

Ernteertrag

Aufgabennummer: A_128

Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Ein Landwirt will den Ertrag pro Quadratmeter (m^2) einer bestimmten Gemüsesorte steigern. Dazu prüft er den Einsatz eines Düngemittels.

- a) Die Ableitungsfunktion E' der Ertragsfunktion E lautet wie folgt:

$$E'(x) = -891 \cdot x^2 + 297 \cdot x$$

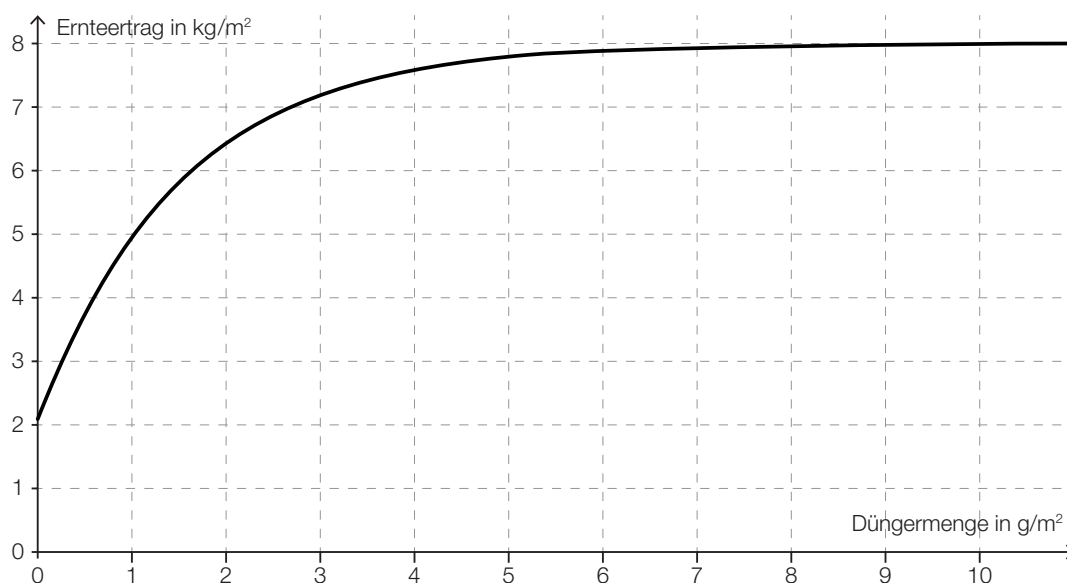
x ... Düngermenge in kg pro m^2

$E'(x)$... Ertragssteigerung in kg/m^2 bei x $\text{kg Düngermenge pro m}^2$

Ohne Düngemittel erntet der Landwirt durchschnittlich 2,5 $\text{kg Gemüse pro Quadratmeter}$.

– Ermitteln Sie die Funktionsgleichung der Ertragsfunktion E .

- b) Die nachstehende Grafik zeigt den Verlauf des Ernteertrages bei Anwendung eines speziellen Düngemittels, von dem maximal 11 g/m^2 ausgebracht werden dürfen. Unter dem Begriff *Grenzertrag* bei einer bestimmten Düngermenge versteht man den Funktionswert der 1. Ableitung der Ertragsfunktion bei dieser Düngermenge.



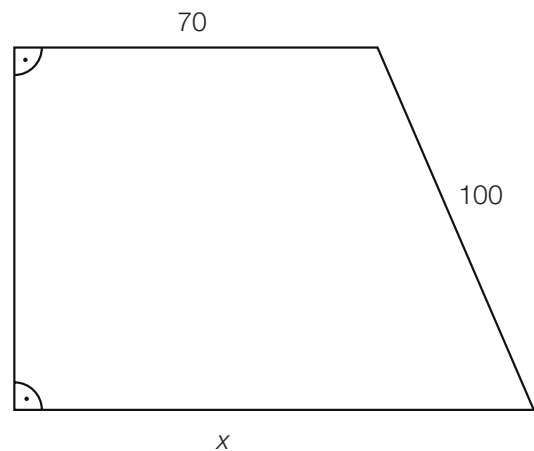
- Lesen Sie aus der Grafik den Grenzertrag bei Verwendung einer Düngermenge von 1 g/m^2 ab.
- Interpretieren Sie den Verlauf der Kurve ab einer Ausbringung von 8 g/m^2 Dünger im Sachzusammenhang.

- c) Die Kosten für das Düngemittel betragen 50 Cent pro kg. Der Landwirt bringt 250 g Dünger pro m^2 aus. Die nebenstehende Grafik zeigt ein zu düngendes Feld. Die Angabe der Seitenlängen erfolgt in Metern.

- Erstellen Sie eine Formel für die Berechnung des Flächeninhalts A des Feldes in Abhängigkeit von x .

$A =$ _____

- Berechnen Sie die Kosten in Euro für die Düngung des Feldes, wenn die Seite $x = 100$ m lang ist.

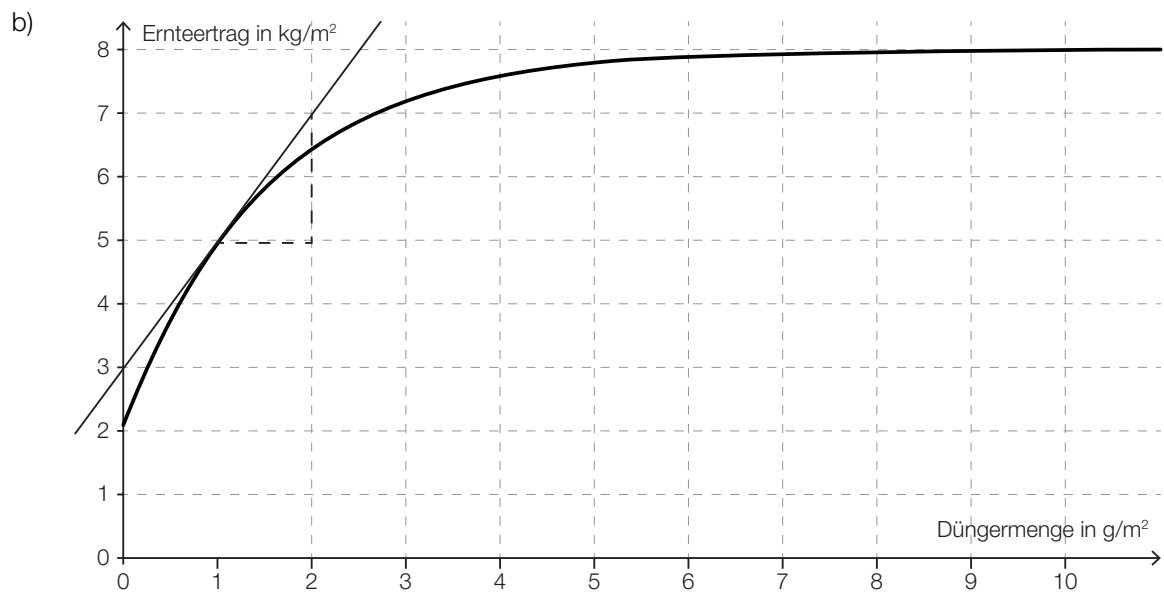


Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

a) $E(x) = -297 \cdot x^3 + 148,5 \cdot x^2 + 2,5$



Die Tangentensteigung im Punkt $(1|5) = 2$, d. h., bei einer Düngemittelmenge von 1 g/m^2 beträgt der Grenzertrag auf 1 m^2 Fläche pro g Düngemittel ungefähr 2 kg/m^2 .

Ab ungefähr 8 g/m^2 erhöht sich der Ertrag bei höherem Düngereinsatz praktisch nicht mehr.

c)
$$A = \frac{(x+70) \cdot \sqrt{100^2 - (x-70)^2}}{2}$$

$$A = 8\,108,48 \text{ m}^2$$

$$\text{Kosten: } 8\,108,48 \cdot 0,25 \cdot 0,5 = 1\,013,56$$

Die Kosten der Düngung dieses Feldes betragen € 1.013,56.

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

- a) 1
- b) 2
- c) 2

Thema: Wirtschaft

Quellen: —