

## Lineare Funktion, Anwendungen (Aufgaben)

1. Die Polizei registriert einen Sportwagen auf der Autobahn München-Nürnberg am Kontrollpunkt  $A$  bei Kilometer 50 um 1.00 Uhr und am Kontrollpunkt  $B$  bei Kilometer 175 um 1.50 Uhr.
  - (a) Berechne die Geschwindigkeit  $v$  des Sportwagens und zeichne das Zeit-Weg-Diagramm im Zeitraum von 0.30 Uhr bis 2.30 Uhr (Ursprung bei 0.00 Uhr;  $1 \text{ h} \hat{=} 3 \text{ cm}$ ;  $100 \text{ km} \hat{=} 4 \text{ cm}$ )!
  - (b) Stelle die Gleichung der Zeit-Weg-Funktion  $x(t)$  auf! Wo befindet sich der Sportwagen um 1.15 Uhr?
  - (c) Wann fuhr der Wagen auf die Autobahn (Kilometer Null) und wann passiert er den dritten Kontrollpunkt bei Kilometer 210?
  
2. Um 0.00 Uhr startet eine B727 mit der Geschwindigkeit  $v_1 = 800 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  von New York ( $x = 6400 \text{ km}$ ) nach Frankfurt ( $x = 0$ ), um 2.00 Uhr startet eine Phantom mit  $v_2 = 2560 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  von Frankfurt nach New York.
  - (a) Stelle die Funktionsgleichungen  $x_1(t)$  und  $x_2(t)$  für die Ortskoordinaten der beiden Flugzeuge auf und zeichne ihre Graphen in **ein** Koordinatensystem ( $1 \text{ h} \hat{=} 1 \text{ cm}$ ;  $1000 \text{ km} \hat{=} 1 \text{ cm}$ )!
  - (b) Wann und wo begegnen sich die beiden Flugzeuge? Berechne die gesuchten Werte, auf ganze Minuten und auf ganze km gerundet! Überprüfe die Ergebnisse am Graphen durch das Zeichnen geeigneter Hilfslinien!
  
3. Die Tankstelle am Beginn einer Autobahn ( $x = 0$ ) wird überfallen. Der Täter flüchtet um 14.15 Uhr mit der Geschwindigkeit  $v_1 = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf die Autobahn. Die Polizeistation, die 20 km vor dem Autobahnbeginn liegt ( $x = -20 \text{ km}$ ), wird um 14.30 Uhr benachrichtigt und es wird sofort die Verfolgung mit  $v_2 = 160 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  aufgenommen.
  - (a) Stelle dir vor, daß der Täter beim Fluchtbeginn eine Stopuhr einschaltet ( $t = 0$  um 14.15 Uhr) und schreibe die Funktionsgleichungen  $x_1(t)$  und  $x_2(t)$  für die Ortskoordinaten der beiden Fahrzeuge hin! Zeichne die Graphen der beiden Funktionen in **ein** Koordinatensystem ( $1 \text{ h} \hat{=} 4 \text{ cm}$ ;  $100 \text{ km} \hat{=} 5 \text{ cm}$ )!
  - (b) Wann und wo holt die Polizei den Täter ein? Überprüfe die berechneten Ergebnisse am Graphen durch das Zeichnen geeigneter Hilfslinien!

4. Herr Meier bezieht für sein Haus Gas. Er hat die Wahl zwischen dem Kleinverbrauchstarif H1 und dem Grundpreistarif H2. Beim Tarif H1 muß er monatlich 5 € bezahlen sowie 9 Cent für jede Kilowattstunde. Beim Tarif H2 sind die monatlichen Kosten 10 €, pro Kilowattstunde müssen aber nur 6 Cent entrichtet werden.
- Gib Funktionsterme  $h_1(x)$  und  $h_2(x)$  für beide Tarife an, die dem Jahresverbrauch  $x$  in Kilowattstunden den Jahresgesamtpreis  $y$  in € zuordnen.
  - Stelle beide Tarife bis zu dem Wert  $x = 3000$  graphisch dar.  
(Maßstab: 10 €  $\hat{=}$  0,5 cm in  $y$ -Richtung, 100 Kilowattstunden  $\hat{=}$  0,5 cm in  $x$ -Richtung. Verwende für die Zeichnung eine eigene Seite.)
  - Von welchem monatlichen Mindestverbrauch  $x$  an würdest du Herrn Meier raten, den Tarif H2 zu wählen? Begründe durch Rechnung.
5. 10 Minuten nach Beginn eines Regenschauers befinden sich 20 Liter Wasser in einer Regentonne. Jeweils in 3 Minuten nimmt die Wassermenge um 1 Liter zu.
- Zeichne den Graphen der Zuordnung  
Zeit nach Beginn des Schauers (in Minuten)  $\mapsto$  Wassermenge (in Litern)  
in ein geeignetes Koordinatensystem.
  - Berechne die Wassermenge, die zu Beginn des Schauers bereits in der Tonne war.
  - Gib die Zuordnungsvorschrift an.
  - Die Tonne faßt 50 Liter. Wie lange müßte der Regenschauer dauern, damit die Tonne überläuft?
6. In einer Badewanne befinden sich 105 Liter Wasser. Nachdem der Stöpsel herausgezogen wurde, fließen pro Minute 18 Liter Wasser durch den Ausguß ab.
- Zeichne den Graphen der Zuordnung Zeit  $\mapsto$  Wassermenge in der Wanne.
  - Gib die Zuordnungsvorschrift an.
  - Berechne die Zeitdauer in Minuten und Sekunden, bis die Wanne leer ist.
7. Die Bahnhöfe A und B sind 103 km weit voneinander entfernt. Ein Eilzug verläßt um 9.00 Uhr Bahnhof A und fährt mit durchschnittlich 85 km pro Stunde in Richtung Bahnhof B. Von dort startet 20 Minuten später ein D-Zug mit durchschnittlich 113 km pro Stunde in Gegenrichtung.
- Bestimme graphisch, wann und wo sich die beiden Züge begegnen. Wähle dazu die Einheiten so, daß eine möglichst hohe Genauigkeit erreicht wird.
  - Stelle die zugehörigen Funktionen auf.

8. Ein Schwimmwettkampf wird auf einem Fluß ausgetragen und dazu eine 100 m lange Strecke am Flußufer markiert. Ein Schwimmer legt die Strecke zunächst flußabwärts in  $66\frac{2}{3}$  s zurück, beim Rückweg flußaufwärts kann er sein Tempo halten, braucht aber trotzdem 100 s.

Berechne die Fließgeschwindigkeit des Flusses und die Eigengeschwindigkeit des Schwimmers.

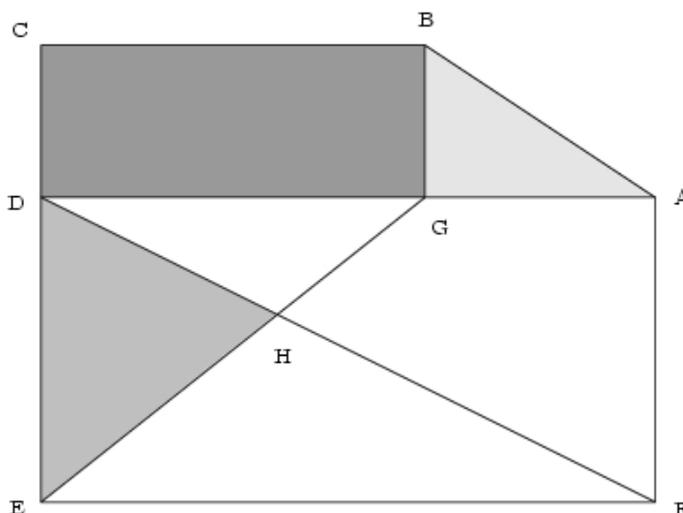
9. Hänsel und Gretel sammeln Brennholz, eine alte Dame hilft Ihnen dabei. Gretel schafft eineinhalb mal soviel wie Hänsel, während die alte Dame doppelt so lange wie Hänsel braucht. Nach 12 Stunden gemeinsamer Arbeit sind sie fertig. Wie lange hätte jeder alleine gebraucht. Ansatz und vollständige Rechnung.

#### 10. Landvermessung

„In diesem Bild stimmt kein Maß. Wie soll ich da die Grundstückssteuer für Bauer Heins fünfeckigen Acker festlegen?“ fragt der Finanzbeamte.

„Längentreu zu zeichnen, war noch nie meine Stärke, dafür ist alles, was wie ein rechter Winkel aussieht, in Wirklichkeit auch einer“, erklärt Messgehilfe Schluri „und schließlich hat mir Hein versichert, dass er für das Dreieck  $ABG$  immer 100 € bezahlt. Für das Rechteck  $BCDG$  muss er 200 € und für das Dreieck  $DEH$  300 € bezahlen.“

Die Steuer ist der Fläche proportional. Wieviel muss Hein bezahlen?



Quelle: Spektrum der Wissenschaft