\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  soll nach  $\Delta x$  aufgelöst werden.

Die restlichen Größen haben folgende Werte:  $m = 15 \text{ g}$ ;  $D = 0,90 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ ;  $h = 30 \text{ cm}$ ;  $v = 1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

### Aufgabe 5

Die Gleichung  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$  soll nach  $v$  aufgelöst werden.

Die restlichen Größen haben folgende Werte:  $m = 400 \text{ g}$ ;  $t = 1,5 \text{ s}$ ;  $P = 3,5 \text{ W}$ ;  $h = 85 \text{ cm}$

### Aufgabe 6

Die Gleichung  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t}$  soll nach  $h$  aufgelöst werden.

Die restlichen Größen haben folgende Werte:  $m = 400 \text{ g}$ ;  $t = 1,5 \text{ s}$ ;  $P = 3,5 \text{ W}$ ;  $v = 8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

### Aufgabe 7

Eine Kugel der Masse 25g soll mit Hilfe einer Stahlfeder der Härte 2,5 N/cm senkrecht nach oben geschossen werden.

- Wie weit muss man dazu die Feder zusammenpressen, damit die Kugel eine Höhe von 3,0m erreicht?
- Welche Geschwindigkeit hat die Kugel im Fall von a) dann in der Höhe 2,0m?

### Aufgabe 8

Berechne den Wert des Terms! Achte auf die Einheiten und richtiges Runden!  
Um welche physikalische Größe handelt es sich?

$$\frac{52 \text{ kW} \cdot 2,0 \text{ s}}{\left(80 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^2} =$$

### Aufgabe 9

Berechne den Wert des Terms! Achte auf die Einheiten und richtiges Runden!  
Um welche physikalische Größe handelt es sich?

$$\frac{0,35 \text{ kJ}}{16 \text{ min} \cdot 250 \text{ g} \cdot 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} =$$

### Aufgabe 10

Berechne den Wert des Terms! Achte auf die Einheiten und richtiges Runden!  
Um welche physikalische Größe handelt es sich?

$$\frac{52 \text{ kJ} \cdot \left(35 \frac{\text{km}}{\text{h}}\right)^2}{1,2 \text{ km} \cdot 2,5 \text{ kW}} =$$



# Physik \* Jahrgangsstufe 8 \* Auflösen physikalischer Gleichungen

## Lösungen



### Aufgabe 1

$$m \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_2^2 \quad | \cdot \frac{2}{m} \Leftrightarrow 2 \cdot g \cdot h_1 + v_1^2 = v_2^2 \Leftrightarrow$$

$$v_1^2 = v_2^2 - 2 \cdot g \cdot h_1 \Leftrightarrow v_1^2 = (5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2 - 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,35 \text{m} = 18,133 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_1 = 4,258... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 4,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Passender Vorgang: Spielzeugauto fährt mit unbekannter Anfangsgeschwindigkeit  $v_1$  einen Abhang der Höhe 35cm hinunter und kommt dort mit 5,0 m/s an.

### Aufgabe 2

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad | \cdot \frac{2}{m} \Leftrightarrow \frac{D \cdot \Delta x^2}{m} = 2 \cdot g \cdot h + v^2 \Leftrightarrow$$

$$v^2 = \frac{D \cdot \Delta x^2}{m} - 2 \cdot g \cdot h = \frac{12 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,08\text{m})^2}{0,015\text{kg}} - 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,20\text{m}$$

$$v^2 = 5,12 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 3,924 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1,196 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 1,093... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Passender Vorgang: Kugel wird durch gespannte Feder hochgeschossen. Wie groß ist die Geschwindigkeit der Kugel in der Höhe von 35cm?

### Aufgabe 3

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad | : (m \cdot g) \Leftrightarrow \frac{D \cdot \Delta x^2}{2 \cdot m \cdot g} = h + \frac{v^2}{2 \cdot g} \Leftrightarrow h = \frac{D \cdot \Delta x^2}{2 \cdot m \cdot g} - \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

$$h = \frac{110 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,025\text{m})^2}{2 \cdot 0,015\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} - \frac{(1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 0,23360... \text{m} - 0,05096... \text{m} = 0,1826... \text{m} \approx 18 \text{cm}$$

Passender Vorgang: Kugel wird durch gespannte Feder hochgeschossen. In welcher Höhe hat die Kugel die Geschwindigkeit 1,0 m/s?

### Aufgabe 4

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad | \cdot \frac{2}{D} \Leftrightarrow \Delta x^2 = \frac{2 \cdot m \cdot g \cdot h}{D} + \frac{m \cdot v^2}{D} \Leftrightarrow$$

$$\Delta x^2 = \frac{2 \cdot 0,015\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,30\text{m}}{90 \frac{\text{N}}{\text{m}}} + \frac{0,015\text{kg} \cdot (1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{90 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,000981\text{m}^2 + 0,0001666... \text{m}^2$$

$$\Delta x^2 = 0,0011476... \text{m}^2 \Rightarrow \Delta x = 0,0338... \text{m} \approx 3,4 \text{cm}$$

Passender Vorgang: Kugel wird durch gespannte Feder hochgeschossen und soll in der Höhe 30cm die Geschwindigkeit 1,0 m/s haben. Wie stark muss man die Feder stauchen?

### Aufgabe 5

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 - P \cdot t = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} \quad | + P \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = P \cdot t + \frac{m \cdot g \cdot h}{t} \quad | \cdot \frac{2 \cdot t}{m} \Leftrightarrow v^2 = \frac{P \cdot 2 \cdot t}{m} + 2 \cdot g \cdot h \Leftrightarrow$$

$$v^2 = \frac{3,5 \text{W} \cdot 2 \cdot 1,5\text{s}}{0,40\text{kg}} + 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,85\text{m} = 26,15 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 16,677 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 42,927 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 6,55... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 6,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Aufgabe 6

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{m \cdot v^2}{t} - P = \frac{m \cdot g \cdot h}{t} \quad | \cdot \frac{t}{m \cdot g} \Leftrightarrow \frac{v^2}{2 \cdot g} - \frac{P \cdot t}{m \cdot g} = h \Leftrightarrow$$

$$h = \frac{(8,0 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} - \frac{3,5 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot 1,5\text{s}}{0,40 \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 3,2619... \text{m} - 1,3379... \text{m} = 1,92... \text{m} \approx 1,9 \text{m}$$

### Aufgabe 7

a)  $\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h$  mit  $D = 2,5 \frac{\text{N}}{\text{cm}} = 250 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ,  $m = 0,025 \text{kg}$  und  $h = 3,0 \text{m}$

$$\Delta x^2 = \frac{2 \cdot m \cdot g \cdot h}{D} = \frac{2 \cdot 0,025 \text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3,0 \text{m}}{250 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,005886 \text{m}^2 \Rightarrow \Delta x = 0,0767... \text{m} \approx 7,7 \text{cm}$$

b)  $\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 = m \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  mit  $\Delta x = 7,7 \text{cm}$ ,  $D = 250 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ,  $m = 0,025 \text{kg}$  und  $h_2 = 2,0 \text{m}$

$$\frac{1}{2} \cdot D \cdot \Delta x^2 - m \cdot g \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Leftrightarrow \frac{D \cdot \Delta x^2}{m} - 2 \cdot g \cdot h_2 = v^2 \Leftrightarrow$$

$$v^2 = \frac{250 \frac{\text{N}}{\text{m}} \cdot (0,077 \text{m})^2}{0,025 \text{kg}} - 2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,0 \text{m} = 59,29 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} - 39,24 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 20,05 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow$$

$$v = 4,47... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

### Aufgabe 8

$$\frac{52 \text{kW} \cdot 2,0 \text{s}}{(80 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2} = \frac{52000 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot 2,0 \text{s}}{(80 \cdot \frac{1000 \text{m}}{3600 \text{s}})^2} = 210,6 \frac{\text{Nm}}{\text{m}^2} = 210,6 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{m}^2} = 210,6 \text{kg} \approx 0,21 \text{t} \quad (\text{Masse})$$

### Aufgabe 9

$$\frac{0,35 \text{kJ}}{16 \text{min} \cdot 250 \text{g} \cdot 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}} = \frac{350 \text{Nm}}{16 \cdot 60 \text{s} \cdot 0,25 \text{kg} \cdot 90 \cdot \frac{1000 \text{m}}{3600 \text{s}}} = 0,05833... \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{kg} \cdot \text{m}} \approx 0,058 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(Beschleunigung)

### Aufgabe 10

$$\frac{52 \text{kJ} \cdot (35 \frac{\text{km}}{\text{h}})^2}{1,2 \text{km} \cdot 2,5 \text{kW}} = \frac{52000 \text{Nm} \cdot (\frac{35 \cdot 1000 \text{m}}{3600 \text{s}})^2}{1200 \text{m} \cdot 2500 \frac{\text{Nm}}{\text{s}}} = 1,638... \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(Geschwindigkeit)

