

Geocaching (1)

Aufgabennummer: B_244

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Geocaching ist eine Suche nach einem „Schatz“ (= Cache) mithilfe von GPS (Global Positioning System).

- a) Im Jahr 2000 wurde in den USA der erste Cache versteckt. Bis zum Jahr 2012 lässt sich die Anzahl der Caches weltweit näherungsweise durch die folgende Funktion n modellieren:

$$n(t) = 3,329^t$$

t ... Zeit in Jahren nach 2000

$n(t)$... Anzahl der Geocaches nach t Jahren

- Bestimmen Sie die jährliche prozentuelle Zunahme im Zeitraum von 2000 bis 2012.
- Berechnen Sie, wie viele Caches im Jahr 2010 versteckt waren.

Die Landfläche der Erde beträgt etwa $1,489 \cdot 10^8$ Quadratkilometer (km²).

- Berechnen Sie, in welchem Jahr im Durchschnitt auf jedem Quadratmeter der Erdoberfläche ein Cache versteckt wäre, wenn die Entwicklung ungebrems weiterginge.

- b) Entlang eines Rundwanderweges sind 4 Caches versteckt. Der Rundwanderweg ist annähernd durch die Koordinaten der Cacheverstecke (Einheit 1 km) dargestellt:

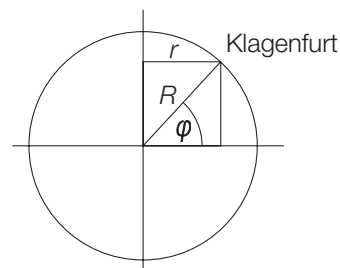
Ausgangspunkt = Endpunkt $A = (-4|3)$

Cacheverstecke $B = (-3|0)$, $C = (1|-2)$, $D = (4|1)$, $E = (2|4)$

- Zeichnen Sie den Wanderweg in ein Koordinatensystem ein.
- Stellen Sie den Vektor \vec{AB} vom Ausgangspunkt zum 1. Cache auf.
- Dokumentieren Sie, wie man die Länge des Vektors \vec{AB} berechnet.

- c) Ein Cache wird in Klagenfurt auf der geografischen Breite von $\varphi \approx 46^\circ$ versteckt. Der Erdradius R beträgt ca. 6371 km.

- Erstellen Sie eine Formel für die Berechnung des Radius r desjenigen Breitenkreises, auf dem der Cache liegt.



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) Wachstumsgesetz: $n(t) = 3,329^t$

$$n(t) = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t$$

jährliche Zunahme: ca. 233 %

$$n(10) = 3,329^{10}$$

$$n(10) = 167\,162, \dots$$

Im Jahr 2010 waren etwa 167 000 Caches versteckt.

$$n(t) = 3,329^t$$

$$1,489 \cdot 10^8 \text{ km}^2 = 1,489 \cdot 10^{14} \text{ m}^2$$

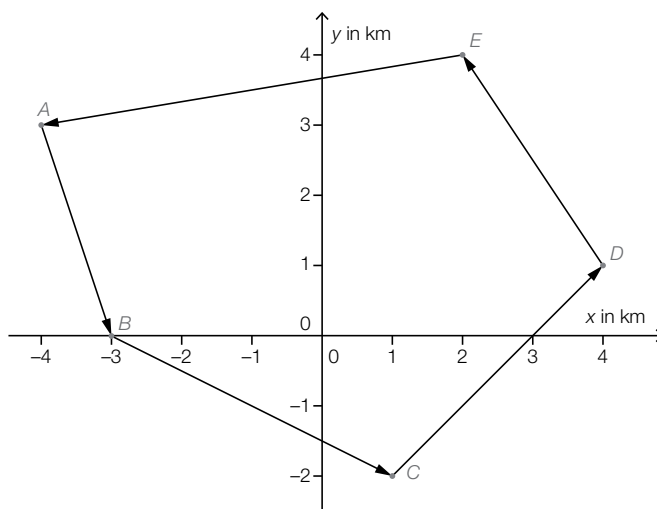
$$1,489 \cdot 10^{14} = 3,329^t \quad | \log$$

$$t = 27,134 \dots$$

$$t \approx 27 \text{ Jahre}$$

Im Jahr 2027 wäre auf jedem Quadratmeter der Erdoberfläche ein Cache versteckt.

- b)



$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix}$$

$|\overrightarrow{AB}|$ = Länge (Betrag) des Vektors

Die Berechnung erfolgt mit dem pythagoräischen Lehrsatz, wobei als Katheten des rechtwinkligen Dreiecks die Koordinaten des Vektors eingesetzt werden.

$$\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix}$$

$$|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{(a_x)^2 + (a_y)^2}$$

- c) rechtwinkliges Dreieck

$$\cos(\varphi) = \frac{r}{R}$$

$$r = R \cdot \cos(\varphi)$$

Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

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

Nebeninhaltsdimension:

- a) 1 Zahlen und Maße
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) C Interpretieren und Dokumentieren
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) A Modellieren und Transferieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz, A Modellieren und Transferieren
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) mittel
- b) mittel
- c) mittel

Punkteanzahl:

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

Thema: Geocaching

Quellen: —