

Marathon*

Aufgabennummer: A_240

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Die Streckenlänge eines Marathons beträgt 42,195 km.

- a) Im Laufsport wird als Maß für das Tempo oftmals die *Pace* verwendet. Die für einen Kilometer benötigte Zeit wird dabei in der Schreibweise „Minuten: Sekunden“ angegeben. Eine *Pace* von 5:25 bedeutet beispielsweise, dass eine Strecke von 1 Kilometer Länge in 5 Minuten und 25 Sekunden zurückgelegt wird.

Die Weltrekordhalterin Paula Radcliffe lief ihren schnellsten Marathon in 2 Stunden, 15 Minuten und 25 Sekunden.

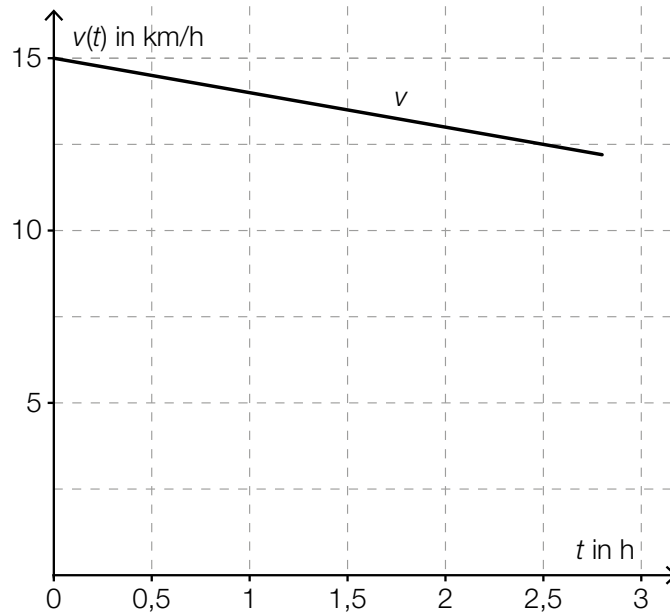
– Berechnen Sie für diesen Lauf ihre mittlere *Pace* in der beschriebenen Schreibweise.

- b) Max und Franz starten gleichzeitig. Max läuft die Marathonstrecke mit einer mittleren Geschwindigkeit von 14 km/h, Franz mit 12 km/h. Max überquert also als Erster der beiden die Ziellinie.

– Berechnen Sie, wie lange Max im Ziel auf Franz warten muss.

* ehemalige Klausuraufgabe

- c) Der Verlauf der Geschwindigkeit einer Marathonläuferin lässt sich näherungsweise durch eine lineare Funktion v beschreiben. Der Graph dieser Funktion ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.



- Ermitteln Sie aus der obigen Abbildung die Steigung dieser linearen Funktion.
- Interpretieren Sie b in der nachstehenden Gleichung im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der entsprechenden Einheit.

$$\int_0^b v(t) dt = 42,195 \text{ km}$$

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

a) Gesamtdauer in Sekunden:

$$2 \cdot 3600 + 15 \cdot 60 + 25 = 8125$$

$$\frac{8125 \text{ s}}{42,195 \text{ km}} = 192,55... \frac{\text{s}}{\text{km}} \Rightarrow 3 \text{ Minuten } 12,55... \text{ Sekunden} \approx 3:13$$

Ihre mittlere Pace beträgt 3:13.

b) $\frac{42,195 \text{ km}}{12 \text{ km/h}} - \frac{42,195 \text{ km}}{14 \text{ km/h}} = 0,50... \text{ h} \approx 0,5 \text{ h}$

Max muss im Ziel rund eine halbe Stunde auf Franz warten.

c) $k = \frac{-2,5 \text{ km/h}}{2,5 \text{ h}} = -1 \text{ km/h}^2$

Das Angeben der Einheit der Steigung ist für die Punktevergabe nicht erforderlich.

b ist die Laufzeit für die gesamte Marathonstrecke in Stunden.

Lösungsschlüssel

a) 1 × B: für die richtige Berechnung der mittleren Pace in der beschriebenen Schreibweise

b) 1 × A: für einen richtigen Ansatz
1 × B: für die richtige Berechnung der Wartezeit

c) 1 × C1: für das richtige Ermitteln der Steigung (Das Angeben der Einheit der Steigung ist für die Punktevergabe nicht erforderlich.)

1 × C2: für die richtige Interpretation von *b* im gegebenen Sachzusammenhang unter Angabe der Einheit