

Lösungen zum Aufgabenblatt: Das Hookesche Gesetz

$$\boxed{\frac{F}{s} = D} \quad D = \text{konstant} \quad \boxed{F = D \cdot s} \quad \boxed{s = \frac{F}{D}}$$

Ergebnisse:

E1 Berechne für die folgenden Messwerte die jeweilige Federkonstante.

F = 2N	s = 1cm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="1"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 120N	s = 2cm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="60"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 100N	s = 1cm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="100"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 200N	s = 12cm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="1,667"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 1kN	s = 1m	Federkonstante : D =	<input type="text" value="10"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 120mN	s = 1,2mm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="1"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 2mN	s = 0,1mm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="0,2"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$
F = 1200kN	s = 12dm	Federkonstante : D =	<input type="text" value="10 \cdot 10^3"/>	$\frac{\text{N}}{\text{cm}}$

E2 Eine Feder hat die Federkonstante D = 120 N/cm. Berechne die jeweilige Auslenkung s der Feder.

F = 1N	s =	<input type="text" value="0,0083"/>	cm	F = 10N	s =	<input type="text" value="0,083"/>	cm
F = 100N	s =	<input type="text" value="0,833"/>	cm	F = 1kN	s =	<input type="text" value="8,333"/>	cm
F = 120mN	s =	<input type="text" value="0,001"/>	cm	F = 1,2kN	s =	<input type="text" value="10"/>	cm
F = 12,7N	s =	<input type="text" value="0,1058"/>	cm	F = 3,6kN	s =	<input type="text" value="30"/>	cm
F = 5 \cdot 10^4 mN	s =	<input type="text" value="0,4176"/>	cm	F = 2 \cdot 10^3 N	s =	<input type="text" value="16,666"/>	cm
F = 2 \cdot 10^{-3} N	s =	<input type="text" value="16,666 \cdot 10^{-6}"/>	cm	F = 4 \cdot 10^5 N	s =	<input type="text" value="3,333 \cdot 10^3"/>	cm

E3 Eine Feder hat die Federkonstante D = 150 N/cm. Berechne die jeweilige Kraft, die zur gemessenen Auslenkung gehört.

s = 1cm	F =	<input type="text" value="150"/>	N	s = 10cm	F =	<input type="text" value="1500"/>	N
s = 100cm	F =	<input type="text" value="15000"/>	N	s = 124cm	F =	<input type="text" value="1860"/>	N
s = 3,5 \cdot 10^2 mm	F =	<input type="text" value="5250"/>	N	s = 4,7 \cdot 10^4 mm	F =	<input type="text" value="705 \cdot 10^3"/>	N
s = 1,2 \cdot 10^{-3} m	F =	<input type="text" value="18"/>	N	s = 12mm	F =	<input type="text" value="180"/>	N

Ausführliche Lösungen:

A1	Berechne für die folgenden Messwerte die jeweilige Federkonstante.	
	$F = 2\text{N} \quad s = 1\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{2\text{N}}{1\text{cm}} = \frac{2\text{ N}}{1\text{ cm}} = \underline{\underline{2\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 120\text{N} \quad s = 2\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{120\text{N}}{2\text{cm}} = \frac{120\text{ N}}{2\text{ cm}} = \underline{\underline{60\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 100\text{N} \quad s = 1\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{100\text{N}}{1\text{cm}} = \frac{100\text{ N}}{1\text{ cm}} = \underline{\underline{100\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 200\text{N} \quad s = 12\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{200\text{N}}{12\text{cm}} = \frac{200\text{ N}}{12\text{ cm}} = \underline{\underline{1,667\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 1\text{kN} = 1000\text{N} \quad s = 1\text{m} = 100\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{1000\text{N}}{100\text{cm}} = \frac{1000\text{ N}}{100\text{ cm}} = \underline{\underline{10\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 120\text{mN} = 0,12\text{N} \quad s = 1,2\text{mm} = 0,12\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{0,12\text{N}}{0,12\text{cm}} = \frac{0,12\text{ N}}{0,12\text{ cm}} = \underline{\underline{1\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 2\text{mN} = 0,002\text{N} \quad s = 0,1\text{mm} = 0,01\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{0,002\text{N}}{0,01\text{cm}} = \frac{0,002\text{ N}}{0,01\text{ cm}} = \underline{\underline{0,2\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	
	$F = 1200\text{kN} = 1200 \cdot 10^3\text{N} \quad s = 12\text{dm} = 120\text{cm}$ $D = \frac{F}{s} = \frac{1200 \cdot 10^3\text{N}}{120\text{cm}} = \frac{1200 \cdot 10^3\text{ N}}{120\text{ cm}} = \underline{\underline{10 \cdot 10^3\frac{\text{N}}{\text{cm}}}}$	

A2 Eine Feder hat die Federkonstante $D = 120 \text{ N/cm}$. Berechne die jeweilige Auslenkung s der Feder.	
$F = 1 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{1 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{1 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{0,0083 \text{ cm}}}$
$F = 10 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{10 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{10 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{0,083 \text{ cm}}}$
$F = 100 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{100 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{100 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{0,833 \text{ cm}}}$
$F = 1 \text{ kN} = 1000 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{1000 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{1000 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{8,333 \text{ cm}}}$
$F = 120 \text{ mN} = 0,12 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{0,12 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{0,12 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} = \underline{\underline{0,001 \text{ cm}}}$
$F = 1,2 \text{ kN} = 1200 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{1200 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{1200 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} = \underline{\underline{10 \text{ cm}}}$
$F = 12,7 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{12,7 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{12,7 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{0,1058 \text{ cm}}}$
$F = 3,6 \text{ kN} = 3600 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{3600 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{3600 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} = \underline{\underline{30 \text{ cm}}}$
$F = 5 \cdot 10^4 \text{ mN} = 50 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{50 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{50 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} = \underline{\underline{0,4167 \text{ cm}}}$
$F = 2 \cdot 10^3 \text{ N} = 2000 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{2000 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{2000 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{16,666 \text{ cm}}}$
$F = 2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{2 \cdot 10^{-3} \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{16,666 \cdot 10^{-6} \text{ cm}}}$
$F = 4 \cdot 10^5 \text{ N} = 400 \cdot 10^3 \text{ N}$	$s = \frac{F}{D} = \frac{400 \cdot 10^3 \text{ N}}{120 \frac{\text{N}}{\text{cm}}} = \frac{400 \cdot 10^3 \cancel{\text{N}} \cdot \text{cm}}{120 \cdot 1 \cdot \cancel{\text{N}}} \approx \underline{\underline{3,333 \cdot 10^3 \text{ cm}}}$

A3	Eine Feder hat die Federkonstante $D = 150 \text{ N/cm}$. Berechne die jeweilige Kraft, die zur gemessenen Auslenkung gehört.	
	$s = 1 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 1 \text{ cm} = 150 \cdot 1 \text{ N} = \underline{\underline{150 \text{ N}}}$
	$s = 10 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 10 \text{ cm} = 150 \cdot 10 \text{ N} = \underline{\underline{1500 \text{ N}}}$
	$s = 100 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 100 \text{ cm} = 150 \cdot 100 \text{ N} = \underline{\underline{15000 \text{ N}}}$
	$s = 124 \text{ mm} = 12,4 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 12,4 \text{ cm} = 150 \cdot 12,4 \text{ N} = \underline{\underline{1860 \text{ N}}}$
	$s = 3,5 \cdot 10^2 \text{ mm} = 35 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 35 \text{ cm} = 150 \cdot 35 \text{ N} = \underline{\underline{5250 \text{ N}}}$
	$s = 4,7 \cdot 10^4 \text{ mm} = 4,7 \cdot 10^3 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 4,7 \cdot 10^3 \text{ cm} = 150 \cdot 4,7 \cdot 10^3 \text{ N} = \underline{\underline{705 \cdot 10^3 \text{ N}}}$
	$s = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,12 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 0,12 \text{ cm} = 150 \cdot 0,12 \text{ N} = \underline{\underline{18 \text{ N}}}$
	$s = 12 \text{ mm} = 1,2 \text{ cm}$	$F = D \cdot s = 150 \frac{\text{N}}{\text{cm}} \cdot 1,2 \text{ cm} = 150 \cdot 1,2 \text{ N} = \underline{\underline{180 \text{ N}}}$