

Testfahrt Abitur LK Berlin 2011

Eine Funktion f ist für $x \in \mathbb{R}$ definiert durch: $f(x) = -(4x + 80) \cdot e^{-\frac{1}{20}x} + 80$.

1. Untersuchen Sie den Graphen von f auf relative Extrempunkte und deren Art.
 Der Graph von f besitzt genau einen Wendepunkt. Ermitteln Sie seine Koordinaten.
 Auf die Verwendung eines hinreichenden Kriteriums zur Bestimmung des Wendepunktes wird verzichtet.
 Geben Sie das Verhalten der Funktionswerte für $x \rightarrow +\infty$ an.
Zur Kontrolle: $f'(x) = \frac{1}{5}x \cdot e^{-\frac{1}{20}x}$
2. Zeichnen Sie den Graphen von f für $-10 < x < 150$ einschließlich seiner waagerechten Asymptote in das vorgegebene Koordinatensystem 1 ein.

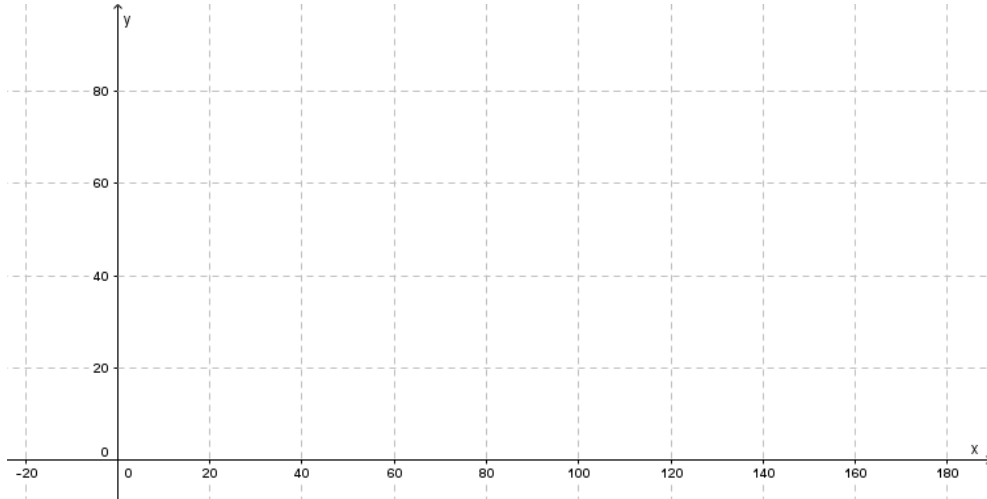
Ein Schienenfahrzeug fährt aus dem Stand an. Die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs wird für $x \geq 0$ durch $f(x) = -(4x + 80) \cdot e^{-\frac{1}{20}x} + 80$ beschrieben.

Dabei wird die Zeit x in Sekunden und die Geschwindigkeit $v = f(x)$ in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ gemessen.

3. Die erste Ableitung von $v = f(x)$ ist die Beschleunigung a des Fahrzeugs: $a = f'(x)$.
 Geben sie nur mithilfe des notwendigen Kriteriums den Zeitpunkt x_{\max} an, für den die Beschleunigung maximal wird.
 Berechnen Sie mindestens drei Funktionswerte und zeichnen Sie den Graphen von f' für $0 \leq x \leq 40$ in das Koordinatensystem 2 ein.
4. Bei einer anderen Testfahrt wird die Beschleunigung zum Zeitpunkt $x = 40$ so geändert, dass sie nunmehr linear abnimmt und sich der Graph der linearen Funktion g tangential an den Graphen von f' anschließt.
 Bestimmen Sie den Funktionsterm $g(x)$ dieser linearen Funktion und berechnen Sie den Zeitpunkt x_0 , zu dem die Beschleunigung $g(x)$ auf null abgenommen hat.
 Ergänzen Sie Ihre graphische Darstellung der Beschleunigung um den linearen Anteil.
Zur Kontrolle: $g(x) = -0,2e^{-2} \cdot x + 16e^{-2}$
5. Der Inhalt der Fläche über dem Intervall $[0;80]$ zwischen der x-Achse und den bei $x = 40$ zusammengefügteten beiden Graphen von f' und g entspricht der zum Zeitpunkt $x_0 = 80$ erreichten Endgeschwindigkeit.
 Berechnen Sie diesen Flächeninhalt und geben Sie die bei der zweiten Testfahrt nach 80 Sekunden erreichte Endgeschwindigkeit in $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ an.

Anlage 1

Koordinatensystem 1



Koordinatensystem 2

