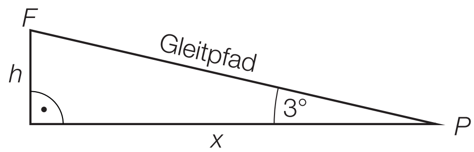
Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Flugzeuge

Aufgabennummer: A_126

Technologieeinsatz: möglich ☒ erforderlich ☐

a) Ein Verkehrsflugzeug folgt beim Landeanflug einem Gleitpfad, der eine geradlinige Verbindung zwischen der aktuellen Position des Flugzeugs F und dem Landepunkt P ist. Der Gleitpfad schließt mit der horizontalen Landebahn einen Winkel von 3° ein (siehe nachstehende nicht maßstabgetreue Skizze).

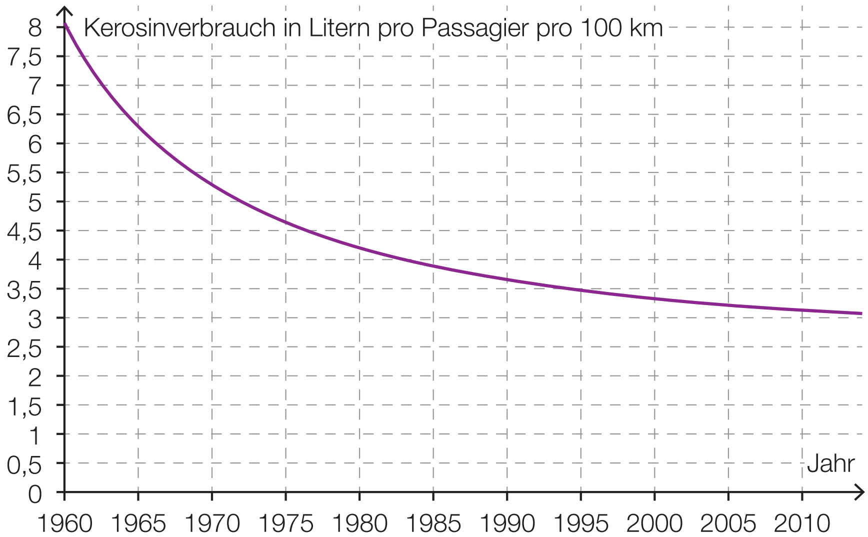


– Erstellen Sie mithilfe der Höhe h eine Formel zur Berechnung der horizontalen Entfernung x.

x = ____________________

– Berechnen Sie, in welcher Höhe h sich das Flugzeug befindet, wenn es eine Horizontalentfernung von 10 km vom Landepunkt hat.

b) Der Kerosinverbrauch wird üblicherweise pro Passagier pro 100 km angegeben. Die nachstehende Abbildung stellt die Abnahme des Kerosinverbrauchs von Flugzeugen in den vergangenen Jahrzenten dar.



– Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung die mittlere Änderungsrate des Kerosinverbrauchs im Zeitintervall [1960; 1995].

– Ermitteln Sie mithilfe der obigen Abbildung die momentane Änderungsrate des Kerosinverbrauchs im Jahr 1970.

c) Der Kerosinverbrauch von Flugzeugen kann ab dem Jahr 1960 näherungsweise durch die Funktion f beschrieben werden.

$f(t) = 5{,}3 \cdot 0{,}935^t + 2{,}9$

t … Zeit nach 1960 in Jahren
$f(t)$ … Kerosinverbrauch in Litern pro Passagier pro 100 km

– Berechnen Sie mithilfe der Funktion f, in welchem Jahr der Kerosinverbrauch 3 Liter pro Passagier pro 100 km beträgt.

– Interpretieren Sie die Bedeutung der Zahl 2,9 in der Funktionsgleichung von f im gegebenen Sachzusammenhang.

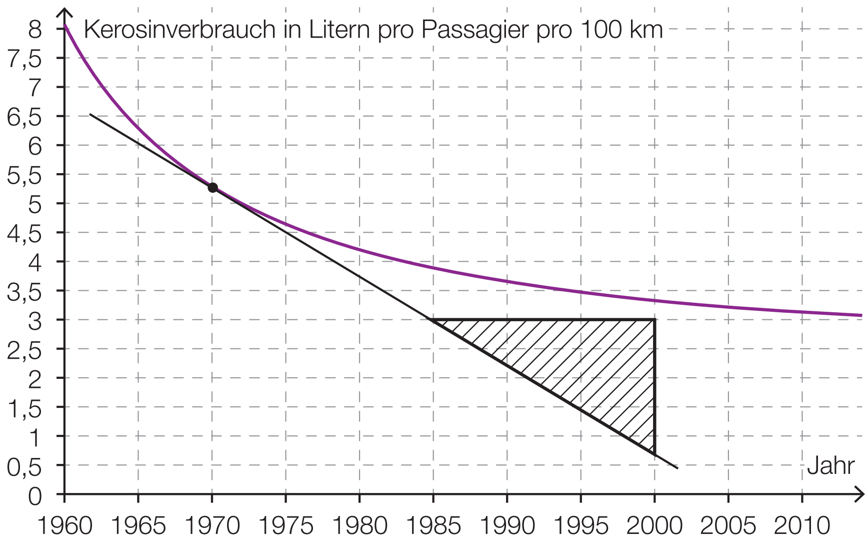
Hinweis zur Aufgabe:
Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.

Möglicher Lösungsweg

a) $x = \frac{h}{\tan(3°)}$

$h = 10 \cdot \tan(3°) = 0{,}5241...$
Das Flugzeug befindet sich in rund 524 m Höhe.

b)



1960 … ca. 8 Liter pro Passagier pro 100 km
1995 … ca. 3,5 Liter pro Passagier pro 100 km

$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3{,}5 - 8}{1995 - 1960} = \frac{-4{,}5}{35} \approx -0{,}13$
Die mittlere Änderungsrate beträgt ungefähr –0,13 Liter Kerosin pro Passagier pro 100 km pro Jahr.

Steigung der in der obigen Abbildung eingezeichneten Tangente: $\frac{-2{,}3}{15} \approx -0{,}15$
Die momentane Änderungsrate beträgt ungefähr –0,15 Liter Kerosin pro Passagier pro 100 km pro Jahr.

c) $f(t) = 3$ bzw. $5{,}3 \cdot 0{,}935^t + 2{,}9 = 3$

Lösung mittels Technologieeinsatz:
$t = 59{,}0...$
Im Jahr 2019 beträgt der Kerosinverbrauch 3 Liter pro Passagier pro 100 km.

Gemäß der Funktion f nähert sich der Kerosinverbrauch mit zunehmender Zeit immer mehr dem Wert 2,9. Dieser Wert wird aber nie erreicht oder unterschritten.

Klassifikation

☒ Teil A ☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

a) 2 Algebra und Geometrie
b) 4 Analysis
c) 3 Funktionale Zusammenhänge

Nebeninhaltsdimension:

a) —
b) —
c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

a) B Operieren und Technologieeinsatz
b) C Interpretieren und Dokumentieren
c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

a) A Modellieren und Transferieren
b) —
c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:	Punkteanzahl:
a) leicht	a) 2
b) leicht	b) 2
c) mittel	c) 2

Thema: Sonstiges

Quellen: —