Kinematik – Arbeitsblatt 2-04

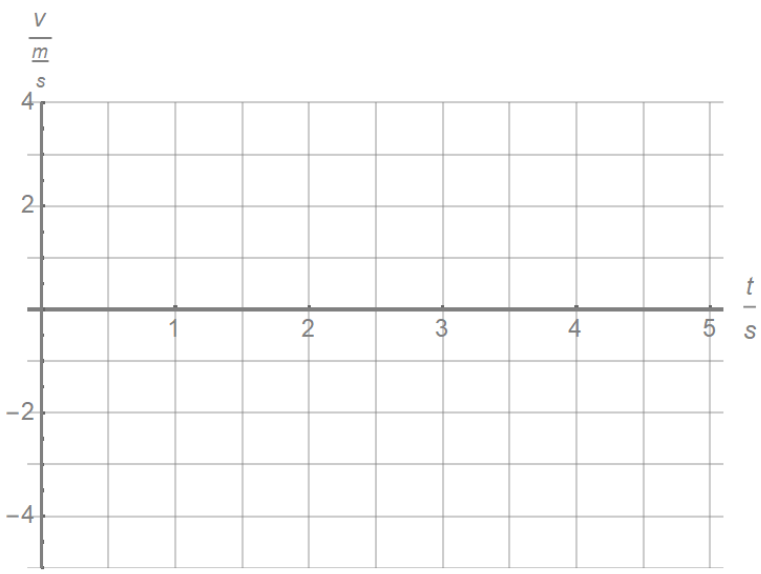
Vom *t*-*x*-Diagramm zu *t*-*v*-Diagramm und zurück

1 Von einem *t*-*x*- auf ein *t*-*v*-Diagramm schließen – 1 Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit

1.1

Übertragen Sie das *t*-*x*-Diagramm (Ortskurve) im Diagramm links oben in ein *t*-*v*-Diagramm (Geschwindigkeitskurve) und zeichnen Sie dieses in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

1.2



1.3 Beschreiben Sie in ganzen Sätzen alle Schritte, die Sie ausführen müssen, um aus einer Ortskurve in einem *t*-*x*-Diagramm eine Geschwindigkeitskurve in einem *t*-*v*-Diagramm zu erhalten:

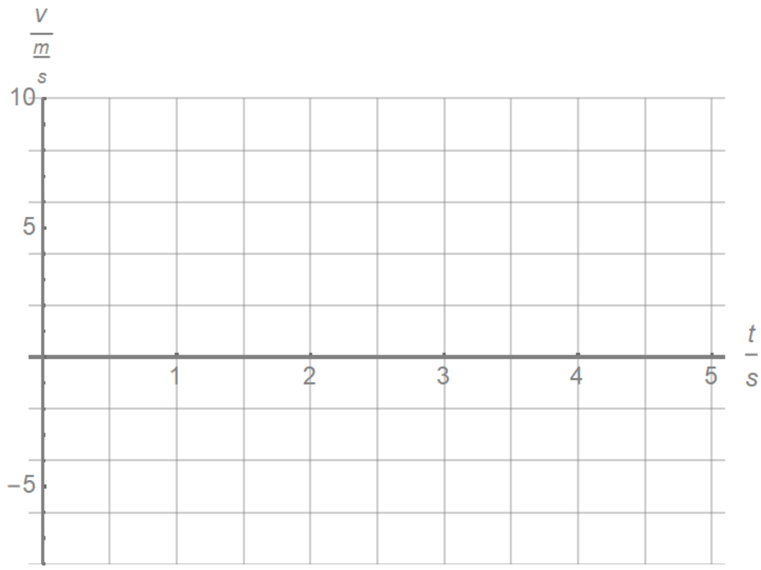
Der Platz auf diesen karierten Felder sollte für die Antwort ausreichen !

2 Von einem *t*-*x*- auf ein *t*-*v*-Diagramm schließen – 2

2.1

Übertragen Sie die Ortskurve im Diagramm links oben in eine Geschwindigkeitskurve und zeichnen Sie diese in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

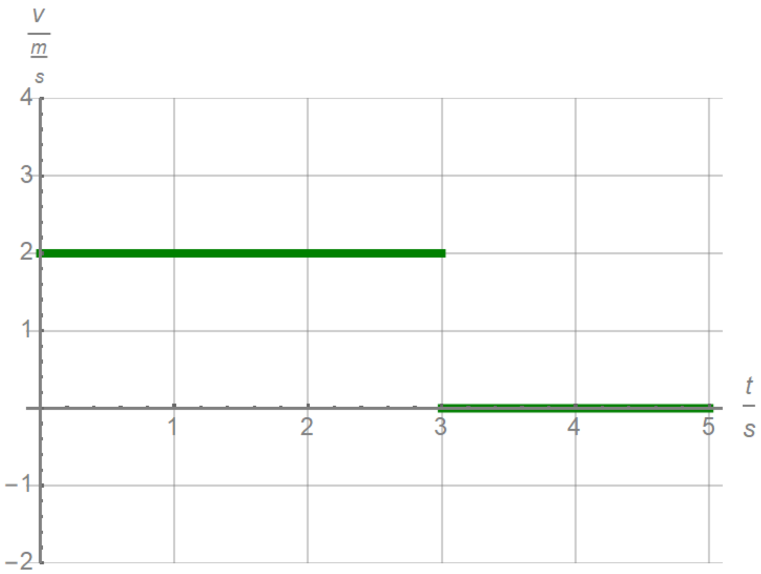
2.2



2.3 Vergleichen Sie das *t*-*v*-Diagramm aus 2.2 mit dem aus 1.2. Begründen Sie das Ergebnis Ihres Vergleiches:

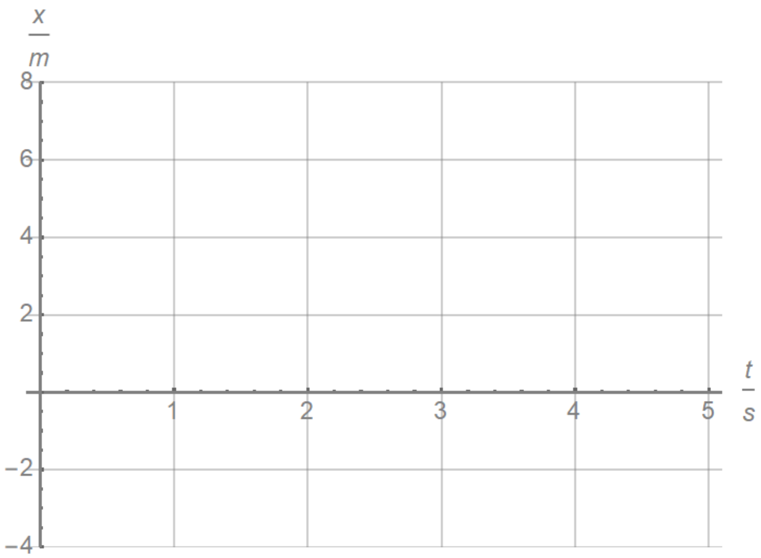
3 Von einem *t*-*v*- auf ein *t*-*x*-Diagramm schließen – 1

3.1



Übertragen Sie das *t*-*v*-Diagramm im Diagramm links oben in ein *t*-*x*-Diagramm und zeichnen Sie dieses in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

3.2

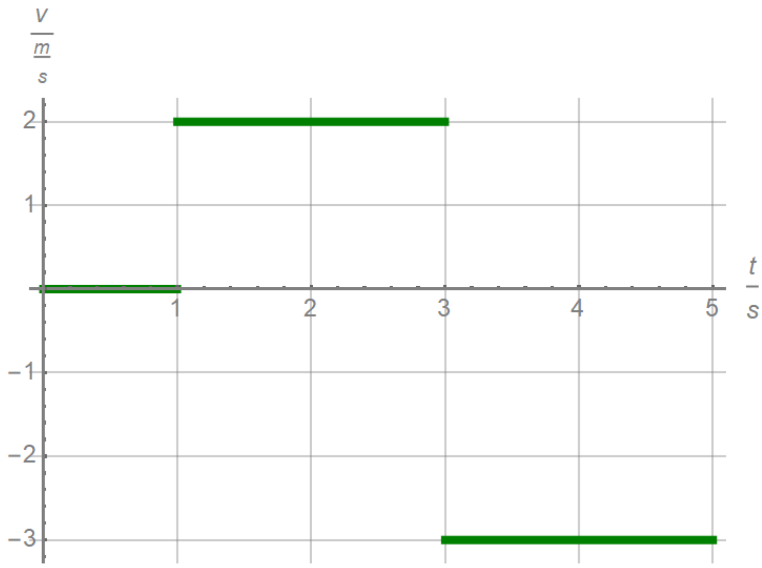


3.3

Beschreiben Sie in ganzen Sätzen alle Schritte, die Sie ausführen müssen, um aus einer Geschwindigkeitskurve in einem *t*-*v*-Diagramm eine Ortskurve in einem *t*-*x*-Diagramm zu erhalten:

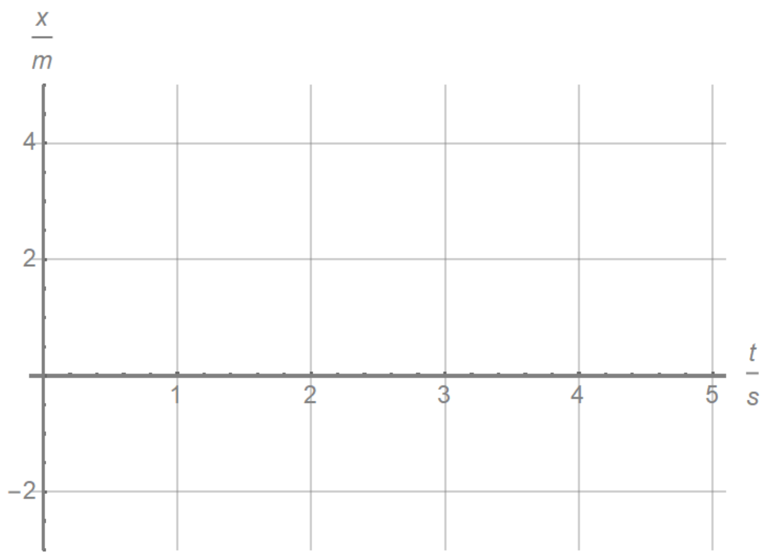
4 Von einem *t*-*v*- auf ein *t*-*x*-Diagramm schließen – 2

4.1



Übertragen Sie das *t*-*v*-Diagramm im Diagramm links oben in ein *t*-*x*-Diagramm und zeichnen Sie dieses in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

4.2



4.3

Vergleichen Sie die einzelnen Auswertungsschritte von Aufgabe 3 mit denen hier in Aufgabe 4. Begründen Sie, warum die Auswertung in Aufgabe 3 „einfacher“ war als in Aufgabe 4:

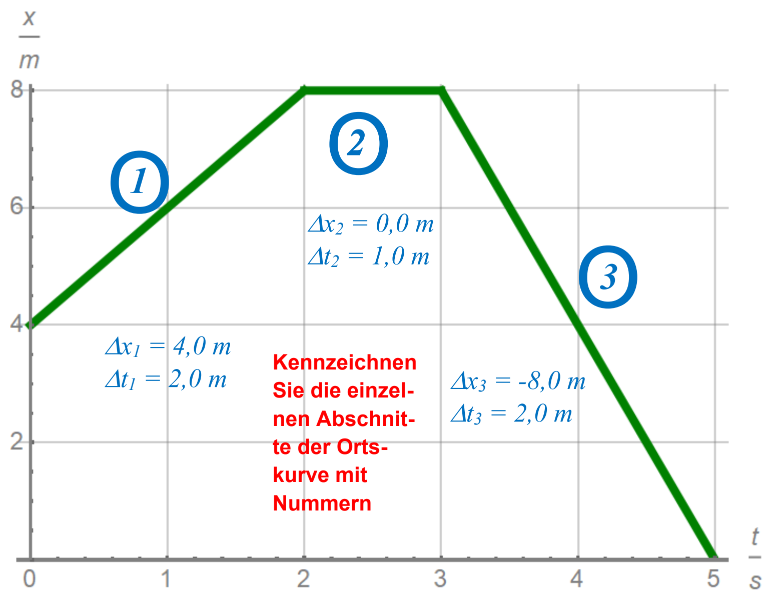
Musterlösung

Kinematik – Arbeitsblatt 2-04

Vom *t*-*x*-Diagramm zu *t*-*v*-Diagramm und zurück

1 Von einem *t*-*x*- auf ein *t*-*v*-Diagramm schließen – 1

1.1



Übertragen Sie das *t*-*x*-Diagramm (Ortskurve) im Diagramm links oben in ein *t*-*v*-Diagramm (Geschwindigkeitskurve) und zeichnen Sie dieses in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

1

$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{8{,}0\ \mathbf{m} - 4{,}0\ \mathbf{m}}{2{,}0\ \mathbf{s} - 0\ \mathbf{ms}} = \frac{4{,}0\ \mathbf{m}}{2{,}0\ \mathbf{s}};$$

$$v_1 = 2{,}0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

2

$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{8{,}0\ \mathbf{m} - 8{,}0\ \mathbf{m}}{3{,}0\ \mathbf{s} - 1\ \mathbf{ms}} = \frac{0{,}0\ \mathbf{m}}{1{,}0\ \mathbf{s}};$$

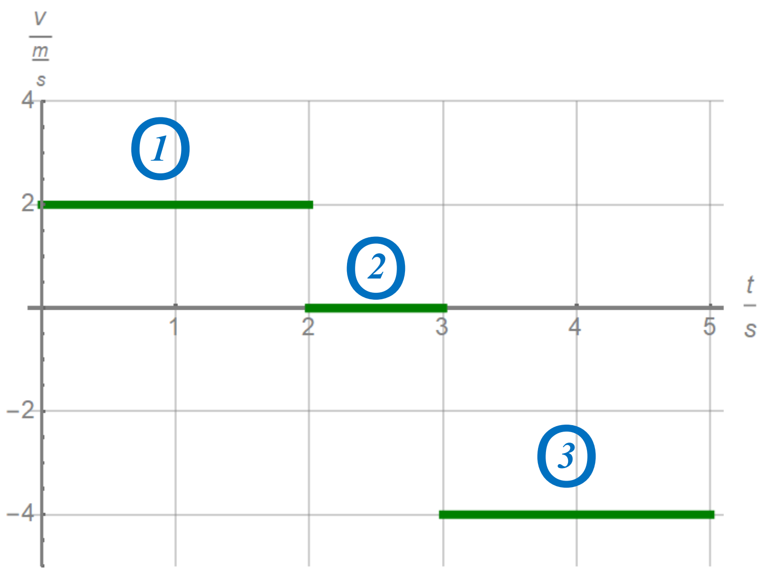
$$v_2 = 0{,}0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

3

$$v_3 = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{0{,}0\ \mathbf{m} - 8{,}0\ \mathbf{m}}{5{,}0\ \mathbf{s} - 3{,}0\ \mathbf{ms}} = \frac{-8{,}0\ \mathbf{m}}{2{,}0\ \mathbf{s}};$$

$$v_3 = -\,4{,}0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

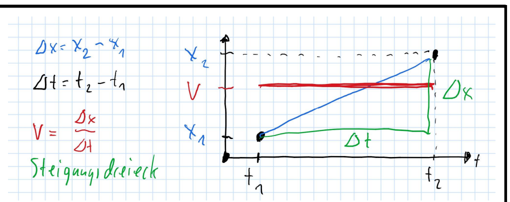
1.2



1.3

Beschreiben Sie in ganzen Sätzen alle Schritte, die Sie ausführen müssen, um aus einer Ortskurve in einem *t*-*x*-Diagramm eine Geschwindigkeitskurve in einem *t*-*v*-Diagramm zu erhalten:

Die Ortskurve wird in geradlinige Abschnitte zerlegt. Für jeden dieser Abschnitte zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 wird mit Hilfe eines Steigungsdreieckes die Steigung $\frac{\Delta x}{\Delta t} = v$ stimmt. v wird für das Zeitintervall zwischen t_1 und t_2 in das t-v-Diagramm eingetragen. Führen Sie dies für alle Abschnitt durch.

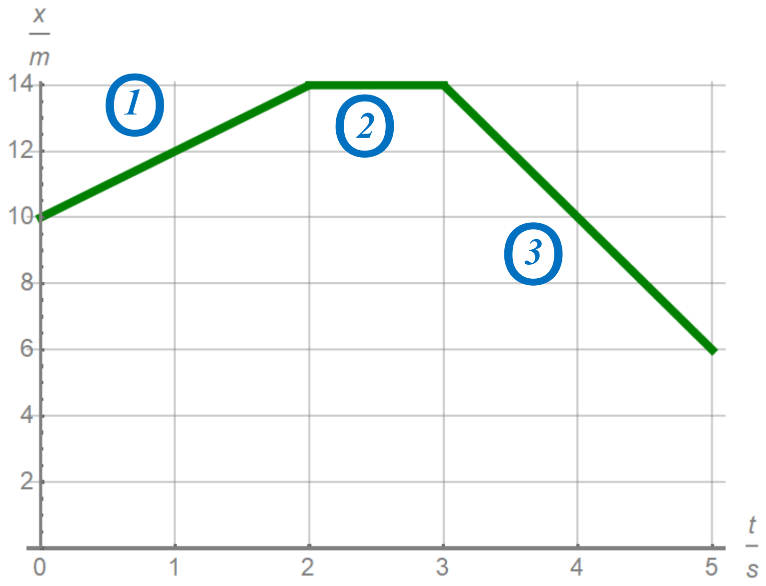


Eine Skizze kann hier hilfreich sein

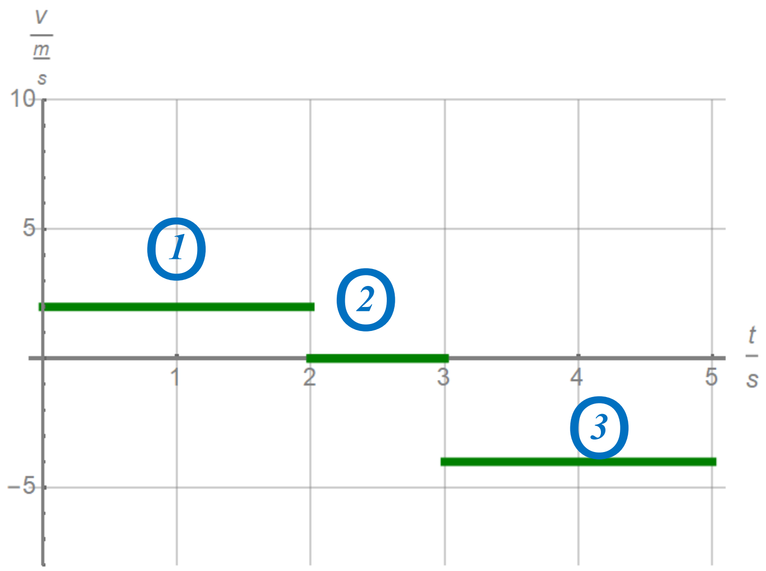
Musterlösung

2 Von einem *t-x*- auf ein *t-v*-Diagramm schließen – 2

2.1



2.2



Übertragen Sie die Ortskurve im Diagramm links oben in eine Geschwindigkeitskurve und zeichnen Sie diese in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

1

$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} = \frac{14{,}0\ m - 10{,}0\ m}{2{,}0\ s - 0\ ms} = \frac{4{,}0\ m}{2{,}0\ s};$

$v_1 = 2{,}0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

2

$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} = \frac{14{,}0\ m - 14{,}0\ m}{3{,}0\ s - 1\ ms} = \frac{0{,}0\ m}{1{,}0\ s};$

$v_2 = 0{,}0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

3

$v_3 = \frac{\Delta x_3}{\Delta t_3} = \frac{14{,}0\ m - 6{,}0\ m}{5{,}0\ s - 3{,}0\ ms} = \frac{-8{,}0\ m}{2{,}0\ s};$

$v_3 = -\ 4{,}0\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

2.3

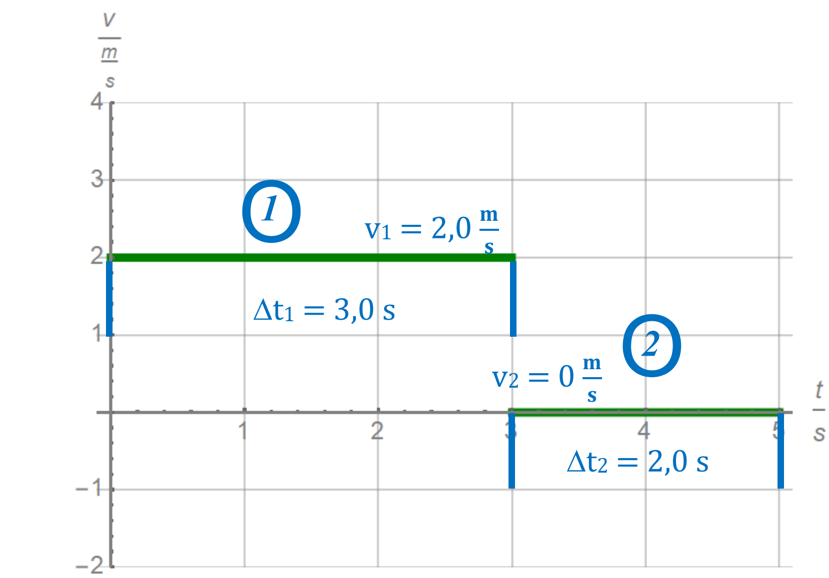
Vergleichen Sie das *t*-*v*-Diagramm aus 2.2 mit dem aus 1.2. Begründen Sie das Ergebnis Ihres Vergleiches:

Die beiden t-x-Diagramm aus 1.1 und 2.1 besitzen unterschiedliche Koordinatenursprünge.
Die beiden t-v-Diagramme aus 1.2 und 2.2 sind gleich [sie unterscheiden sich „optisch“ nur wegen der unterschiedlichen Skalierung der Ordinate (v-Achse)].
Der Grund liegt darin, dass die Geschwindigkeit nur von der Strecke $\Delta x_{12} = x_2 - x_1$ *abhängt und diese vom Koordinatenursprung* ***un****abhängig ist.*

Musterlösung

3 Von einem *t*-*v*- auf ein *t*-*x*-Diagramm schließen – 1

3.1



Übertragen Sie das *t*-*v*-Diagramm im Diagramm links oben in ein *t*-*x*-Diagramm und zeichnen Sie dieses in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

1

Wegen v_1= const. nimmt im 1. Abschnitt die zurückgelegte Strecke Δx mit zunehmender Zeit proportional zu:

$$v_1 = \frac{\Delta x_1}{\Delta t_1} \rightarrow \Delta x_1 = v_1 \cdot \Delta t_1 =$$

$$2{,}0\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3{,}0\ \text{s} = \underline{6{,}0\ \text{m}}$$

2

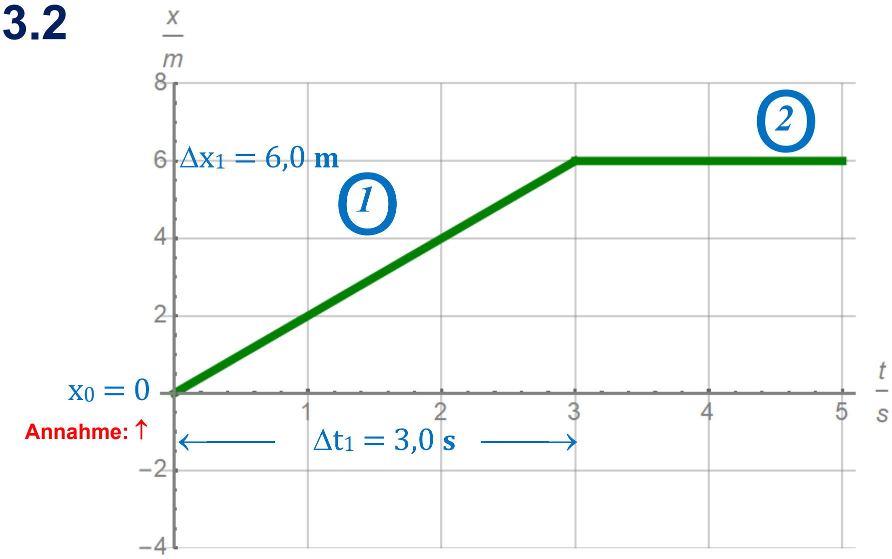
$$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \rightarrow \Delta x_2 = v_2 \cdot \Delta t_2 =$$

$$0\ \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2{,}0\ \text{s} = \underline{0{,}0\ \text{m}}$$

*Wegen v_2= 0 fndet im 2. Abschnitt **keine** Ortsveränderung statt.*

$$x = x_0 + \Delta x_1 + \Delta x_2$$

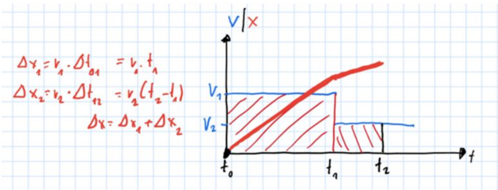
3.2



3.3

Beschreiben Sie in ganzen Sätzen die Schritte, die Sie ausführen müssen, um aus einer Geschwindigkeitskurve in einem *t*-*v*-Diagramm eine Ortskurve in einem *t*-*x*-Diagramm zu erhalten:

Für hinreichend viele Zeitpunkte t_2 >0 wird die Fläche der Rechtecke unter der Geschwindigkeitskurve zwischen t_0=0 und t_2 ermittelt, Dies ist die zurückgelegte Strecke zum Zeitpunkt t_2 seit dem Start der Bewegung zum Zeitpunkt t_0=0 (siehe Skizze rechts). Bei mehreren Teilstrecken (wie wischen t_0 und t_1 bzw. t_2 und t_1 in der Skizze) müssen diese zusammenaddiert werden.

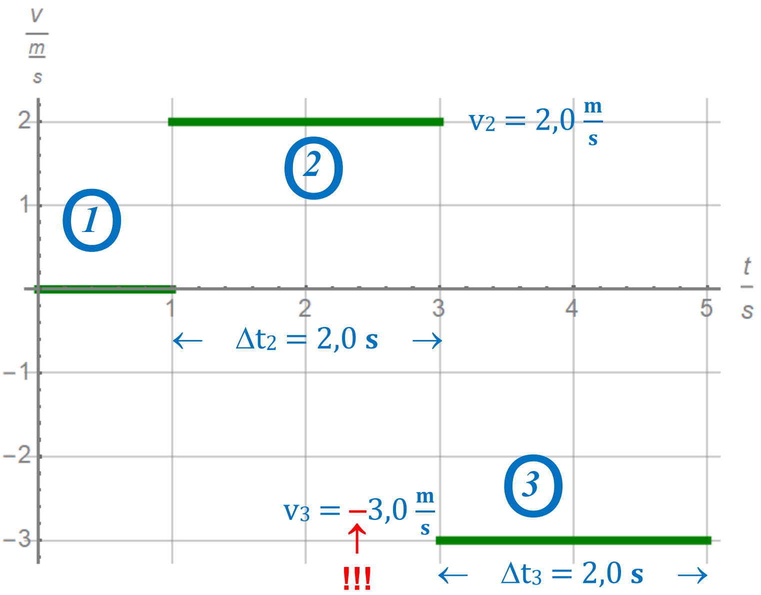


Eine Skizze kann hier hilfreich sein

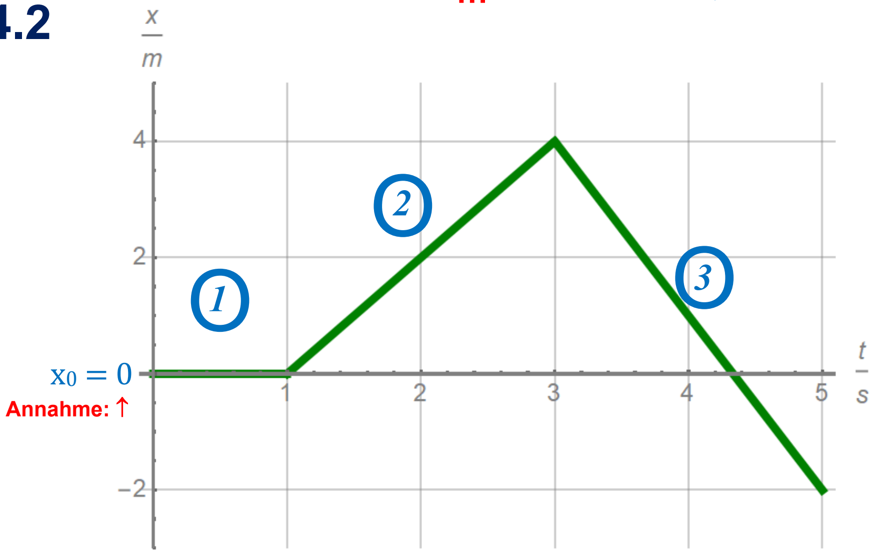
Musterlösung

4 Von einem *t-v-* auf ein *t-x*-Diagramm schließen – 2

4.1



4.2



Übertragen Sie das *t*-*v*-Diagramm im Diagramm links oben in ein *t*-*x*-Diagramm und zeichnen Sie dieses in die darunter befindliche Vorlage ein. Notwendige Berechnungen führen Sie auf diesem karierten Feld aus:

1

$v_1 = 0 \rightarrow \Delta x_1 = \underline{0{,}0\ m}$

$\rightarrow x_1 = x_0 + 0{,}0\ m = \underline{0{,}0\ m}$

2

$v_2 = \frac{\Delta x_2}{\Delta t_2} \rightarrow \Delta x_2 = v_2 \cdot \Delta t_2 =$

$2{,}0\ \frac{m}{s} \cdot 2{,}0\ s = \underline{4{,}0\ m}$

$\rightarrow x_2 = x_1 + 4{,}0\ m = \underline{4{,}0\ m}$

3

$\Delta x_3 = v_3 \cdot \Delta t_3 =$

$-3{,}0\ \frac{m}{s} \cdot 2{,}0\ s = -\underline{6{,}0\ m}$

$\rightarrow x_3 = x_2 - 6{,}0\ m = -\underline{2{,}0\ m}$

!!! !!!

4.3

Vergleichen Sie die einzelnen Auswertungsschritte von Aufgabe 3 mit denen hier in Aufgabe 4. Begründen Sie, warum die Auswertung in Aufgabe 3 „einfacher“ war als in Aufgabe 4:

Gründe dafür, dass die Auswertung in Aufgabe 4 „schwieriger“ ist:

- *Bewegung beginnt erst in Abschnitt 2.*
- *Zwei Abschnitte (2 und 3) mit Bewegungen.*
- *Bewegung mit negativer Geschwindigkeit in Abschnitt 3.*
- *Bewegung endet in Abschnitt 3 hinter (unter) dem Korrdinatenursprung.*