

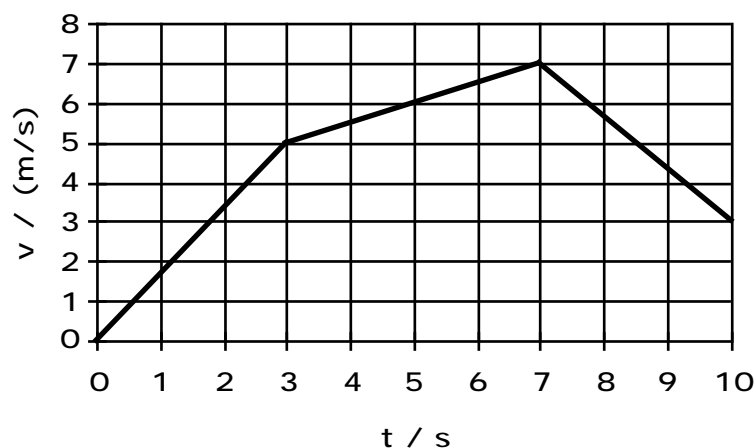
Übung 22 Mechanik: Impuls und Bewegung Kinematik I

Lernziele

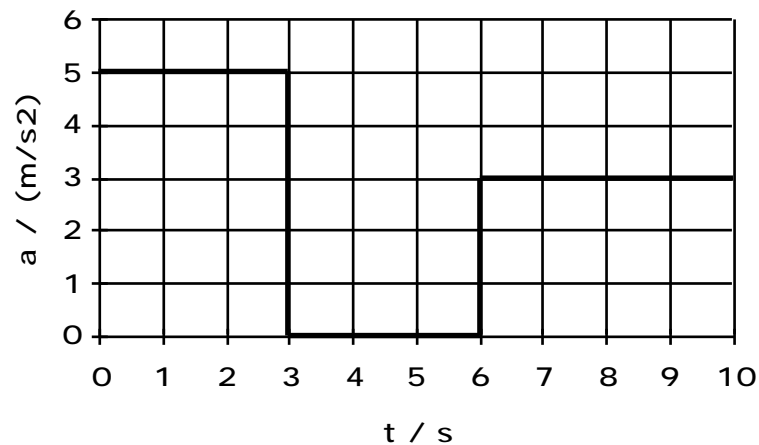
- die Zusammenhänge zwischen Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung verstehen und für einfache eindimensionale Bewegungen anwenden können.
- aus dem Ort-Zeit-Diagramm einer eindimensionalen Bewegung mittlere und momentane Geschwindigkeiten herauslesen können.
- mit Hilfe des Ort-Zeit-Diagrammes einer 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.

Aufgaben

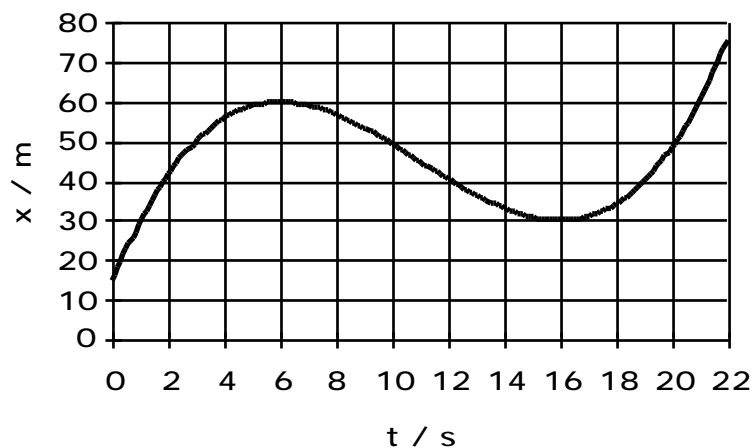
1. Ein Körper befindet sich zur Zeit $t = 0$ s am Ort $x = 0$ m und bewegt sich gemäss folgendem Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm:



- 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.
2. 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):



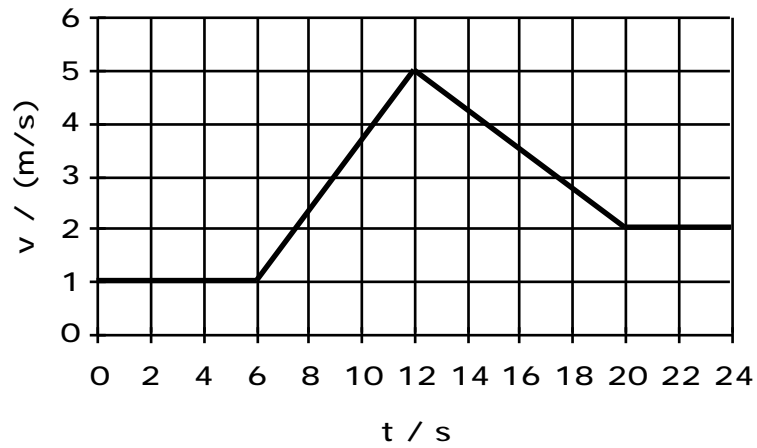
- a) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit v des Körpers zu den Zeitpunkten
 $t_1 = 3$ s $t_2 = 6$ s $t_3 = 10$ s
 - b) Zeichnen Sie das Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm.
3. Erklären Sie den Unterschied zwischen den beiden Grössen x und \dot{x} .
 4. Wie gross ist die Beschleunigung eines Zuges?
 0.2 m/s² oder 2 m/s² oder 20 m/s²?
 5. Bestimmen Sie die mittlere Beschleunigung
 - a) eines Autos, welches in 11 s vom Stillstand auf 100 km/h beschleunigt.
 - b) eines Busses, welcher in 4.0 s von 16 m/s auf 10 m/s abbremst.
 6. Ein Körper bewegt sich gemäss folgendem Ort-Zeit-Diagramm:



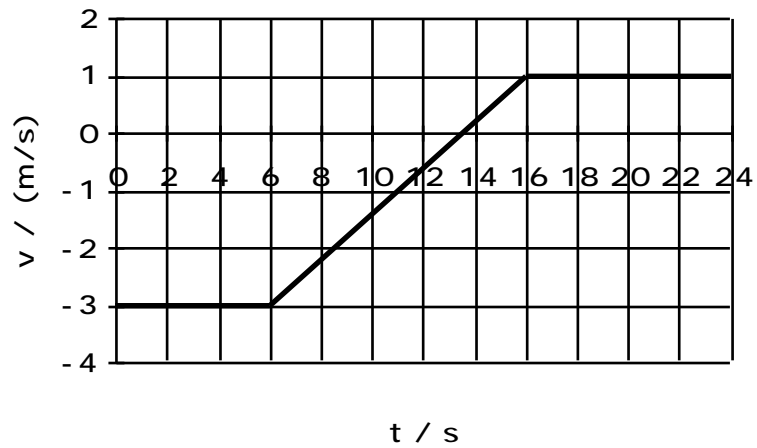
- a) Bestimmen Sie die mittlere Geschwindigkeit für die Zeitintervalle [2s,6s] und [8s,14s].
- b) Bestimmen Sie die Geschwindigkeit zu den folgenden Zeitpunkten:
 $t_1 = 0$ s $t_2 = 4$ s $t_3 = 6$ s $t_4 = 11$ s $t_5 = 16$ s $t_6 = 22$ s
- c) Zeichnen Sie das v - t -Diagramm.

7. Zeichnen Sie das x-t-Diagramm für die folgenden beiden Bewegungen:

a) $x(0) = -10$ m



b) $x(0) = 8$ m



8. Studieren Sie im Physik-Buch den Abschnitt 4.7 (Seiten 100 und 101), und bearbeiten Sie die dazugehörigen Kontrollfragen 14 bis 17.

Lösungen

1. a) $x(3) = x(0) + \Delta x = 0 \text{ m} + \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ s} \cdot 5 \text{ m/s} = 7.5 \text{ m}$
 $x(7) = x(3) + \Delta x = 7.5 \text{ m} + 4 \text{ s} \cdot 5 \text{ m/s} + \frac{1}{2} \cdot 4 \text{ s} \cdot 2 \text{ m/s} = 31.5 \text{ m}$
 $x(10) = x(7) + \Delta x = 31.5 \text{ m} + 3 \text{ s} \cdot 3 \text{ m/s} + \frac{1}{2} \cdot 3 \text{ s} \cdot 4 \text{ m/s} = 46.5 \text{ m}$

b) ...

2. a) $v(3) = v(0) + \Delta v = 5 \text{ m/s} + 3 \text{ s} \cdot 5 \text{ m/s}^2 = 20 \text{ m/s}$
 $v(6) = v(3) + \Delta v = 20 \text{ m/s} + 3 \text{ s} \cdot 0 \text{ m/s}^2 = 20 \text{ m/s}$
 $v(10) = v(6) + \Delta v = 20 \text{ m/s} + 4 \text{ s} \cdot 3 \text{ m/s}^2 = 32 \text{ m/s}$

b) ...

3. x ist der Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt.
 x ist die Ortsänderung in einer bestimmten Zeitspanne bzw. die Strecke, die in einer bestimmten Zeitspanne zurückgelegt wird.

4. 0.2 m/s^2

5. a) $a_{\text{mittel}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{100 \text{ km/h} - 3.6 \text{ km/h}}{11 \text{ s}} = 2.5 \text{ m/s}^2$

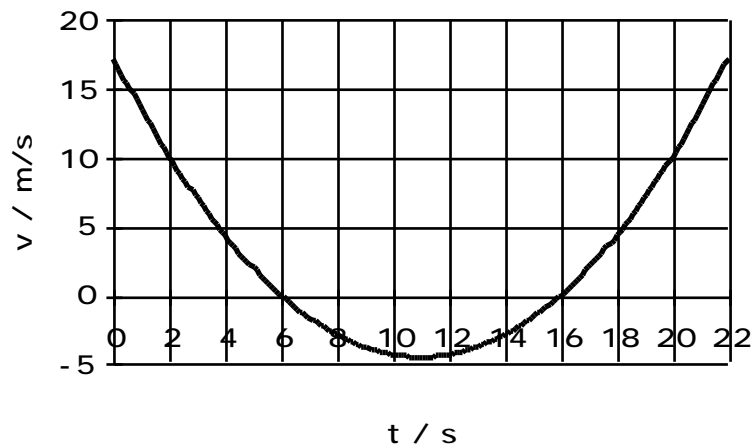
b) $a_{\text{mittel}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-6 \text{ m/s}}{4.0 \text{ s}} = -1.5 \text{ m/s}^2$

6. a) $v_{\text{mittel}}(2,6) = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{18 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 4.5 \text{ m/s}$

$v_{\text{mittel}}(8,14) = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-24 \text{ m}}{6 \text{ s}} = -4.0 \text{ m/s}$

b) $v(0) = 17 \text{ m/s}$ $v(6) = 0 \text{ m/s}$ $v(16) = 0 \text{ m/s}$
 $v(4) = 4.3 \text{ m/s}$ $v(11) = -4.5 \text{ m/s}$ $v(22) = 17 \text{ m/s}$

c)



7. a) ...
 b) ...

8. Antworten zu den Kontrollfragen siehe Physik-Buch Seite 165.