Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Eiffelturm*

Aufgabennummer: A_287

Technologieeinsatz: möglich ☒ erforderlich ☐

Der Eiffelturm ist ein Wahrzeichen der Stadt Paris.

a) Die Metallkonstruktion des Eiffelturms hat eine Masse von 7 300 Tonnen, das sind

$7{,}3 \cdot 10^{\square}$ Kilogramm.

1) Tragen Sie den fehlenden Exponenten in das obige Kästchen ein.

Die Masse m ist das Produkt aus Dichte ϱ und Volumen V, also $m = \varrho \cdot V$.
Das Metall des Eiffelturms hat eine Dichte von 7 800 kg/m³.
Die Grundfläche des Eiffelturms ist quadratisch und hat eine Seitenlänge von 125 m.

Stellen Sie sich vor, die Metallkonstruktion des Eiffelturms würde eingeschmolzen und zu einem Quader mit der gleichen Grundfläche gegossen.

2) Berechnen Sie die Höhe dieses Quaders in Zentimetern.

b) Im Jahr 1950 besuchten rund 1 027 000 Personen den Eiffelturm, im Jahr 1980 waren es rund 3 594 000 Personen.

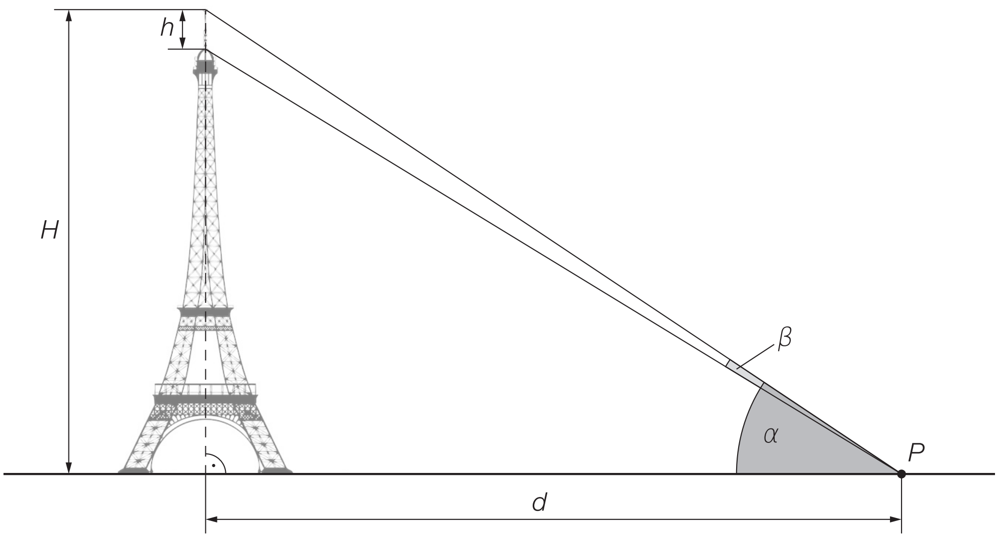
Für den Zeitraum von 1950 bis 1980 kann die Anzahl der Personen, die den Eiffelturm pro Jahr besuchten, näherungsweise durch eine lineare Funktion b beschrieben werden.

t … Zeit in Jahren mit $t = 0$ für das Jahr 1950
$b(t)$ … Anzahl der Personen, die den Eiffelturm pro Jahr besuchten, zur Zeit t

1) Erstellen Sie eine Gleichung der Funktion b. Wählen Sie $t = 0$ für das Jahr 1950.

* ehemalige Klausuraufgabe

c) Von Punkt P aus sieht man den höchsten Punkt des H Meter hohen Eiffelturms unter dem Höhenwinkel α und die h Meter hohe Spitze unter dem Sehwinkel β (siehe nachstehende Abbildung).



1) Ergänzen Sie die Textlücken im folgenden Satz durch Ankreuzen des jeweils richtigen Satzteils so, dass eine korrekte Aussage entsteht. *[Lückentext]*

Die Höhe ____①____ ist durch den Ausdruck ____②____ gegeben.

①	
H	☐
h	☐
$H - h$	☐

②	
$d \cdot \tan(\alpha + \beta)$	☐
$d \cdot \tan(\alpha - \beta)$	☐
$d \cdot \tan(\beta)$	☐

Möglicher Lösungsweg

a1) $7{,}3 \cdot 10^{\boxed{6}}$ Kilogramm

a2) 7 300 t = 7 300 000 kg

Volumen des verbauten Metalls in m³: $V = \frac{7\,300\,000}{7\,800} = 935{,}897...$

Höhe des Quaders in m: $h = \frac{935{,}897...}{125^2} = 0{,}059...$

Der Quader wäre rund 6 cm hoch.

b1) $b(t) = k \cdot t + d$

$k = \frac{3\,594\,000 - 1\,027\,000}{30} = 85\,566{,}6...$

$d = 1\,027\,000$

$b(t) = 85\,567 \cdot t + 1\,027\,000$ *(Steigung gerundet)*

c1)

①

$H - h$	☒

②

$d \cdot \tan(\alpha - \beta)$	☒

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A1: für das richtige Eintragen des Exponenten

a2) 1 × A2: für den richtigen Ansatz (richtige Anwendung der Formel zur Berechnung des Volumens eines Quaders auf den gegebenen Sachverhalt)

1 × B: für das richtige Berechnen der Höhe in Zentimetern

b1) 1 × A: für das richtige Erstellen der Funktionsgleichung

c1) 1 × A: für das richtige Ergänzen der beiden Textlücken