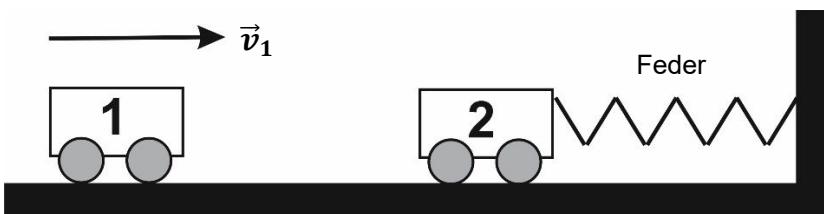


Aufgabe 04-07

OOOO

Energieerhaltung: Energieumwandlungskette

- 1.0** Eine Wagen (Wagen **1**) der Masse $1,5 \text{ kg}$ rollt mit einer Geschwindigkeit des Betrages $v_1 = 20,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ auf eine Stahlfeder ($D = 10,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$) zu



(siehe Abbildung). Mit dieser Stahlfeder ist ein Wagen (**2**) der Masse 500 g fest verbunden.

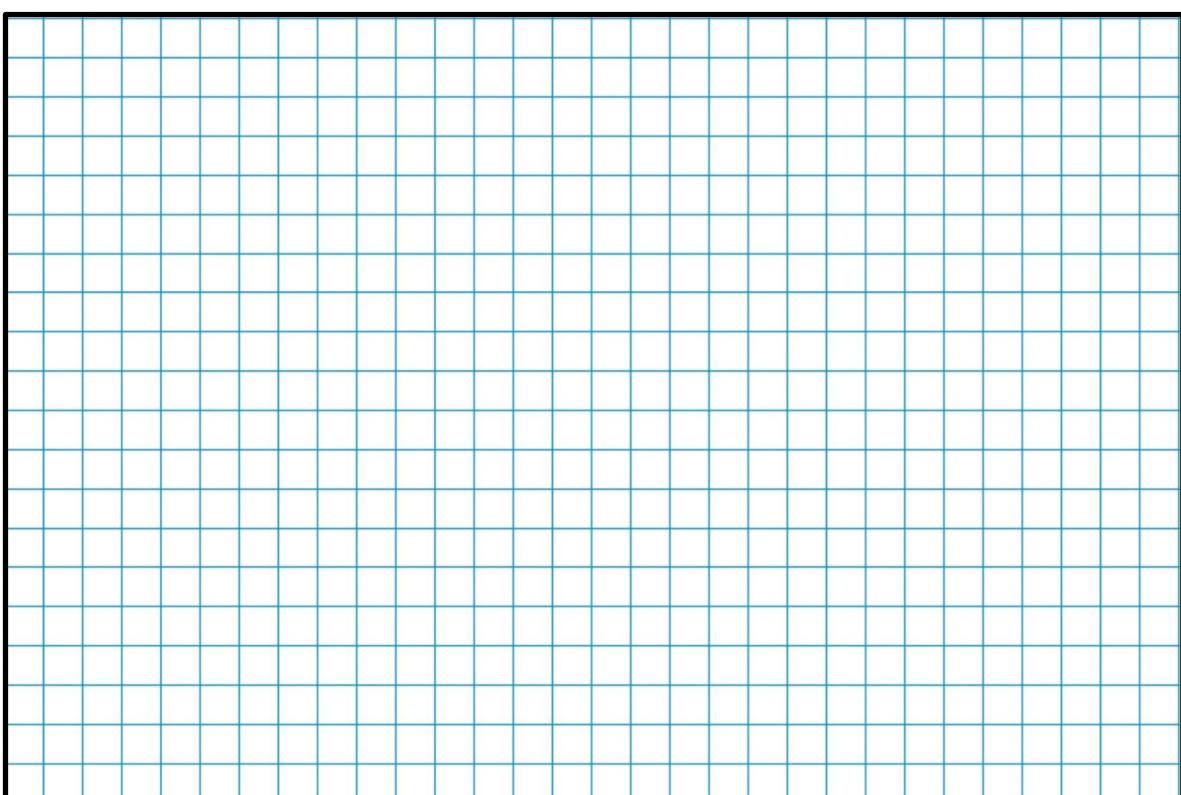
- 1.1** Wagen **1** prallt mit Wagen **2** zusammen und bleibt mit diesem fest verbunden. **Berechnen Sie** die den Betrag u der gemeinsamen Geschwindigkeit beider Wägen nach dem Zusammenstoß.

A large rectangular grid for working space, consisting of approximately 20 columns and 15 rows of small squares.

- 1.2** Durch den Aufprall von Wagen **1** auf Wagen **2** wird die zuvor entspannte Feder um die Strecke s zusammengedrückt. **Berechnen Sie** (mit allgemeiner Lösung) s .

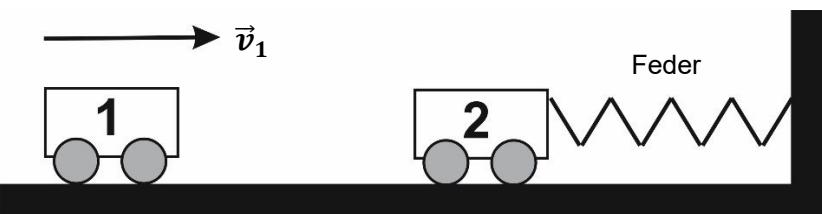
A large rectangular grid for working space, consisting of approximately 20 columns and 15 rows of small squares.

- 1.3** **Berechnen Sie**, wie die Stauchlänge s in Abhängigkeit von der Masse m_2 des Wagens **2** als Gleichung mit eingesetzten Werten und **zeichnen Sie** in einem m_2 - s -Diagramm den Graphen dieser Funktion für $0 \leq m_2 \leq 3,0 \text{ kg}$.



Musterlösung zu 04-07

- 1.0** Eine Wagen (Wagen **1**) der Masse **1,5 kg** rollt mit einer Geschwindigkeit des Betrages **$v_1 = 20,0 \frac{m}{s}$** auf eine Stahlfeder (**$D = 10,0 \frac{N}{m}$**) zu



(siehe Abbildung). Mit dieser Stahlfeder ist ein Wagen (**2**) der Masse **500 g** fest verbunden.

- 1.1** Wagen **1** prallt mit Wagen **2** zusammen und bleibt mit diesem fest verbunden. Berechnen Sie die den Betrag u der gemeinsamen Geschwindigkeit beider Wagen nach dem Zusammenstoß.

$$\text{Geg.: } m_1 = 1,5 \text{ kg} \quad m_2 = 0,500 \text{ kg} \quad D = 10,0 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\text{Impulserhaltung: } m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u \rightarrow u = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} \rightarrow \\ u = \frac{1,5 \text{ kg} \cdot 20,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1,5 \text{ kg} + 0,500 \text{ kg}} = 15,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (01)$$

- 1.2** Durch den Aufprall von Wagen **1** auf Wagen **2** wird die zuvor entspannte Feder um die Strecke s zusammengedrückt. Berechnen Sie (mit allgemeiner Lösung) s .

$$E_{kin} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) u^2 = \frac{m_1^2 v_1^2}{2(m_1+m_2)} \quad \text{und} \quad E_{spann} = \frac{1}{2} D s^2 \quad \text{Nur die positive Lösung ist physikalisch sinnvoll} \\ \text{Energieerhaltung: } E_{kin} = \frac{m_1^2 v_1^2}{2(m_1+m_2)} = \frac{1}{2} D s^2 = E_{spann} \rightarrow s = \pm \frac{m_1 v_1}{\sqrt{D (m_1+m_2)}} \rightarrow \quad (02)$$

$$s = 6,7082 \text{ m} = \mathbf{6,71 \text{ m}}$$

- 1.3** Berechnen Sie, wie die Stauchlänge s in Abhängigkeit von der Masse m_2 des Wagens **2** als Gleichung mit eingesetzten Werten und zeichnen Sie in einem m_2 - s -Diagramm den Graphen dieser Funktion für $0 \leq m_2 \leq 3,0 \text{ kg}$.

<i>Anstatt eines festen Wertes für die Masse m_2 von Wagen 2 muss hier in der Gleichung für s [siehe Gleichung (02)] m_2 als Variable eingesetzt werden →</i>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">$\frac{m_2}{\text{kg}}$</th><th style="text-align: center;">0.</th><th style="text-align: center;">0.5</th><th style="text-align: center;">1.</th><th style="text-align: center;">1.5</th><th style="text-align: center;">2.</th><th style="text-align: center;">2.5</th><th style="text-align: center;">3.</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{s}{\text{m}}$</td><td style="text-align: center;">0.</td><td style="text-align: center;">3.2</td><td style="text-align: center;">5.2</td><td style="text-align: center;">6.7</td><td style="text-align: center;">8.</td><td style="text-align: center;">9.1</td><td style="text-align: center;">10.1</td></tr> </tbody> </table>	$\frac{m_2}{\text{kg}}$	0.	0.5	1.	1.5	2.	2.5	3.	$\frac{s}{\text{m}}$	0.	3.2	5.2	6.7	8.	9.1	10.1
$\frac{m_2}{\text{kg}}$	0.	0.5	1.	1.5	2.	2.5	3.										
$\frac{s}{\text{m}}$	0.	3.2	5.2	6.7	8.	9.1	10.1										

$$s(m_2) = \frac{m_1 v_1}{\sqrt{D (m_1+m_2)}}$$

