

**Hinweise für Schülerinnen und Schüler:**

Die vorliegende Arbeit besteht aus einem Pflicht- und einem Wahlteil.

Im Pflichtteil sind alle vier Aufgaben zu bearbeiten.

Im Wahlteil sind von den vier Wahlaufgaben mindestens zwei zu bearbeiten.

Werden drei Wahlaufgaben vollständig richtig gelöst, kann ein Zusatzpunkt erteilt werden.

Die Arbeitszeit beträgt 240 min (zuzüglich 15 min für die Auswahl der Wahlaufgaben).

Die Lösungswege müssen erkennbar sein und sind in einer mathematisch exakten Form darzustellen.

Ergebnisse sind hervorzuheben und mit einer sinnvollen Genauigkeit anzugeben.

Ein Zusatzpunkt kann erteilt werden, wenn die Form mathematisch und äußerlich einwandfrei ist.

**HILFSMITTEL**

das an der Schule zugelassene Tafelwerk

ein nichtprogrammierbarer und nichtgrafikfähiger Taschenrechner

Zeichengeräte und Kurvenschablonen

Duden

## Pflichtteil

Die Fußgängerpassage eines Einkaufszentrums erhält ein Glasdach in der Form einer geraden quadratischen Pyramide ohne Grundfläche. Die Grundkanten haben eine Länge von  $a = 20,0$  m. Die Pyramide hat eine Höhe von  $h = 8,0$  m.

- a) Berechnen Sie die Größe der Dachfläche.
- b) Zeichnen Sie das Zweitafelbild der Pyramide in einem geeigneten Maßstab und geben Sie diesen an.

2. Das Vierfache der Summe zweier Zahlen beträgt 19. Die Differenz aus dem Achtfachen der ersten Zahl und der Hälfte der zweiten Zahl beträgt 4.

- a) Ermitteln Sie die beiden Zahlen.
- b) Überprüfen Sie ihr Ergebnis am Text, und treffen Sie eine Aussage.

3. Eine Münze wird dreimal nacheinander geworfen, so dass Zahl (Z) oder Wappen (W) oben liegt.

- a) Geben Sie alle möglichen Ergebnisse für diesen Zufallsversuch an.
- b) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit für die Ereignisse  
 A: es wird genau einmal „Wappen“ geworfen,  
 B: es wird mindestens zweimal „Zahl“ geworfen,  
 C: es wird nur „Zahl“ geworfen,  
 D: es wird mindestens einmal „Wappen“ geworfen.

4.

- 4.1 Lösen Sie die Ungleichung  
 $15 - 6x > 3$  mit  $x \in \mathbb{N}$ .  
 Geben Sie die Lösungsmenge an.

(Skizze)

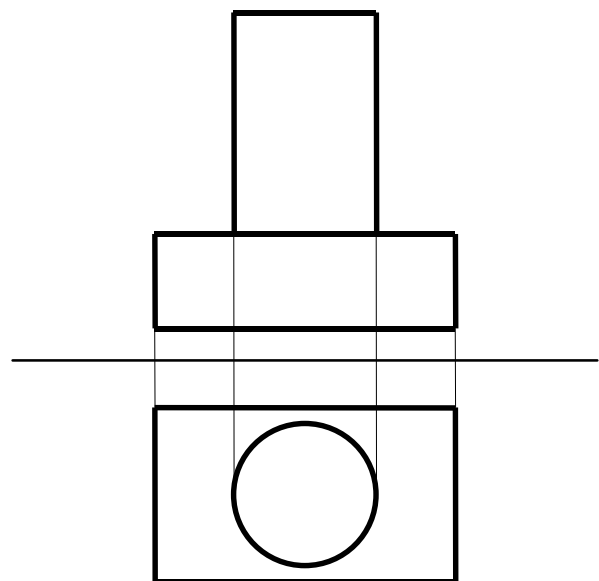
- 4.2 Gegeben ist die Gleichung

$$10^x = \frac{1}{1000} \quad \text{mit } x \in \mathbb{R}.$$

Bestimmen Sie  $x$ .

- 4.3 Geben Sie alle Winkel im Intervall  
 $-\pi < x < \pi$  für  $\sin x = \frac{1}{2}$  mit  $x \in \mathbb{R}$   
 an.

Die Skizze zeigt den Grund- und Aufriss eines zusammengesetzten Körpers.  
 Aus welchen Teilkörpern besteht er?



**Wahlteil****Wahlaufgabe**

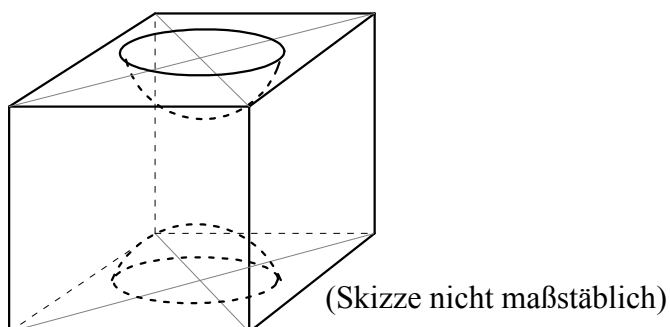
- 1.1 Das Reisebüro "Möwe" hat in der ersten Woche eines Monats folgende Umsätze erzielt:  
Montag 2983,00 DM, Dienstag 1950,00 DM, Mittwoch 3790,50 DM,  
Donnerstag 2210,00 DM, Freitag 2050,00 DM, Samstag 5690,00 DM.
- Berechnen Sie den durchschnittlichen Tagesumsatz dieser Woche.
  - Um wie viel Prozent war der Umsatz am Montag niedriger als am Samstag?
  - Stellen Sie die Verteilung der Umsätze dieser Woche in einem Diagramm dar.

Der Preis für eine Reise beträgt 2600,00 DM. Hinzu kommen die Kosten für die Provision in Höhe von 124,80 DM. Auf den sich dann ergebenden Preis wird eine Rücktrittsversicherung in Höhe von 0,5% abgeschlossen.

- Wie viel DM hat der Kunde insgesamt zu zahlen?
  - Geben Sie die Provision in Prozent an.
- 1.3 Der Preis einer Reise steigt um 20 % und danach erneut um 25 %.  
Wie viel Prozent beträgt die Preiserhöhung insgesamt?
- 1.4 In einem Quartal kann das Reisebüro einen Gewinn von 58740,00 DM verzeichnen.  
Dieser wird unter den drei Gesellschaftern A, B und C aufgeteilt.  
Gesellschafter A erhält 60 % mehr als B, C jedoch nur 40 % von B.  
Wie viel DM erhält jeder Gesellschafter?

**Wahlaufgabe**

In einen Würfel mit einer Kantenlänge von 0,8 dm werden zwei halbkugelförmige Hohlräume mit einem Durchmesser von je 0,4 dm gefräst. Der Mittelpunkt der Fräsungen liegt jeweils im Schnittpunkt der Diagonalen von Grund- und Deckfläche. Das so entstandene Werkstück ist in der Skizze dargestellt.



- Stellen Sie das Werkstück in senkrechter Zweitafelprojektion dar.
- Das Werkstück soll einen Farbanstrich erhalten.  
Berechnen Sie dazu die gesamte Oberfläche.
- Wie hoch ist der prozentuale Anteil des Abfalls, der bei der Herstellung dieses Werkstücks entsteht?
- Das Werkstück hat eine Masse von ca. 3730 g.  
Entscheiden Sie, ob das Werkstück aus Blei, Stahl oder Aluminium besteht.
- Der Durchmesser einer Halbkugel wird verdoppelt.  
In welchem Verhältnis stehen das Volumen einer solchen Halbkugel und das Volumen der Ausgangshalbkugel?

### 3. Wahlaufgabe

Gegeben ist ein Viereck ABCD.

- Zeichnen Sie in ein rechtwinkliges Koordinatensystem ( $1\text{LE} \hat{=} 1\text{ cm}$ ) das Viereck ABCD mit den Eckpunkten  $A(2/1,5)$ ,  $B(6/1,5)$ ,  $C(4/4)$  und  $D(2/4)$ .
- Um welche Vierecksart handelt es sich? Begründen Sie.
- Geben Sie die Koordinaten der Bildpunkte  $A'$ ,  $B'$ ,  $C'$  und  $D'$  bei der Spiegelung des Vierecks ABCD an der x-Achse an.
- Führen Sie für das Viereck ABCD eine zentrische Streckung mit  $k = 2$  und mit dem Streckungszentrum  $Z(0/0)$  durch.
- In welchem Verhältnis stehen die Flächeninhalte des Ausgangsvierecks und des gestreckten Vierecks?
- Berechnen Sie die Größe des Winkels  $\sphericalangle AZD$ .

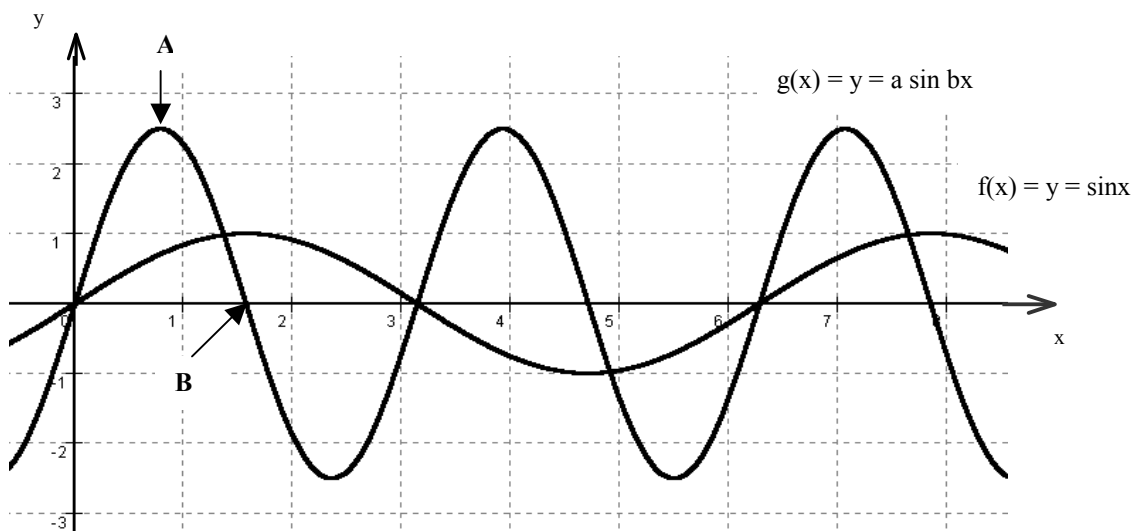
### 4. Wahlaufgabe

Durch die ersten vier Wertepaare ist für alle Werte in der folgenden Tabelle ein funktionaler Zusammenhang dargestellt.

x	1	1,5	2	3	4	5		8	10
y	12	8	6	4			2		

- Übernehmen Sie die Tabelle und ergänzen Sie die fehlenden Angaben.
- Stellen Sie diesen funktionalen Zusammenhang in einem rechtwinkligen Koordinatensystem im Intervall  $2 \leq x \leq 5$  mit  $x \in \mathbb{R}$  graphisch dar.

- 4.2 In einem rechtwinkligen Koordinatensystem sind die Graphen der Funktionen  $f(x) = y = \sin x$  und  $g(x) = y = a \sin bx$  mit  $a, b, x \in \mathbb{R}$  gegeben (siehe Abbildung).



- Bestimmen Sie die Koordinaten der Punkte A und B.
- Geben Sie den Wertebereich der Funktion g an.
- Ermitteln Sie die Anzahl der Nullstellen der Funktion g im Intervall  $0 \leq x \leq 2\pi$ .

- 4.3 Gegeben ist ein Dreieck ABC mit  $\overline{AC} = b = 15\text{ cm}$  und  $\sphericalangle CBA = \beta = 45^\circ$ .

Der Fußpunkt der Höhe zur Seite  $\overline{AB} = c$  sei der Punkt D.  
Er liegt zwischen den Punkten A und B.

Berechnen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks ABC für den Fall, dass die Strecke  $\overline{AD} = x$  um 3 cm länger als die Höhe  $\overline{DC} = h_c$  ist.

## Mecklenburg Vorpommern

Lösung zur Realschulabschlussprüfung 2000

### Pflichtteil

#### 1. Fußgängerpassage eines Einkaufszentrums erhält ein Glasdach in der Form einer geraden quadratischen Pyramide

1. a)

Die Pyramide besteht aus 4 gleichgroßen Dreiecken mit der Grundseite  $a$ . Nun musst Du die Höhe dieses Dreiecks bestimmen:

$$h_a = \sqrt{h^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2}$$

$$h_a = \sqrt{8^2 + \left(\frac{20}{2}\right)^2}$$

$$h_a = \sqrt{64 + 100}$$

$$h_a = 12,806$$

Die Mantelfläche ist  $2 \cdot a \cdot h_a \Rightarrow 512,24 \text{ m}^2$

1.b)

Aufriss



Grundriß



**2. Das Vierfache der Summe zweier Zahlen beträgt 19. ...**

Das Vierfache der Summe zweier Zahlen beträgt 19.

$$4 \cdot (x + y) = 19$$

$$4x + 4y = 19$$

Die Differenz aus dem Achtfachen der ersten Zahl und der Hälfte der zweiten Zahl beträgt 4.

$$8x - y/2 = 4$$

$$16x - y = 8$$

$$y = 16x - 8$$

a) Ermitteln Sie die beiden Zahlen.

Ich setze  $y = 16x - 8$  in die erste Gleichung ein

$$4x + 4(16x - 8) = 19$$

$$4x + 64x - 32 = 19$$

$$68x = 51$$

$$x = 51/68 = 3/4$$

$$y = 16(3/4) - 8 = 4$$

**3. Eine Münze wird dreimal nacheinander geworfen - alle möglichen Ergebnisse Z oder W**

3. a) Ergebnismenge  $\Omega = \{ (z,z,z), (z,z,w), (z,w,z), (z,w,w), (w,z,z), (w,z,w), (w,w,z), (w,w,w) \}$

3. b) Im Folgenden ist  $P(X)$  immer die Anzahl der Ergebnisse, auf die  $X$  zutrifft dividiert durch die Gesamtzahl 8 der Ergebnisse:

$$P(A) = 3/8$$

$$P(B) = 4/8 = 1/2$$

$$P(C) = 1/8$$

$$P(D) = 7/8$$

**4. Ungleichung  $15 - 6x > 3$  lösen sowie Gleichung  $10^x = 1 / 1000$  sowie Winkelangabe**

4.1)

$$15 - 6x > 3$$

$$-6x > -12$$

$$x < 2$$

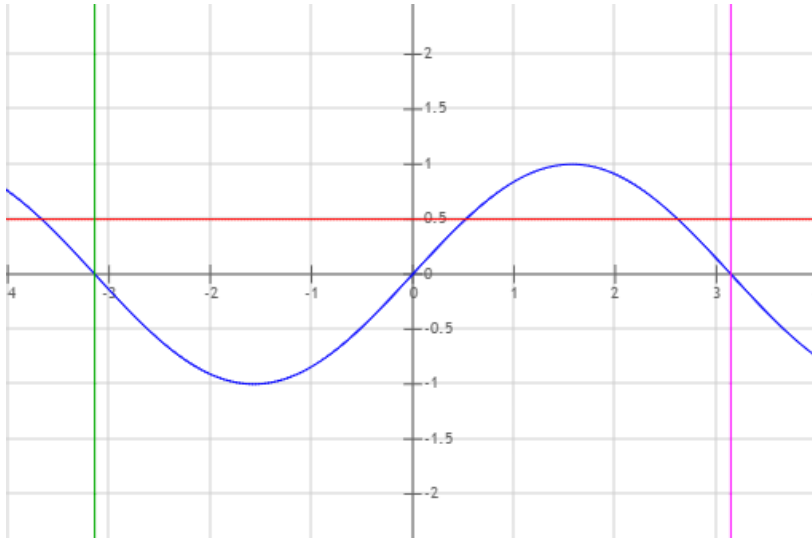
4.2)

$$10^x = 10^{-3}$$

Exponentenvergleich

$$x = -3$$

4.3) Zeichne dir den Graphen von  $\sin(x)$  einmal und dann den Graphen der konstanten Funktion  $1/2$  mit den Intervallen:



Man sieht, dass die Sinusfunktion im Intervall zwei mal den Wert  $1/2$  annimmt.

$$\sin(x) = 0,5$$

$$x = \arcsin(0,5)$$

$$x \approx 0,5236 \text{ rad} = 1/6 \cdot \pi = 30^\circ$$

Durch die Identität  $\sin(\pi/2-x) = \sin(\pi/2+x)$  erhalten wir das zweite Ergebnis:

$$\sin(x) = \sin(\pi-x)$$

$$\sin(1/6 \cdot \pi) = \sin(\pi - 1/6 \cdot \pi) \quad | \quad 1/6 \cdot \pi \text{ könnten auch mit } 0,5236 \text{ gerundet werden}$$

$$\sin(1/6 \cdot \pi) = \sin(5/6 \cdot \pi)$$

$$\sin(30^\circ) = \sin(150^\circ)$$

$$\text{Lösung: } x_1 = 1/6 \cdot \pi \text{ und } x_2 = 5/6 \cdot \pi$$

4.4) Die Teilkörper sind Quader und Zylinder.

## Mecklenburg Vorpommern

### Lösung zur Realschulabschlussprüfung 2000 - Wahlteil

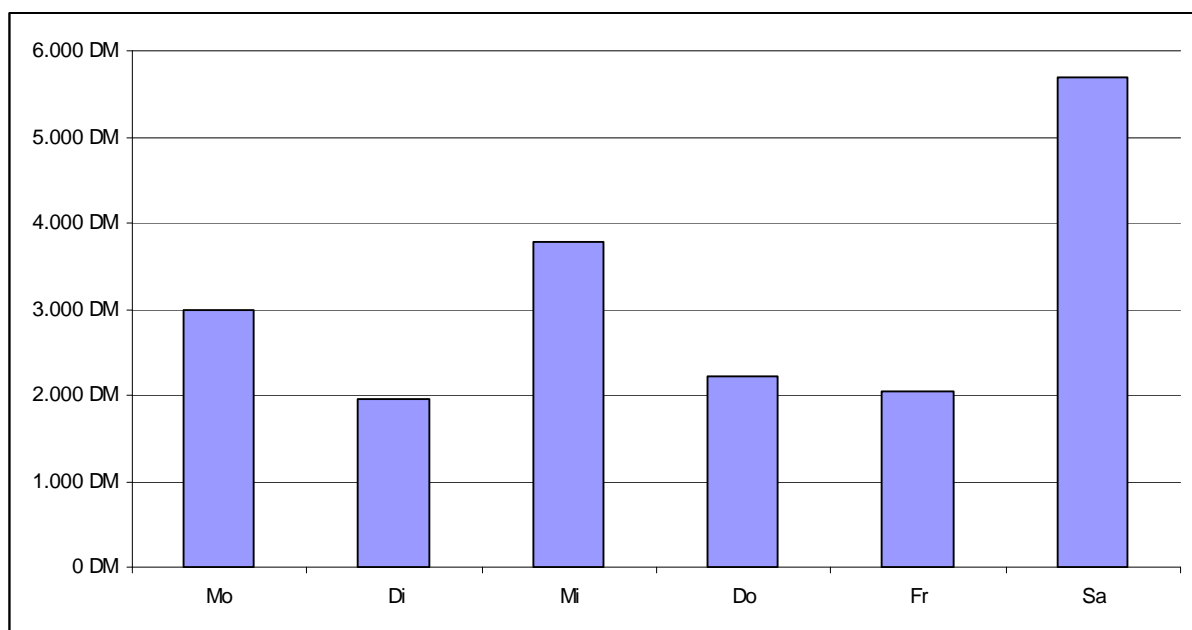
#### 1. Wahlaufgabe

##### 1.1 Umsätze des Reisebüros "Möwe"

1.1 a)  $(2983 + 1950 + 3790.5 + 2210 + 2050 + 5690) / 6 = 3112.25 \text{ €}$

1.1 b)  $2983 / 5690 - 1 = -0.4757 = -47.57\%$

1.1 c)



##### 1.2 Preis für eine Reise beträgt 2600 DM

1.2 a)  $(2600 + 124.80) \cdot (1 + 0.005) = 2738.42 \text{ DM}$

1.2 b)

Wenn sich die Provision auf den Reisepreis bezieht, dann:

$124.8 / 2600 = 0.048 = 4.8\%$

##### 1.3 Preis steigt um 20 % und erneut um 25 %

$100 \% \text{ Ursprungspreis} \cdot 120 \% \cdot 125 \% = 1 \cdot 1,2 \cdot 1,25 = 1,5 = 150 \%$

Preiserhöhung:  $150 \% - 100 \% = 50 \%$

##### 1.4 Wie viel erhält jeder Gesellschafter

Gewinn 58.740 DM

A erhält B • 160 %

C erhält B • 40 %

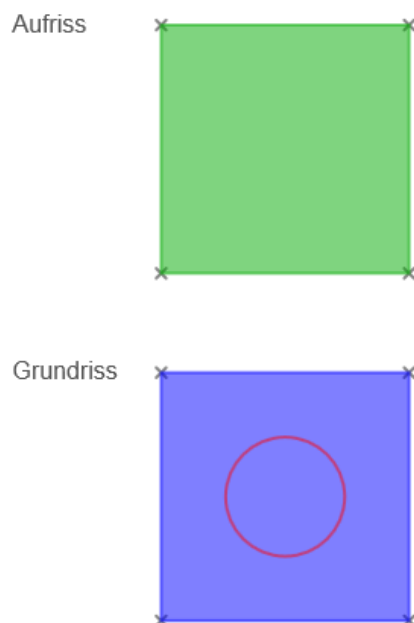


$$\begin{aligned}
 &58.740 \text{ DM} \\
 &= A + B + C \\
 &= B \cdot 1,6 + B + B \cdot 0,4 \\
 &= B \cdot (1,6 + 1 + 0,4) \\
 &= B \cdot 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 58.740 \text{ DM} &= B \cdot 3 \\
 B &= 58.740 \text{ DM} : 3 = 19580 \text{ DM} \\
 A &= B \cdot 1,6 = 31.328 \text{ DM} \\
 C &= B \cdot 0,4 = 7.832 \text{ DM}
 \end{aligned}$$

## 2. Wahlaufgabe

2 a) Senkrechte Zweitafelprojektion:



2 b) Oberfläche Farbanstrich:

$$O = 6 \cdot 8^2 - 2 \cdot \pi \cdot 2^2 + 4 \cdot \pi \cdot 2^2 = 409,1 \text{ cm}^2$$

2 c) Anteil des Abfalls

$$V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 / a^3 = 6,54\%$$

2 d) Material des Werkstücks

$$V = 8^3 - \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 2^3 = 478,5 \text{ cm}^3$$

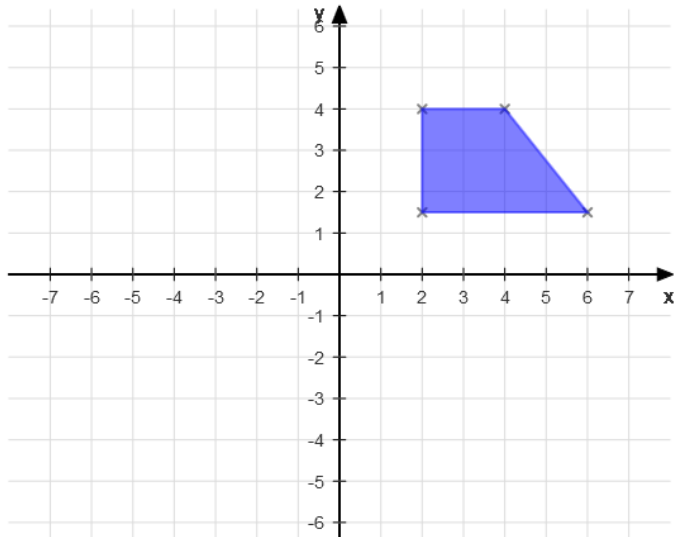
$$\rho = m/V = 3730 / 478,5 = 7,7952 \text{ g/cm}^3 \text{ (Stahl)}$$

2 e) Verhältnis

Das Volumen ist 8 mal so groß wie das der Ausgangshalbkugel.

### 3. Wahlaufgabe

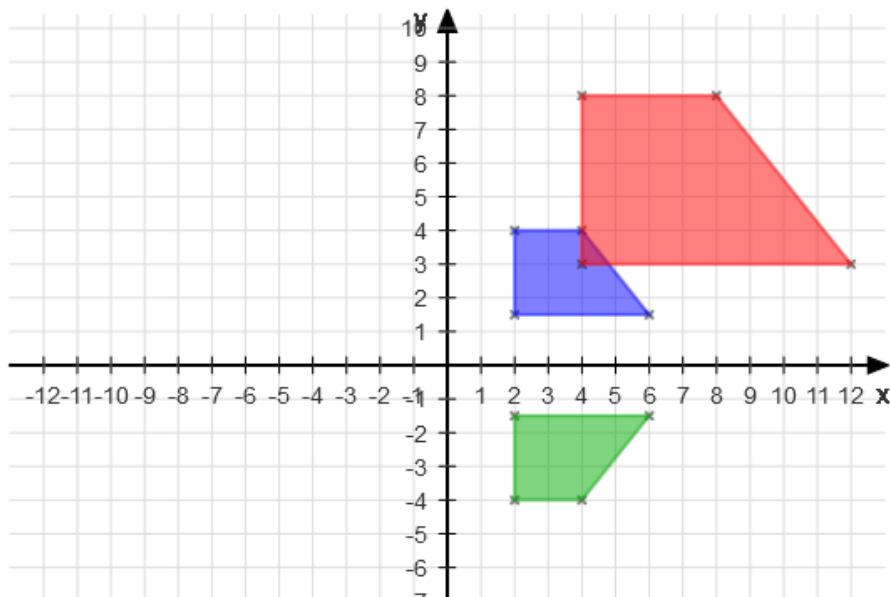
3 a) Zeichnen



3 b) Trapez, weil ein Paar paralleler Seiten

3 c) A(2|-1,5) B(6|-1,5) C(4|-4) D(2|-4) (s.u. grün)

3 d) A(4|3) B(12|3) C(8|8) D(4|8) (s.u. rot)



3 e) 1:4

3 f)

Der Winkel ZA mit x-Achse ist  $\tan(\alpha) = 1,5 / 2 = 0,75$  Damit ist  $\alpha = 36,9^\circ$

Der Winkel ZD mit x-Achse ist  $\tan(\beta) = 4 / 2 = 2$  Damit ist  $\beta = 63,4^\circ$

Die Differenz ist der gesuchte Winkel:  $\beta - \alpha = 63,4^\circ - 36,9^\circ = 26,5^\circ$

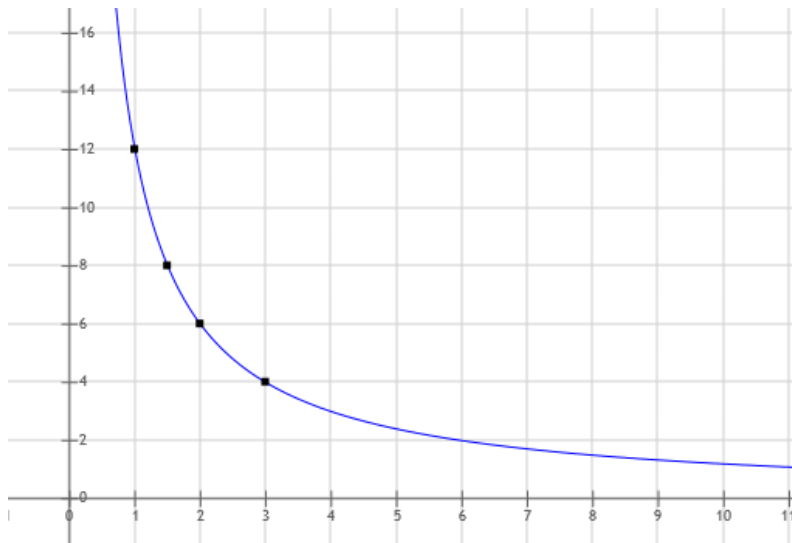
#### 4. Wahlaufgabe

4.1 a)

x	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10
y	12	8	6	4	3	2,4	2	1,5	1,2

4.1 b)

$$f(x) = 12 / x$$



4.2 a)

Hierzu können wir kurz a und b bestimmen. Wir sehen, dass die Periode von  $g(x)$  doppelt so groß ist wie von  $f(x)$ . Also  $b = 2$ . Die Amplitude bestimmt das a. Das ist einfach der maximal erreichte Wert, also  $a = 2,5$  wie abzulesen ist.

$$g(x) = 2,5 \cdot \sin(2x)$$

Damit entweder an der Stelle  $\pi/4$  berechnen, oder einfach ablesen: **A( $\pi/4$ |2,5)** und **B( $\pi/2$ |0)**

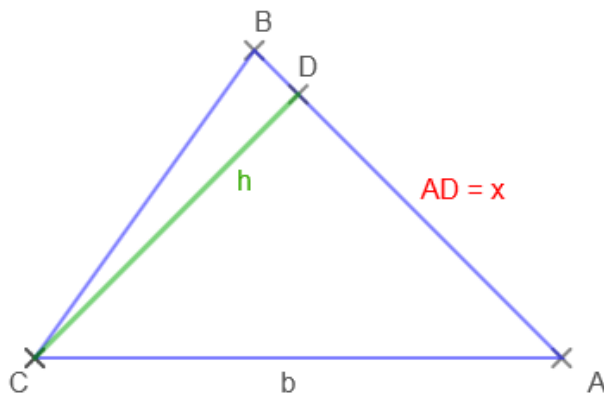
4.2 b)

$$W = [-2,5; 2,5]$$

4.2 c) Hier sei erlaubt auf der Abbildung nachzuzählen, es sind 5. Andernfalls müsste man die Funktionsgleichung null setzen, den x-Wert ausrechnen und via Identitäten die weiteren Nullstellen bestimmen.

#### 4.3 Dreiecksaufgabe

Eine Skizze sollte man zu Beginn anfertigen, damit man die Gleichungen besser aufstellen kann.



via [Geozeichner 2D](#)

Durch den Fußpunkt D erhält man ein rechtwinkliges Teildreieck ADC für das der Satz des Pythagoras gilt:

$$\begin{aligned} AC^2 &= AD^2 + DC^2 & | \text{ bzw.} \\ b^2 &= x^2 + h_C^2 & | x = h_C + 3 \\ 15^2 &= (h_C + 3)^2 + h_C^2 \end{aligned}$$

Nun  $h_C$  berechnen:

$$\begin{aligned} 15^2 &= h^2 + 6h + 9 + h^2 \\ 225 &= 2 \cdot h^2 + 6h + 9 \\ 0 &= 2 \cdot h^2 + 6h - 216 \\ h_1 &= 9 \text{ cm} \\ h_2 &= -12 \text{ cm} \end{aligned}$$

Nur das positive Ergebnis verwenden  $h_C = 9 \text{ cm}$ .

Bedeutet  $h_C = 9 \text{ cm}$  und  $AD = 9 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$ .

Nun den Sinussatz anwenden

$$\begin{aligned} h_C / \sin(\beta) &= DB / \sin(\beta) \\ 9 \text{ cm} / \sin(45^\circ) &= DB / \sin(45^\circ) \\ DB &= 9 \text{ cm} \end{aligned}$$

Das Dreieck DBC ist also ein gleichschenkliges Dreieck.

$$c = 12 \text{ cm} + 9 \text{ cm} = 21 \text{ cm}$$

$$A = 1/2 \cdot 9 \text{ cm} \cdot 21 \text{ cm} = 94,5 \text{ cm}^2$$

ENDE