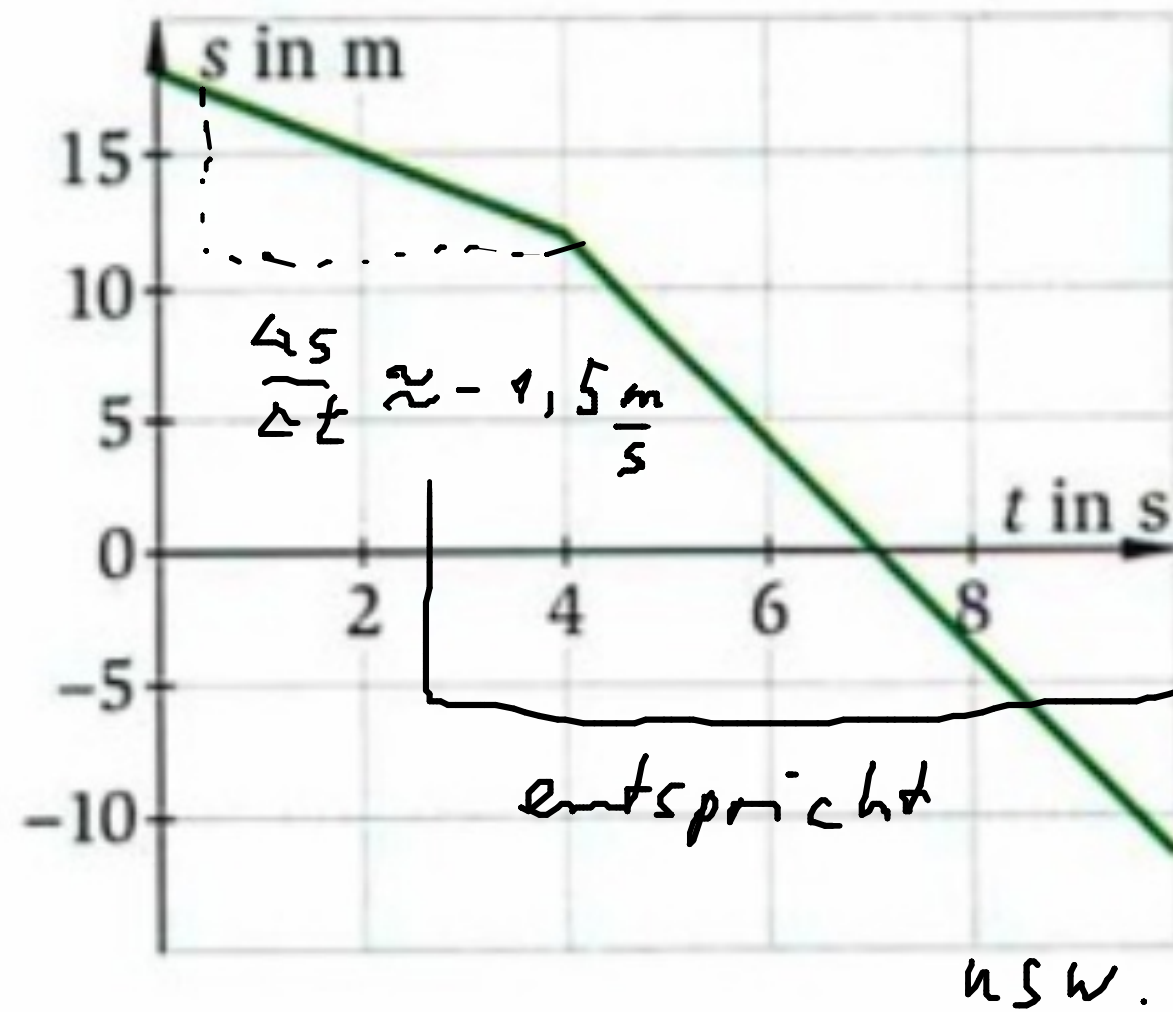


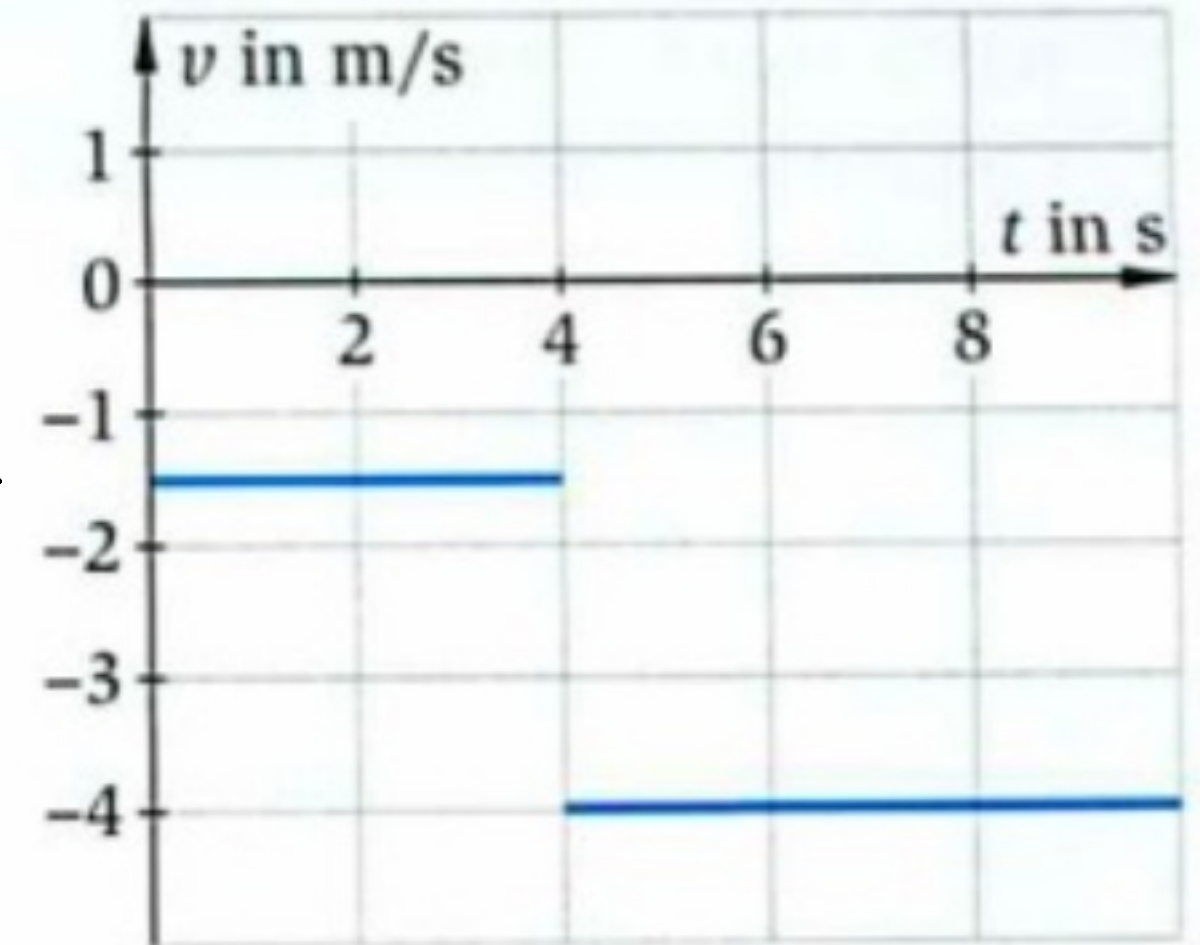
10Ph1_14_15_1249

A2 Interpretieren Sie die beiden Diagramme.



Beantworten Sie schließlich folgende Frage begründet:

Liegen den Diagrammen identische Bewegungen zugrunde? (Beachten Sie die Anfangsbedingungen.)



als nächstes:
gleichmäßig beschleunigte Bewegung
S.18f lesen und verstehen, Fragen notieren

Die gleichmäßig beschleunigte Bewegung

Wirkt eine konstante Kraft auf einen Körper, so bewegt er sich gleichmäßig beschleunigt mit $\Delta v \sim \Delta t$.

Die Beschleunigung a dieser Bewegung ist der konstante Quotient aus der Geschwindigkeitsänderung Δv und der zugehörigen Zeitspanne Δt :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \text{ mit der Einheit } 1 \frac{\text{m/s}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} .$$



Erstelle ein ausführliches Versuchsprotokoll:

Beschreibung der verwendeten Geräte, Durchführung, Auswertung der Messwerte (Berechnung der Beschleunigungen)

m_W in kg	m_B in kg	t-v-Messwerte	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ in m/s^2	$a = \frac{F}{m_{\text{ges}}} = \frac{m_B \cdot g}{m_W + m_B}$ in m/s^2
0,1842	0,002	tabelle1.xls	0,103	0,105
0,1842	0,003	tabelle2.xls	0,151	0,157
0,0833	0,003	tabelle3.xls	0,336	0,341
0,282	0,0152	XXXX tabelle4.xls	0,477	0,502

Grundgleichung der Mechanik in Betragsform:

Eine konstante Kraft mit dem Betrag F bewirkt bei einem Körper der Masse m eine konstante Beschleunigung vom Betrag a . Es gilt:

$$F = m \cdot a.$$

Die Einheit der Kraft ist $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. □

Grundgleichung der Mechanik in Vektorform:

Die Geschwindigkeitsänderung erfolgt in Richtung der wirkenden Kraft.

Mit $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ folgt: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$. □

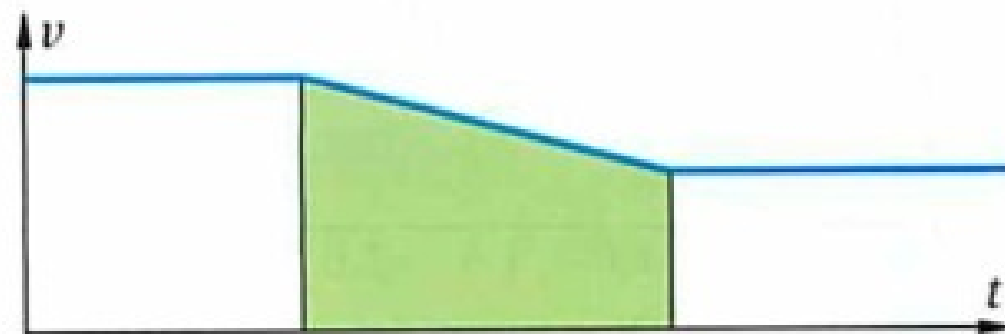
(s.S. 20f)

Beispiel Berechnung eines Bremsweges

Gegeben sind: $m = 1200 \text{ kg}$, $\Delta t = 2 \text{ s}$,

$v_1 = v(3 \text{ s}) = 20 \text{ m/s}$, $v_2 = v(5 \text{ s}) = 15 \text{ m/s}$.

Gesucht sind Wert F der beschleunigenden Kraft und die Ortsänderung (zurückgelegter Weg) Δs . Die Lösungsstrategie entnehmen wir einer Skizze:



Lösung:

$$\begin{aligned} a &= \Delta v / \Delta t = (v_2 - v_1) / (t_2 - t_1) \\ &= (-5 \text{ m/s}) / 2 \text{ s} = -2,5 \text{ m/s}^2. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= m \cdot a = 1200 \text{ kg} \cdot (-2,5 \text{ m/s}^2) \\ &= -3000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 = -3000 \text{ N}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta s &= \frac{1}{2} (v_2 + v_1) \cdot (t_2 - t_1) \quad (\text{Trapezfläche}) \\ &= \frac{1}{2} \cdot 35 \text{ m/s} \cdot 2 \text{ s} = 35 \text{ m}. \end{aligned}$$

A1 Ein Auto ($m = 1000 \text{ kg}$) wird durch $F = 4000 \text{ N}$ von 50 km/h auf 100 km/h beschleunigt.

Berechnen Sie die benötigte Zeit und den dabei zurückgelegten Weg.

A2 An einem anfangs ruhenden Schlitten (Gesamtmasse 80 kg)

zieht man reibungsfrei auf Eis 4 s lang mit einer Kraft von 50 N , dann 4 s mit 25 N . Bestimmen Sie den insgesamt zurückgelegten Weg.

A3 Ein Auto ($m = 800 \text{ kg}$) wird durch Blockieren aller Räder mit $F = -4000 \text{ N}$ gebremst.

a) Skizzieren Sie ein t - v -Diagramm des Vorgangs.

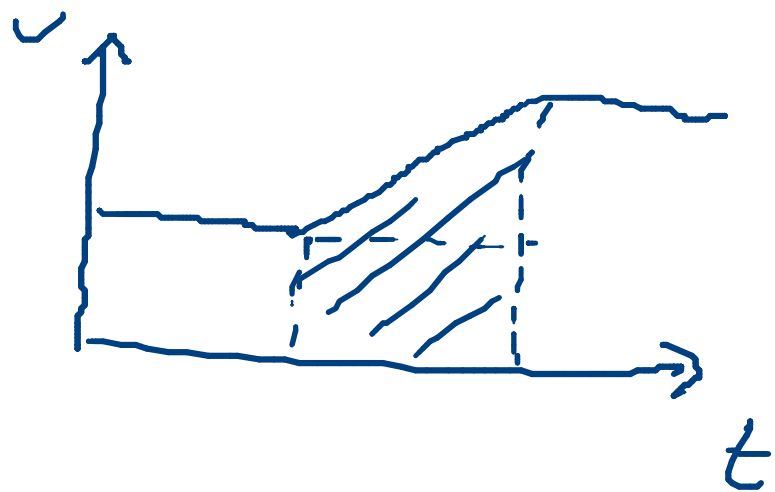
b) Bestimmen Sie die Bremsbeschleunigung.

c) Bestimmen Sie die Bremszeit und den Bremsweg bei $v_0 = 30 \text{ km/h}$ bzw. 50 km/h .

A1) ges.: $m = 1000 \text{ kg}$, $F = 4000 \text{ N}$, $\Delta v = 50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$

ges.: Δt , s

$$F = m \cdot a = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = m \frac{\Delta v}{F} = \underline{\underline{3,475}}$$



$$s = \frac{1}{2} (v_1 + v_2) \cdot 3,475$$

$$\begin{aligned} (\text{oder}) &= 3,475 \cdot 13,9 \frac{\text{m}}{\text{s}} + \frac{1}{2} 3,475 \cdot 13,9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ &= \underline{\underline{72,3 \text{ m}}} \end{aligned}$$

A1 Ein Auto ($m = 1000 \text{ kg}$) wird durch $F = 4000 \text{ N}$ von 50 km/h auf 100 km/h beschleunigt.

Berechnen Sie die benötigte Zeit und den dabei zurückgelegten Weg.

A2 An einem anfangs ruhenden Schlitten (Gesamtmasse 80 kg)

zieht man reibungsfrei auf Eis 4 s lang mit einer Kraft von 50 N , dann 4 s mit 25 N . Bestimmen Sie den insgesamt zurückgelegten Weg.

A3 Ein Auto ($m = 800 \text{ kg}$) wird durch Blockieren aller Räder mit $F = -4000 \text{ N}$ gebremst.

a) Skizzieren Sie ein t - v -Diagramm des Vorgangs.

b) Bestimmen Sie die Bremsbeschleunigung.

c) Bestimmen Sie die Bremszeit und den Bremsweg bei $v_0 = 30 \text{ km/h}$ bzw. 50 km/h .

A2) geg.: $m = 80 \text{ kg}$, $v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $\Delta t_1 = \Delta t_2 = 4 \text{ s}$, $F_1 = 50 \text{ N}$, $F_2 = 25 \text{ N}$

$$F_1 = m \cdot \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} \Leftrightarrow \Delta v_1 = \frac{F_1 \cdot \Delta t_1}{m} = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = v_1$$

$$\Delta v_2 = \frac{F_2 \cdot \Delta t_2}{m} = 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_2 = \Delta v_2 + v_1$$

ges.: S

$$= 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$= 3,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ s} \cdot 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 4 \text{ s} \cdot 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ s} \cdot 1,25 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \underline{\underline{17,5 \text{ m}}}$$

