

Zugfahrt*

Aufgabennummer: A_149

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

- a) Ein Zug fährt ohne Zwischenstopps von der Station *Liesing* zur Station *Mödling*. Die Geschwindigkeit des Zuges auf dieser Strecke kann durch die Funktion v beschrieben werden:

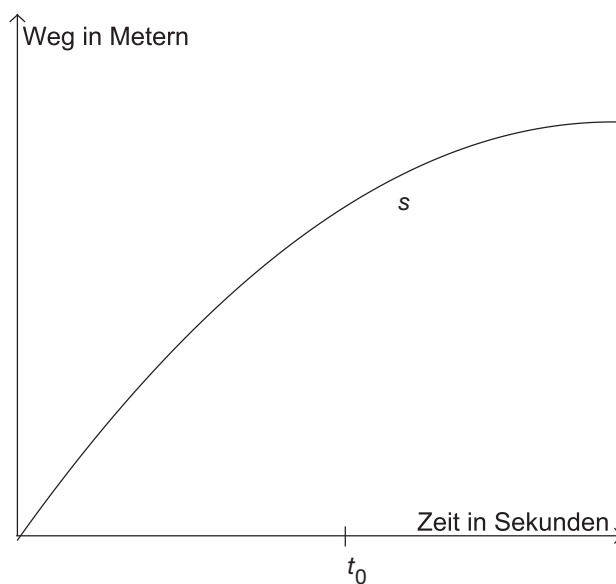
$$v(t) = -0,16 \cdot t^2 + 0,75 \cdot t$$

t ... Zeit in Minuten (min), seitdem der Zug die Station *Liesing* verlassen hat

$v(t)$... Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t in Kilometern pro Minute (km/min)

– Berechnen Sie die Fahrtdauer in Minuten.

- b) Der zwischen zwei anderen Stationen zurückgelegte Weg eines Zuges kann durch den Funktionsgraphen im nachstehenden Weg-Zeit-Diagramm beschrieben werden.



- Zeichnen Sie die Tangente im Punkt $P = (t_0 | s(t_0))$ im obenstehenden Diagramm ein.
 – Erklären Sie die Bedeutung der Steigung dieser Tangente im Sachzusammenhang.

- c) Im Folgenden wird modellhaft von einer konstanten Geschwindigkeit (gemessen in km/h) eines Zuges und einer Schnellbahn ausgegangen.
Die Entfernung von Ort A nach Ort B auf einer geradlinigen Streckenführung beträgt 20 km. Der Zug fährt mit der Geschwindigkeit v_1 von Ort A nach Ort B . Die Schnellbahn, deren Geschwindigkeit um ein Drittel geringer ist, fährt in die entgegengesetzte Richtung. Der Zug passiert Ort A zum selben Zeitpunkt wie die Schnellbahn Ort B . Sie begegnen einander nach 10 Minuten.

– Berechnen Sie die Geschwindigkeit v_1 des Zuges.

Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

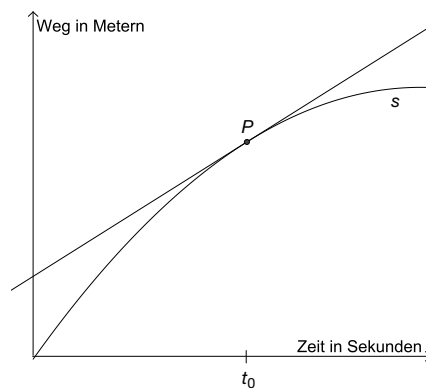
Möglicher Lösungsweg

a) $-0,16 \cdot t^2 + 0,75 \cdot t = 0$

$t_1 = 0$ Abfahrt

$t_2 = 4,69$ Ankunft in Mödling nach 4,69 min

b)



Der Anstieg der Tangente ist die Momentangeschwindigkeit des Zuges zum Zeitpunkt t_0 .

Als richtig zu werten ist auch der Begriff „Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t_0 “, aber nicht „Durchschnittsgeschwindigkeit“.

c) Ansatz (z. B.: Gleichungssystem):

v_2 ... Geschwindigkeit der Schnellbahn

I: $v_2 = \frac{2}{3} \cdot v_1$

II: $\frac{v_1}{6} + \frac{v_2}{6} = 20$

$\frac{v_1}{6} + \frac{v_1}{9} = 20$

$v_1 = 72 \text{ km/h}$

Die Geschwindigkeit des Zuges beträgt 72 km/h.

Lösungsschlüssel

- a) 1 × A für das Erkennen des richtigen Modells (Berechnen der Nullstellen)
 1 × B für die richtige Berechnung der Fahrzeit
- b) 1 × B für das richtige Einzeichnen der Tangente
 1 × D für die richtige Erklärung im Sachzusammenhang
- c) 1 × A für einen richtigen Lösungsansatz
 1 × B für die richtige Berechnung von v_1