

Ernteertrag

Aufgabennummer: A_128

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Ein Landwirt will den Ertrag pro Quadratmeter für eine bestimmte Gemüsesorte steigern. Dazu prüft er den Einsatz eines Düngemittels.

a) Die Ableitungsfunktion E' der Ertragsfunktion E lautet:

$$E'(x) = -891 \cdot x^2 + 297 \cdot x \text{ mit } 0 \leq x \leq 0,53$$

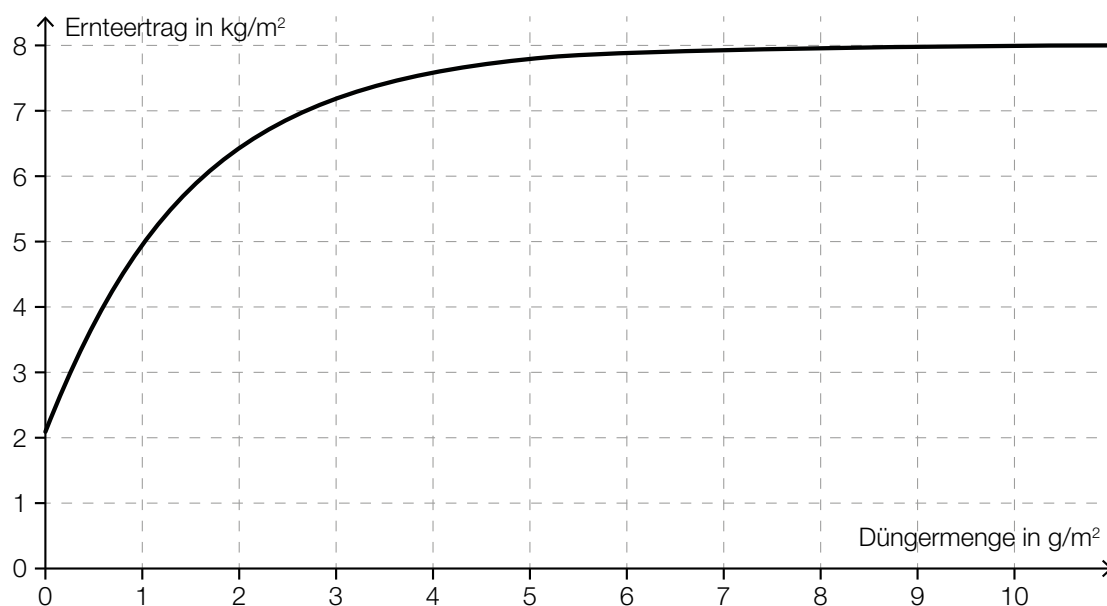
x ... Düngermenge in kg/m²

$E'(x)$... lokale Ertragsänderungsrate des Ertrags bei der Düngermenge x

Ohne Düngemittel erntet der Landwirt durchschnittlich 2,5 kg Gemüse pro Quadratmeter.

– Ermitteln Sie die Funktionsgleichung der Ertragsfunktion E .

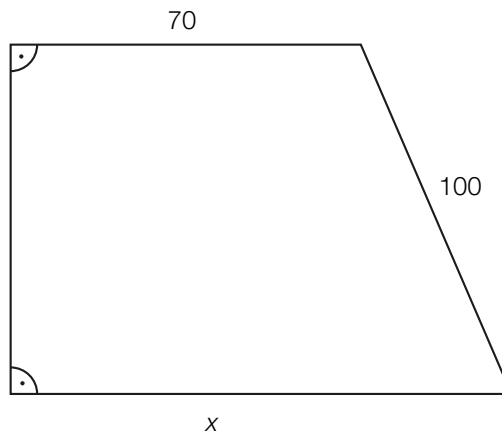
b) Die nachstehende Grafik zeigt den Verlauf des Ernteertrags bei Anwendung eines speziellen Düngemittels, von dem maximal 11 g/m² ausgebracht werden dürfen. Unter dem Begriff Grenzertrag bei einer bestimmten Düngermenge versteht man den Funktionswert der 1. Ableitung der Ertragsfunktion bei dieser Düngermenge.



– Lesen Sie aus der obigen Grafik den Grenzertrag bei Verwendung einer Düngermenge von 1 g/m² ab.

– Interpretieren Sie den Verlauf der Kurve ab einer Düngermenge von 8 g/m² im gegebenen Sachzusammenhang.

- c) Die nachstehende Grafik zeigt ein zu düngendes Feld. Die Angabe der Seitenlängen erfolgt in Metern.



- Erstellen Sie aus x eine Formel zur Berechnung des Flächeninhalts A des Feldes.

$A =$ _____

Die Kosten für das Düngemittel betragen 50 Cent pro Kilogramm. Der Landwirt bringt 250 g Dünger pro Quadratmeter aus.

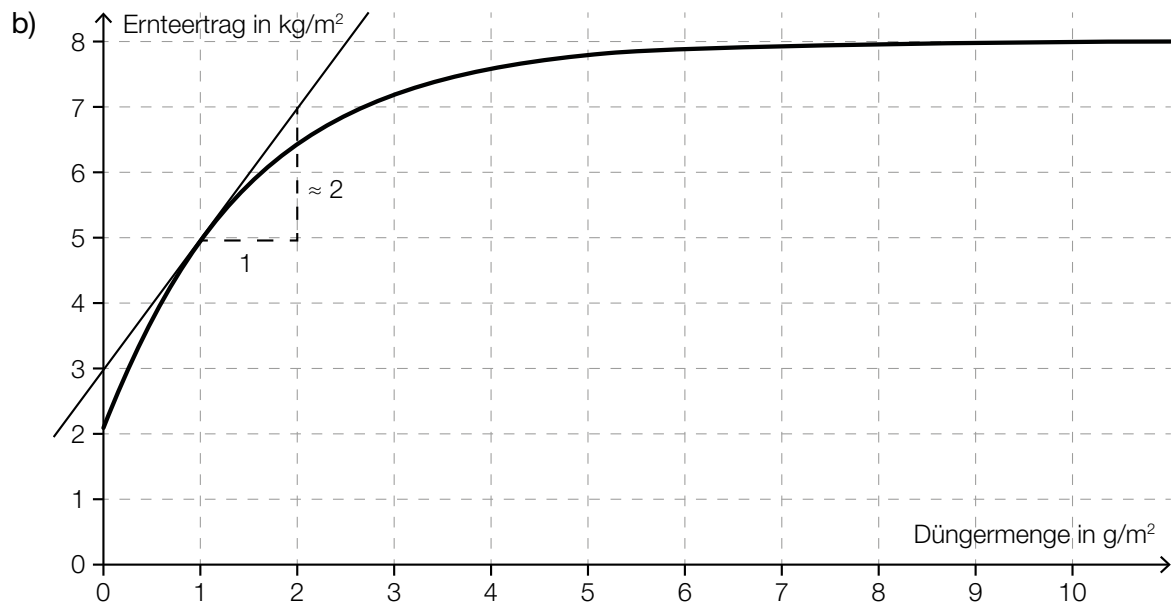
- Berechnen Sie die Kosten in Euro für die Düngung des Feldes für $x = 100$ m.

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



Der Grenzertrag bei einer Düngermenge von 1 g/m^2 beträgt rund 2 kg Gemüse pro Gramm Düngemittel.

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

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

$A = 8\,108,48\dots$

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

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) schwer
- b) schwer
- c) mittel

Punkteanzahl:

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

Thema: Wirtschaft

Quellen: —