

Übung 22

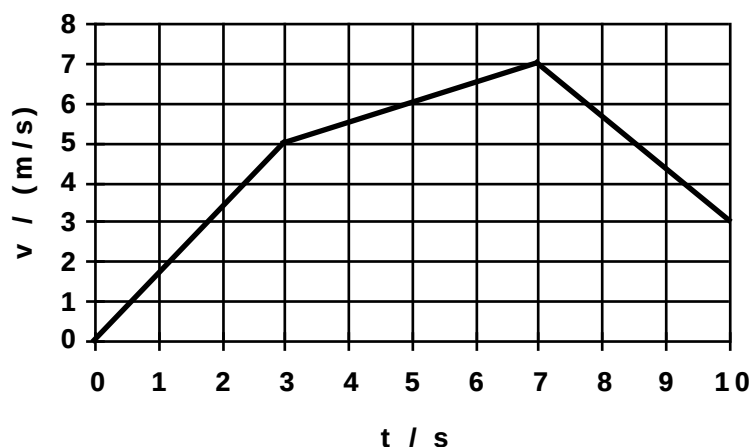
Mechanik Kinematik I

Lernziele

- Beispiele von gleichförmigen und gleichmässig beschleunigten Bewegungen kennen.
- die Zusammenhänge zwischen Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung verstehen und für einfache eindimensionale Bewegungen anwenden können.
- aus dem Ort-Zeit-Diagramm einer eindimensionalen Bewegung mittlere und momentane Geschwindigkeiten herauslesen können.
- mit Hilfe des Ort-Zeit-Diagrammes einer eindimensionalen Bewegung das dazugehörige Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm zeichnen können.
- aus dem Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm einer eindimensionalen Bewegung zurückgelegte Strecken herauslesen können.
- mit Hilfe des Geschwindigkeit-Zeit-Diagrammes einer eindimensionalen Bewegung und der Vorgabe eines Anfangsortes das dazugehörige Ort-Zeit-Diagramm zeichnen können.
- aus dem Beschleunigung-Zeit-Diagramm einer eindimensionalen Bewegung Geschwindigkeitsänderungen herauslesen können.
- mit Hilfe des Beschleunigung-Zeit-Diagrammes einer eindimensionalen Bewegung und der Vorgabe einer Anfangsgeschwindigkeit das dazugehörige Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm bestimmen können.
- aus dem Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm einer Bewegung herauslesen können, ob es sich bei der Bewegung um eine gleichförmige, eine gleichmässig beschleunigte oder einen anderen Typ Bewegung handelt.

Aufgaben

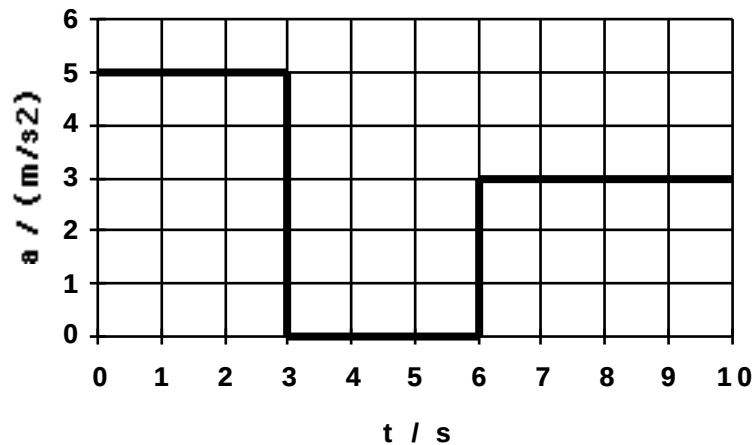
1. Nennen Sie einige Beispiele von Bewegungen in der Natur und im Alltag, die
 - a) gleichförmig sind.
 - b) gleichmässig beschleunigt sind.
2. Ein Körper befindet sich zur Zeit $t = 0$ s am Ort $x = 0$ m und bewegt sich gemäss folgendem Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm:



- a) Bestimmen Sie den Ort x des Körpers zu den folgenden Zeitpunkten:
 $t_1 = 3$ s $t_2 = 7$ s $t_3 = 10$ s
- b) Zeichnen Sie das Ort-Zeit-Diagramm.

3. Ein Körper bewegt sich zur Zeit $t = 0$ s mit der Geschwindigkeit $v = 5$ m/s.

Der weitere zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit v wird durch das folgende Beschleunigung-Zeit-Diagramm bestimmt (siehe Seite 2):



- a) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit v des Körpers zu den Zeitpunkten
 $t_1 = 3$ s $t_2 = 6$ s $t_3 = 10$ s
- b) Zeichnen Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm.
4. Bestimmen bzw. schätzen Sie die mittlere Beschleunigung
- a) eines Autos, welches in 10 s vom Stillstand auf 108 km/h beschleunigt.
- b) eines Busses, welcher in 4.0 s von 16 m/s auf 10 m/s abbremst.
- c) eines Eisenbahnzuges bei der Abfahrt in einem Bahnhof.
5. Aufgabenbuch: 4.89, 4.92, 4.93, 4.94
Ergänzungen zur Aufgabenstellung 4.94:
- Beurteilen Sie jeweils, ob es sich um eine gleichförmige oder um eine gleichmässig beschleunigte Bewegung handelt.
 - Zeichnen Sie das x-t-Diagramm separat, also nicht ins v-t-Diagramm hinein.

Lösungen

1. ...

2. a) $x(3s) = x(0s) + Dx_1$
 $Dx_1 = \text{Fläche im v-t-Diagramm}$

fi $x(3s) = 0 \text{ m} + 2.5 \text{ m/s} \cdot 3 \text{ s} = 7.5 \text{ m}$

 $x(7s) = x(3s) + Dx_2$
 $Dx_2 = \text{Fläche im v-t-Diagramm}$

fi $x(7s) = 7.5 \text{ m} + 6 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} = 31.5 \text{ m}$

 $x(10s) = x(7s) + Dx_3$
 $Dx_3 = \text{Fläche im v-t-Diagramm}$

fi $x(10s) = 31.5 \text{ m} + 5 \text{ m/s} \cdot 3 \text{ s} = 46.5 \text{ m}$

b) ...

3. a) $v(3s) = v(0s) + Dv_1$
 $Dv_1 = \text{Fläche im a-t-Diagramm}$

fi $v(3s) = 5 \text{ m/s} + 5 \text{ m/s}^2 \cdot 3 \text{ s} = 20 \text{ m/s}$

 $v(6s) = v(3s) = 20 \text{ m/s}$

 $v(10s) = v(6s) + Dv_2$
 $Dv_2 = \text{Fläche im a-t-Diagramm}$

fi $v(10s) = 20 \text{ m/s} + 3 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ s} = 32 \text{ m/s}$

b) ...

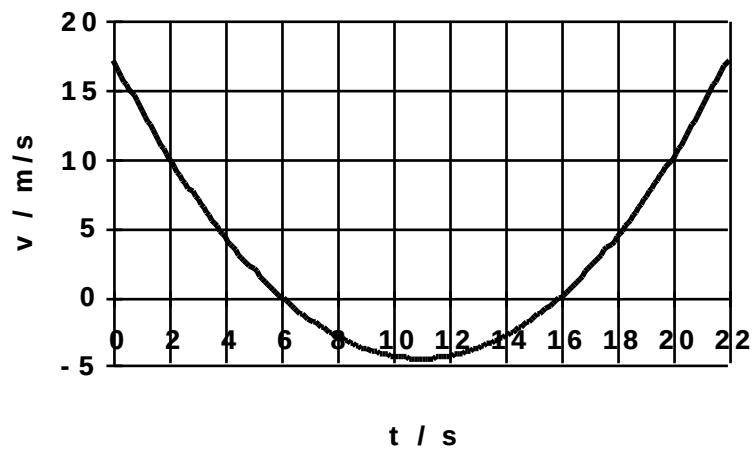
4. a) $a_{\text{mittel}} = \frac{Dv}{Dt} = \frac{\frac{108}{3.6} \text{ m/s}}{10 \text{ s}} = 3.0 \text{ m/s}^2$
b) $a_{\text{mittel}} = \frac{Dv}{Dt} = \frac{-6.0 \text{ m/s}}{4.0 \text{ s}} = -1.5 \text{ m/s}^2$
c) ...

5. (siehe Seite 5)

5. siehe Aufgabenbuch

zu 4.89:

d)



zu 4.94:

- a) Die ganze Bewegung ist eine gleichmässig beschleunigte Bewegung.
- b) In beiden Teilphasen handelt es sich um eine gleichmässig beschleunigte Bewegung.
- c) Zuerst ist die Bewegung gleichförmig, dann gleichmässig beschleunigt und schliesslich wieder gleichförmig.
- d) Die Bewegung ist ständig beschleunigt, jedoch nicht gleichmässig, da sich die Beschleunigung dauernd ändert.