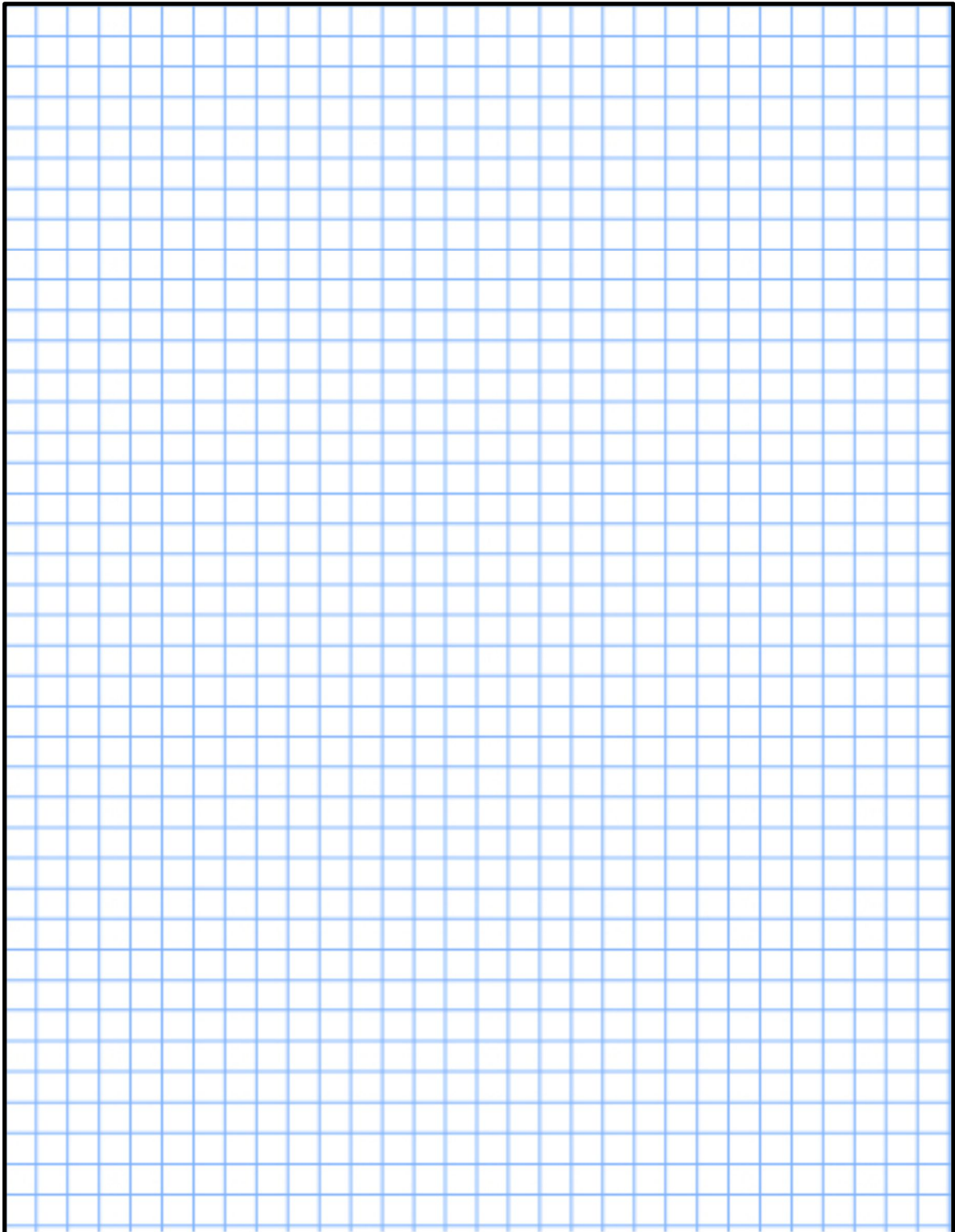


- 1.0** Mit Hilfe einer Feder der unbekannten Härte  $D$  wird eine Kugel der Masse  $m = 5,00 \text{ g}$  mehrmals senkrecht nach oben katapultiert. Dabei wird die Stauchstrecke  $x$  der Feder variiert und die maximale Höhe  $h$  der Kugel gemessen. Der Versuch ergibt folgende Messreihe:

$\frac{x}{\text{cm}}$	1.	3.	5.	7.	9.	11.
$\frac{h}{\text{cm}}$	1.02	9.17	25.48	49.95	82.57	123.34

- 1.1** Bestimmen Sie durch **graphische Auswertung** der Messreihe die Federhärte  $D$ . Achten Sie auf die korrekte Verrechnung der physikalischen Einheiten.



# Musterlösung zu 04-08

- 1.0** Mit Hilfe einer Feder der unbekannten Härte  $D$  wird eine Kugel der Masse  $m = 5,00 \text{ g}$  mehrmals senkrecht nach oben katapultiert. Dabei wird die Stauchstrecke  $x$  der Feder variiert und die maximale Höhe  $h$  der Kugel gemessen. Der Versuch ergibt folgende Messreihe:

$\frac{x}{\text{cm}}$	1.	3.	5.	7.	9.	11.
$\frac{h}{\text{cm}}$	1.02	9.17	25.48	49.95	82.57	123.34

- 1.1** Bestimmen Sie durch **graphische Auswertung** der Messreihe die Federhärte  $D$ . Achten Sie auf die korrekte Verrechnung der physikalischen Einheiten.

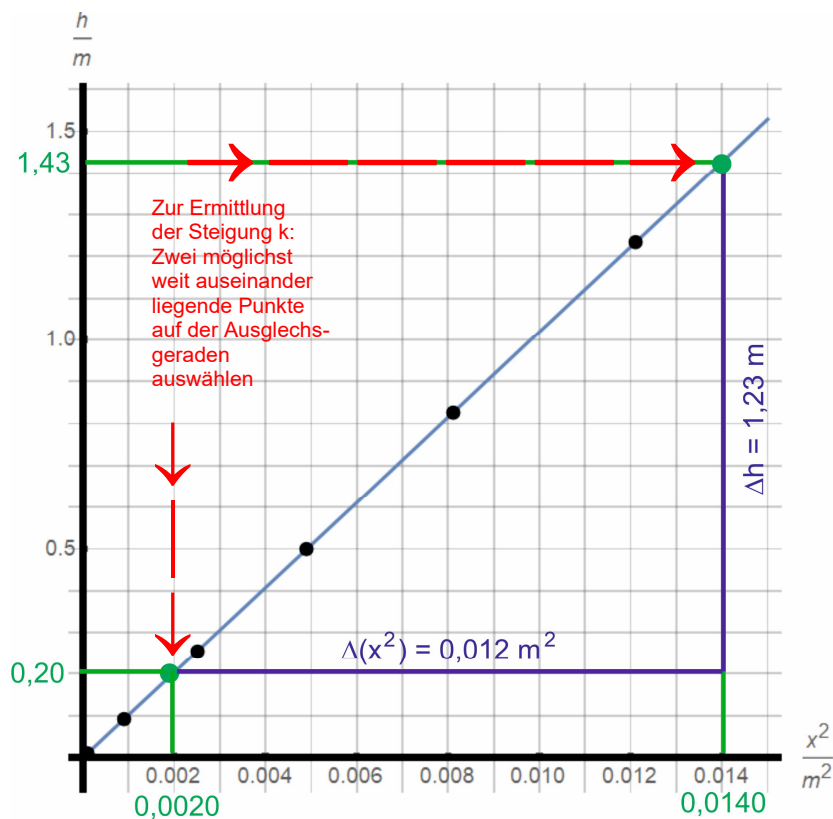
**Geg.:** Wertetabelle  $m = 0,0050 \text{ kg}$   $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$   
**Ansatz:**  $\frac{D x^2}{2} = m g h \rightarrow h = \frac{D x^2}{2 m g} \rightarrow h \sim x^2 \rightarrow h \text{ gegen } x^2 \text{ auftragen}$

**Wertetabelle umrechnen**  $\rightarrow$

Tipp: Werte $\rightarrow \frac{x^2}{\text{m}^2}$ gleich in Meter umrechnen! $\rightarrow \frac{h}{\text{m}}$	0.0001	0.0009	0.0025	0.0049	0.0081	0.0121
	0.0102	0.0917	0.2548	0.4995	0.8257	1.2334

$h \sim x^2 \rightarrow$   
x-Werte quadrieren

Werte in  $x^2$ - $h$ -Diagramm eintragen und **Ausgleichsgerade** durchziehen:



Steigung  $k$  der Ausgleichsgeraden in  $x^2$ - $h$ -Diagramm ermitteln  $\rightarrow$

$$k = \frac{\Delta h}{\Delta x^2} = \frac{1,23 \text{ m}}{0,012 \text{ m}^2} = 102,5 \frac{1}{\text{m}}$$

$$h = \frac{D x^2}{2 m g} = k x^2 \rightarrow D = 2 g k m = 2 \cdot 102,5 \frac{1}{\text{m}} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,0050 \text{ kg}$$

$$\rightarrow D = 10,055 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = 10 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = 10 \frac{\text{kg m}}{\text{m s}^2} = 10 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Das ist die Einheit von  $D$ , die sich aus der Definition  $D = \frac{F}{x}$  ergibt