

Obstfliegenfalle*

Aufgabennummer: B_486

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Obstfliegen können mithilfe von Glasgefäßen eingefangen werden
(siehe nebenstehende Abbildung).

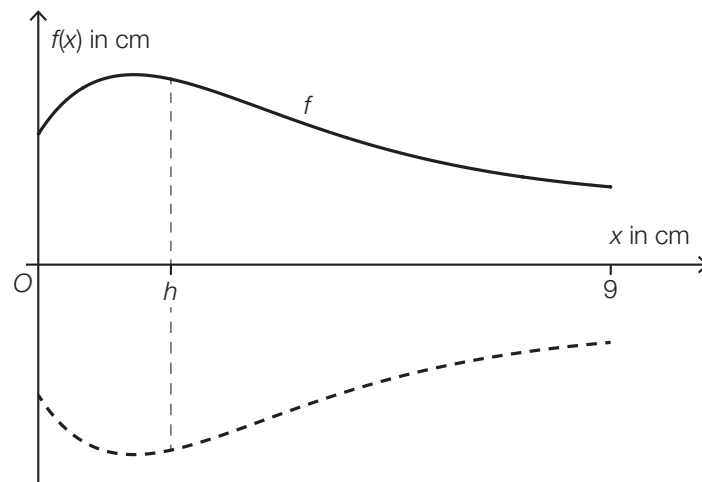
Die Gefäße werden bis zu einer bestimmten Höhe mit einer Flüssigkeit
befüllt, die die Obstfliegen anlocken soll.



Bildquelle: BMBWF

* ehemalige Klausuraufgabe

- a) Die Obstfliegenfalle kann durch Rotation des Graphen der Funktion f um die x -Achse modelliert werden (siehe nachstehende Abbildung).



Für die Funktion f gilt:

$$f(x) = 1 + 2,7 \cdot (x + 0,5) \cdot e^{-\frac{2 \cdot x + 1}{4}} \quad \text{für } 0 \leq x \leq 9$$

$x, f(x)$... Koordinaten in cm

Die Obstfliegenfalle wird mit 50 cm^3 Flüssigkeit befüllt.

In einem Abstand h vom Boden der Obstfliegenfalle soll eine Markierung für diese Flüssigkeitsmenge angebracht werden (siehe obige Abbildung).

Mit der nachstehenden Gleichung soll dieser Abstand h berechnet werden.

$$\pi \cdot \int_0^{\boxed{}} (f(x))^2 dx = \boxed{}$$

- 1) Vervollständigen Sie die obige Gleichung durch Eintragen in die dafür vorgesehenen Kästchen.
- 2) Berechnen Sie h .

- b) Die äußere Begrenzungslinie einer anderen, zur Seite gekippten Obstfliegenfalle soll durch eine Polynomfunktion 5. Grades p mit $p(x) = a \cdot x^5 + b \cdot x^4 + c \cdot x^3 + d \cdot x^2 + e \cdot x + f$ modelliert werden.

Die lokalen Extrempunkte von p haben die Koordinaten $(1,5 | 3)$ und $(9 | 1)$.

- 1) Erstellen Sie alle Gleichungen zur Berechnung der Koeffizienten der Funktion p , die sich aus diesen Informationen ergeben.
- 2) Begründen Sie, warum die Koeffizienten der Funktion p mithilfe dieser Gleichungen nicht eindeutig bestimmt werden können.

Möglicher Lösungsweg

a1) $\pi \cdot \int_0^{\boxed{h}} (f(x))^2 dx = \boxed{50}$

a2) Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$h = 2,04\dots$$

b1) $p'(x) = 5 \cdot a \cdot x^4 + 4 \cdot b \cdot x^3 + 3 \cdot c \cdot x^2 + 2 \cdot d \cdot x + e$

I: $p(1,5) = 3$

II: $p(9) = 1$

III: $p'(1,5) = 0$

IV: $p'(9) = 0$

oder:

I: $7,59375 \cdot a + 5,0625 \cdot b + 3,375 \cdot c + 2,25 \cdot d + 1,5 \cdot e + f = 3$

II: $59049 \cdot a + 6561 \cdot b + 729 \cdot c + 81 \cdot d + 9 \cdot e + f = 1$

III: $25,3125 \cdot a + 13,5 \cdot b + 6,75 \cdot c + 3 \cdot d + e = 0$

IV: $32805 \cdot a + 2916 \cdot b + 243 \cdot c + 18 \cdot d + e = 0$

b2) Zur Berechnung der 6 Koeffizienten der Funktion p wären 6 Gleichungen notwendig.

Lösungsschlüssel

a1) 1 × A: für das richtige Vervollständigen der Gleichung

a2) 1 × B: für das richtige Berechnen von h

b1) 1 × A1: für das richtige Erstellen der Gleichungen mithilfe der Punkte

1 × A2: für das richtige Erstellen der Gleichungen mithilfe der Extremstellen

b2) 1 × D: für das richtige Begründen