Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Brückenbögen

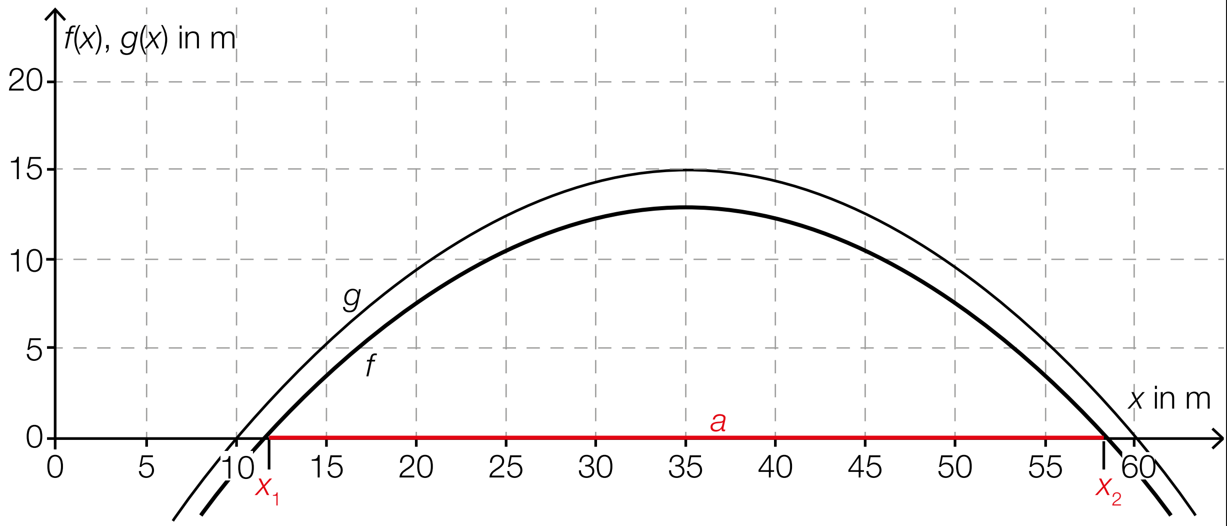
Aufgabennummer: A_216

Technologieeinsatz: möglich ☒ erforderlich ☐

Der innere Teil eines Brückenbogens kann durch die Funktion *f* beschrieben werden. Der äußere Teil des Brückenbogens kann durch die Funktion *g* beschrieben werden.

$f(x) = -\frac{3}{125} \cdot x^2 + \frac{42}{25} \cdot x - \frac{82}{5}$

x, $f(x)$, $g(x)$ … Koordinaten in m



a) – Berechnen Sie die Spannweite *a* (siehe obige Grafik) des inneren Teils des Brückenbogens.
– Berechnen Sie den höchsten Punkt des inneren Teils des Brückenbogens.

b) – Dokumentieren Sie, wie man mithilfe der Differenzialrechnung den Steigungswinkel des inneren Teils des Brückenbogens an einer beliebigen Stelle x_0 ermitteln kann.

c) Der äußere Teil des Brückenbogens verläuft so, dass der senkrechte Abstand zum inneren Brückenbogen in jedem Punkt 2 m beträgt.

– Stellen Sie eine Gleichung der Funktion g auf, die den äußeren Teil des Brückenbogens beschreibt.

Der Flächeninhalt zwischen den beiden Teilen des Brückenbogens und der x-Achse soll berechnet werden.

– Kreuzen Sie diejenige Formel an, die zur Berechnung dieses Flächeninhalts verwendet werden kann. *[1 aus 5]*

$\int_{10}^{60} (g(x) - f(x))\,\mathrm{d}x$	☐
$\int_{x_1}^{x_2} f(x)\,\mathrm{d}x - \int_{10}^{60} g(x)\,\mathrm{d}x$	☐
$\int_{10}^{60} g(x)\,\mathrm{d}x + \int_{x_1}^{x_2} f(x)\,\mathrm{d}x$	☐
$\int_{x_1}^{x_2} (g(x) - f(x))\,\mathrm{d}x$	☐
$\int_{10}^{60} g(x)\,\mathrm{d}x - \int_{x_1}^{x_2} f(x)\,\mathrm{d}x$	☐

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) Berechnen der Nullstellen:

$$-\frac{3}{125} \cdot x^2 + \frac{42}{25} \cdot x - \frac{82}{5} = 0$$

$x_1 = 11{,}726...$; $x_2 = 58{,}273...$
$a = x_2 - x_1 = 46{,}547... \approx 46{,}55$ m

Der höchste Punkt ist der Scheitelpunkt des Graphen von f. Da die Parabel symmetrisch bezüglich S ist, liegt die x-Koordinate des Scheitels genau zwischen den beiden Nullstellen.
$x_S = 35$; $f(x_S) = 13$
$S = (35|13)$

b) Die 1. Ableitung der Funktion f wird ermittelt.
x_0 wird in die 1. Ableitung eingesetzt und man erhält die Steigung k an der Stelle x_0.
Der Steigungswinkel ist der Arcustangens der Steigung k.

c) $g(x) = -\frac{3}{125} \cdot x^2 + \frac{42}{25} \cdot x - \frac{72}{5}$

[...]	
[...]	
[...]	
[...]	
$\int_{10}^{60} g(x)\,dx - \int_{x_1}^{x_2} f(x)\,dx$	☒

Klassifikation

☒ Teil A ☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

a) 3 Funktionale Zusammenhänge
b) 4 Analysis
c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

a) 4 Analysis
b) —
c) 4 Analysis

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

a) —
b) —
c) C Interpretieren und Dokumentieren

Schwierigkeitsgrad:

a) leicht
b) leicht
c) leicht

Punkteanzahl:

a) 2
b) 1
c) 2

Thema: Sonstiges

Quellen: —