

Beleuchtungsstärke

Aufgabennummer: A_025

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

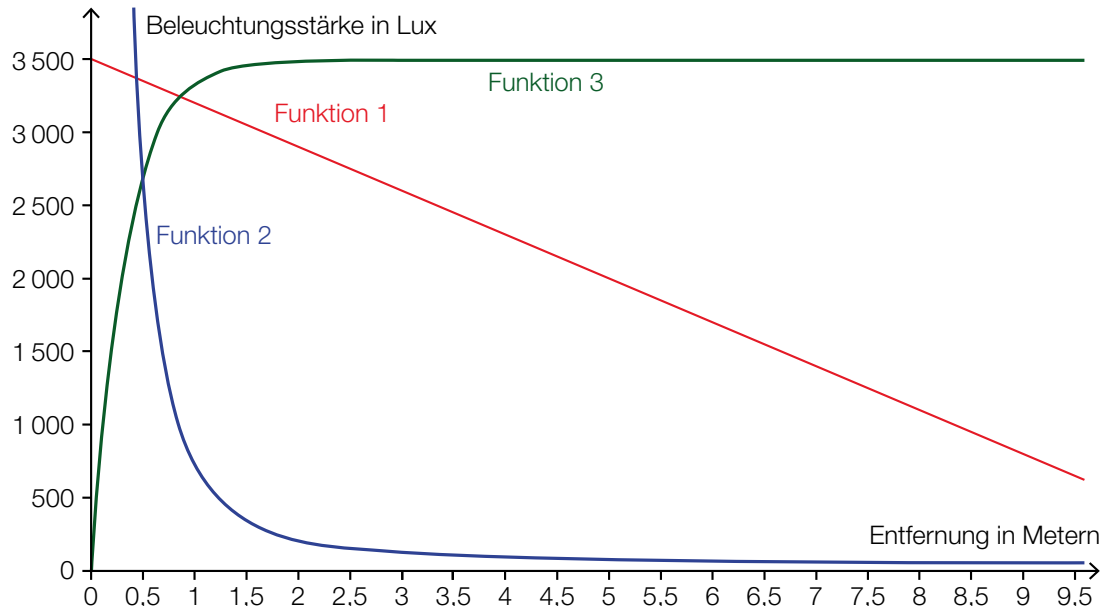
Eine Wand wird mit einem Beamer beleuchtet. Die Beleuchtungsstärke B durch den Beamer ist indirekt proportional zum Quadrat der Entfernung x von der beleuchteten Wand.

B ... Beleuchtungsstärke in Lux

x ... Entfernung zwischen Beamer und beleuchteter Wand in m

- a) – Berechnen Sie, um wie viel Prozent man die Entfernung verändern muss, um die Beleuchtungsstärke auf das 1,5-Fache zu erhöhen.
– Interpretieren Sie anhand des Ergebnisses, ob es sich um eine Erhöhung oder Verringerung der Entfernung handelt.

- b) In der nachstehenden Abbildung sind die Graphen dreier Funktionen dargestellt.



- Begründen Sie, warum nur Funktion 2 den gegebenen Sachverhalt richtig darstellt.
– Ermitteln Sie die mittlere Änderungsrate der Funktion 2 im Intervall $[1; 2]$.
– Erklären Sie, warum bei Funktion 1 der Wert des Differenzenquotienten für ein beliebiges Intervall dem Wert des Differenzialquotienten an einer beliebigen Stelle entspricht.

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

$$\text{a) } B = \frac{C}{x^2}$$

$$B_{\text{neu}} = 1,5 \cdot B$$

$$B_{\text{neu}} = \frac{C}{x_{\text{neu}}^2}$$

$$\Rightarrow x_{\text{neu}} = \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot x = 0,81649... \cdot x$$

$$1 - 0,81649... = 0,18350...$$

Die Entfernung muss um rund 18,35 % verringert werden.

- b) Funktion 3 kann nicht richtig sein, weil mit steigender Entfernung die Beleuchtungsstärke steigt. Funktion 1 kann nicht richtig sein, weil es sich zwar um eine fallende Funktion handelt, die allerdings linear ist.

$$\frac{200 - 700}{2 - 1} = -500$$

Die mittlere Änderungsrate beträgt rund -500 Lux/Meter.

Da es sich bei Funktion 1 um eine lineare Funktion handelt, entspricht der Differenzenquotient für ein beliebiges Intervall dem Wert des Differenzialquotienten einer beliebigen Stelle.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 2 Algebra und Geometrie
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 4 Analysis

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) C Interpretieren und Dokumentieren

Schwierigkeitsgrad:

- a) schwer
- b) mittel

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 3

Thema: Physik

Quellen: —