

Farst im Ötztal

Aufgabennummer: B_023

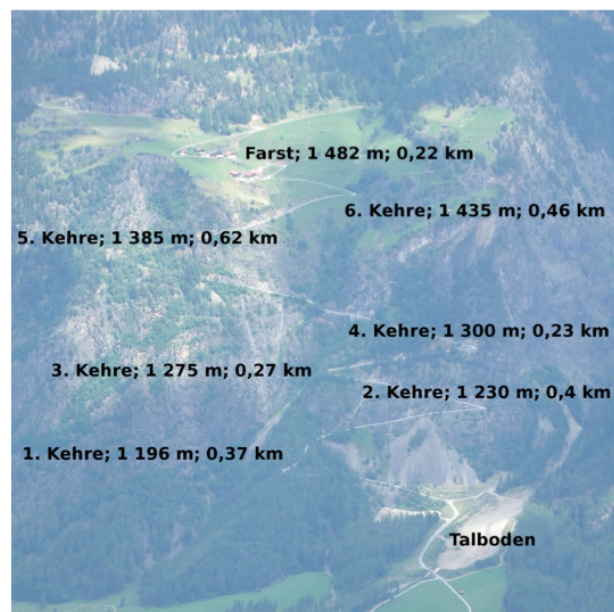
Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Farst ist eine hoch gelegene Siedlung im Tiroler Ötztal.

- a) Vom Ausgangspunkt am Talboden in 1 120 m Seehöhe gelangt man auf der Fahrstraße über 6 Kehlen nach Farst. Man nimmt vereinfacht an, dass Straßenabschnitte jeweils geradlinig verlaufen.
 Die nebenstehende Abbildung enthält die Seehöhen der jeweiligen Kehlen und die dazugehörigen Längen der hin-führenden Straßenabschnitte.

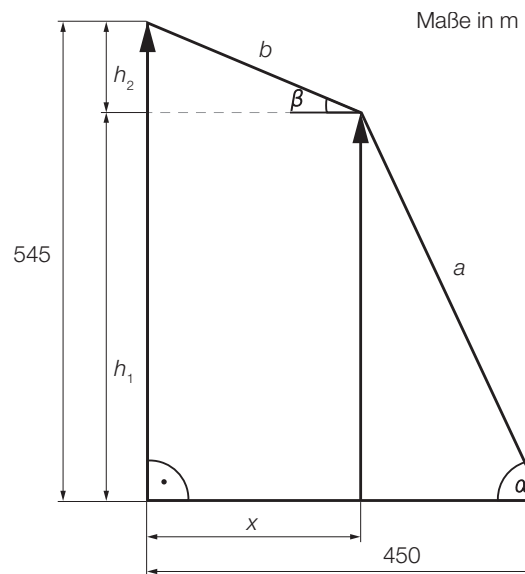


- Ermitteln Sie anhand der gegebenen Daten, welcher der 7 Straßenabschnitte die größte Steigung (in Prozent) hat.
 - Berechnen Sie die Seehöhe, auf der Sie sich 100 m nach der 2. Kehre befinden.
- b) Von Umhausen führt ein Wanderweg nach Farst. Der erste Teil des Wanderwegs mit der Länge s_1 verläuft durch Wiesenland am Talboden. Der zweite Teil des Wanderwegs mit der Länge s_2 verläuft über die steile Fahrstraße.
 Astrid wandert gleichmäßig mit der Geschwindigkeit v_1 durch den Talboden und gleichmäßig mit halb so großer Geschwindigkeit auf der Fahrstraße. Für den Abschnitt am Talboden benötigt Astrid die Zeit t_1 und für den Abschnitt auf der Fahrstraße die Zeit t_2 .
- Erstellen Sie ein Weg-Zeit-Diagramm, das die Bewegung von Astrid beschreibt.
 - Stellen Sie eine Formel auf, mit der Sie die mittlere Geschwindigkeit \bar{v} auf der gesamten Wegstrecke der Wanderung in Abhängigkeit von s_1 , s_2 , t_1 und t_2 berechnen können.

$\bar{v} =$ _____

- c) Der Verlauf der Hochspannungsleitung vom Talboden nach Farst ist in der nebenstehenden Abbildung vereinfacht dargestellt. Die Höhenwinkel betragen $\alpha = 65^\circ$ und $\beta = 22,5^\circ$.

– Berechnen Sie die Entfernungen a und b zwischen den Masten.



- d) Josef zeichnet bei einer Wanderung die Seehöhe in Abhängigkeit von der Zeit auf. Dieser Zusammenhang soll durch eine Funktion h beschrieben werden.

– Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

Die Funktion h hat jedenfalls eine Umkehrfunktion, wenn Josef keine Pause gemacht hat.	<input type="checkbox"/>
Die Funktion h hat jedenfalls eine Umkehrfunktion, wenn Josef immer gleich schnell gegangen ist.	<input type="checkbox"/>
Die Funktion h hat jedenfalls eine Umkehrfunktion, wenn der Weg ständig bergab führt.	<input type="checkbox"/>
Die Funktion h hat jedenfalls eine Umkehrfunktion, wenn Josef ohne stehen zu bleiben ständig bergauf gegangen ist.	<input type="checkbox"/>
Die Funktion h hat in keinem Fall eine Umkehrfunktion.	<input type="checkbox"/>

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) Steigung in Prozent des ersten Straßenabschnittes:

Δy ... Differenz der Seehöhe der 1. Kehre und des Talbodens

l ... Länge des Straßenabschnitts, der zur 1. Kehre führt

$$\Delta x = \sqrt{l^2 - \Delta y^2}$$

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

	1. Kehre	2. Kehre	3. Kehre	4. Kehre	5. Kehre	6. Kehre	Farst
Steigung k	21 %	8,5 %	16,9 %	10,9 %	13,8 %	10,9 %	21,9 %

Der letzte Straßenabschnitt nach Farst hat mit 21,9 % die größte Steigung.

2. Kehre:

Seehöhe: 1 230 m

Steigung: 16,9 %

$$\alpha = \arctan(0,169)$$

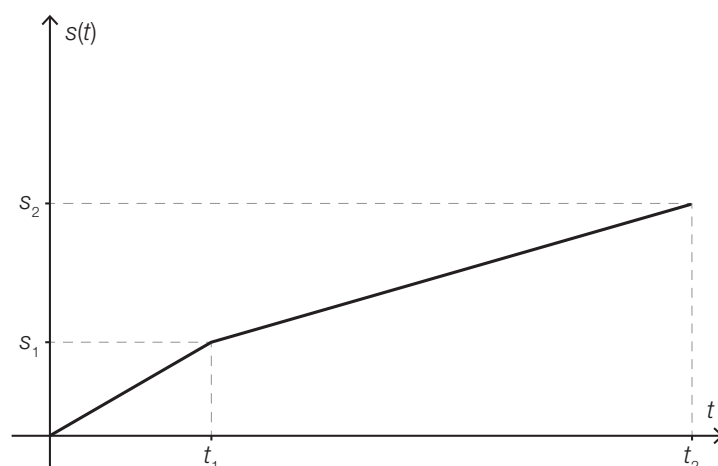
$$\alpha = 9,592...^\circ$$

$$\sin(\alpha) = \frac{h}{100}$$

$$h = 16,663... \text{ m}$$

100 m nach der 2. Kehre befindet man sich auf rund 1 246,7 m Seehöhe.

b)



$$\bar{v} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2}$$

$$\text{c) } \tan(\alpha) = \frac{h_1}{450 - x} \Rightarrow h_1 = (450 - x) \cdot \tan(\alpha)$$

$$\tan(\beta) = \frac{h_2}{x} \Rightarrow h_2 = x \cdot \tan(\beta)$$

$$h_1 + h_2 = 545$$

$$(450 - x) \cdot \tan(\alpha) + x \cdot \tan(\beta) = 545 \Rightarrow x = \frac{545 - 450 \cdot \tan(\alpha)}{\tan(\beta) - \tan(\alpha)}$$

$$x = 242,749 \dots \text{ m}$$

$$b = \frac{x}{\cos(\beta)}$$

$$b \approx 262,75 \text{ m}$$

$$a = \frac{450 - x}{\cos(\alpha)}$$

$$a \approx 490,40 \text{ m}$$

Die Entfernungen zwischen den Masten sind $a \approx 490,40 \text{ m}$ und $b \approx 262,75 \text{ m}$.

d)

[...]	
[...]	
[...]	
Die Funktion h hat jedenfalls eine Umkehrfunktion, wenn Josef ohne stehen zu bleiben ständig bergauf gegangen ist.	<input checked="" type="checkbox"/>
[...]	

Klassifikation

☐ Teil A☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 2 Algebra und Geometrie
- d) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —
- d) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz
- d) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) —
- c) A Modellieren und Transferieren
- d) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) leicht
- c) schwer
- d) mittel

Punkteanzahl:

- a) 3
- b) 2
- c) 4
- d) 1

Thema: Sonstiges

Quellen: —