

AUFGABEN DER GRUPPE A

1. Zeichne in die beigefügten Koordinatensysteme alle Punkte mit den Koordinaten $(x|y)$ ein, die den angegebenen Bedingungen genügen; x und y sind ganze Zahlen mit $-7 < x < 7$ und $-7 < y < 7$.

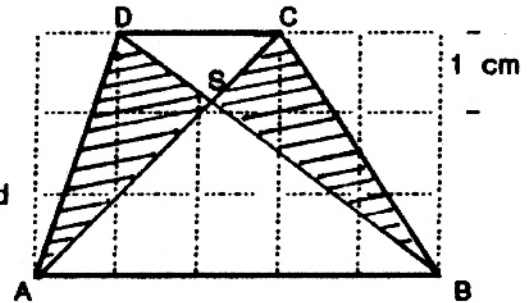
a) $x + 2y > -6$ und $x + 2y < 6$

b) $x^2 + y^2 < 18$

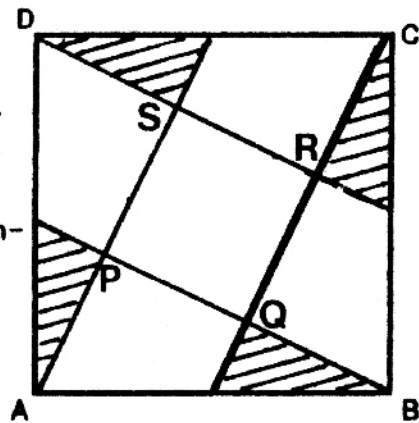
c) $x^2 + 4y^2 < 18$

P
F
L
I
C
H
T
A
U
F
G
A
B
E
N

2. a) (1) Bestimme den Flächeninhalt des Trapezes ABCD und den Flächeninhalt der Dreiecke ABC und ABD.
(2) Beweise, daß die Dreiecke ASD und SBC flächengleich sind.



- b) In einem Quadrat ABCD werden die Eckpunkte mit den Mittelpunkten der Seiten gemäß Skizze verbunden.
Beweise, daß die vier schrafflierten Dreiecke zusammen denselben Flächeninhalt haben wie das Quadrat PQRS.



- W 3. Gib die jeweilige Lösungsmenge in aufzählender Form an; $G = \mathbb{Z}$.

A a) $x^9 - 9x^7 = 0$

H b) $x^{11} + 8x^8 = 0$

L c) $x^{11} - 9x^9 = 4x^9 - 36x^7$

A d) $x^9 < 9x^7$

- U F G A B E N
4. a) Konstruiere ein Viereck ABCD aus $|AC| = 6$ cm, $\beta = \delta = 90^\circ$, $|BC| = 4$ cm und $|AD| = 3$ cm.

- b) Beweise die folgenden Sätze:

(1) Wenn in einem Viereck die Mittelsenkrechten dreier Seiten durch einen Punkt gehen, dann hat dieses Viereck einen Umkreis.

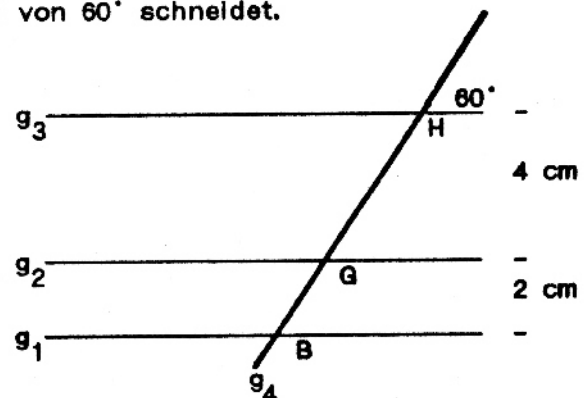
(2) Jedes Parallelogramm mit zwei gleichen Höhen ist eine Raute.

5. a) Die Differenz zweier natürlicher Zahlen ist 4, die Differenz ihrer Quadrate ist 88. Bestimme diese zwei Zahlen.
 b) Eine natürliche Zahl ist um ein Vielfaches von 10 größer als eine andere natürliche Zahl.
 (1) Zeige, die Differenz ihrer Quadrate ist immer durch 20 teilbar.
 (2) Für welche Zahlenpaare ist die Differenz der Quadrate auch durch 100 teilbar?
 c) Die Differenz der Quadrate zweier natürlicher Zahlen ist 77. Wie heißen diese natürlichen Zahlen? Es gibt zwei derartige Zahlenpaare. Bestimme sie.

6. a) Zeichne 3 parallele Geraden g_1, g_2, g_3 gemäß Skizze und die Gerade g_4 , die die Parallelen unter einem Winkel von 60° schneidet.

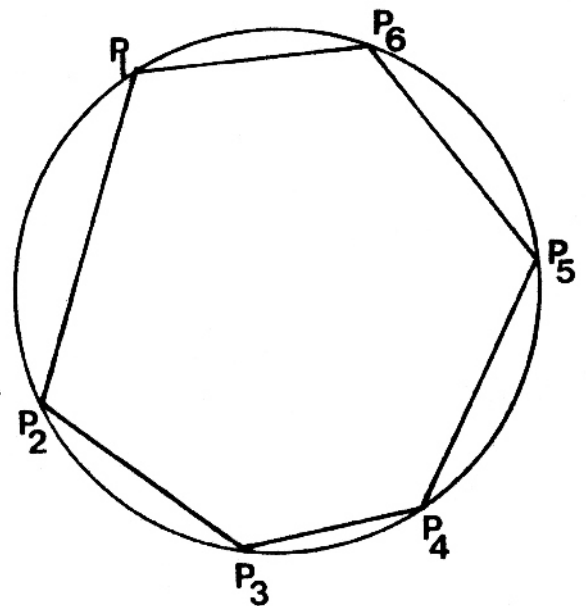
W
A
H
L
A
U
F
G
A
B
E
N

- b) Konstruiere einen Punkt A auf der Geraden g_3 , der von g_2 und von g_4 gleichweit entfernt ist. Fülle von A das Lot auf die Gerade g_2 und nenne den Lotfußpunkt F' ; fülle das Lot von A auf g_4 und nenne den Lotfußpunkt F.



- Wie groß ist der Winkel $F'AF$?
 c) Zeige, daß das Dreieck AGH gleichseitig ist.
 d) Drehe die Gerade g_4 so um A als Zentrum so, daß F auf F' fällt. Benenne den Bildpunkt von B mit B' . Das Dreieck $B'BA$ ist gleichseitig. Zeige dies!

7. a) (1) Bestimme die Anzahl der Diagonalen im Sechseck $P_1P_2P_3P_4P_5P_6$, dessen Ecken auf einem Kreis liegen.
 (2) Bestimme die Anzahl der Diagonalen in einem entsprechenden 10-Eck.
 (3) Ein Vieleck, dessen Eckpunkte ebenfalls alle auf einem Kreis liegen, hat 65 Diagonalen. Wie viele Ecken hat dieses Vieleck?
 (4) Begründe, warum es kein derartiges Vieleck mit 190 Diagonalen gibt.
 b) Je vier der Punkte $P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6$ bilden ein Viereck. Wie viele derartige Vierecke gibt es insgesamt?



AUFGABEN DER GRUPPE B

P
F
L
I
C
H
T
A
U
F
G
A
B
E
N

1. Gib die jeweilige Lösungsmenge in aufzählender Form an; $G = \mathbb{Z}$.

- a) $4(2x - 3) < 2x + 3$
 b) $(2x - 3)^2 = 2x(2x + 3)$
 c) $(2x + 3)(2x - 3) = 7$
 d) (1) $(2x + 3)^2 = 12x + 9$
 (2) $(2x + 3)^2 = 4x^2 + 12x$
 (3) $(2x + 3)^2 = (-2x - 3)^2$

2. a) Zeichne in ein Koordinatensystem das Dreieck ABC mit $A(2|1)$, $B(8|1)$ und $C(3|5)$. Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks.
 b) (1) Zeichne ein dazu flächeninhaltsgleiches Parallelogramm ABXY, die Seite \overline{AB} und der Winkel α des Dreiecks ABC sollen beibehalten werden. Gib die Koordinaten von X und Y an.
 (2) Gib die Koordinaten der Punkte X und Y eines Parallelogramms ABXY an, das den fünffachen Flächeninhalt des Dreiecks ABC hat, die Seite \overline{AB} und der Winkel α des Dreiecks ABC sollen ebenfalls beibehalten werden.
 c) (1) In einem zum Dreieck ABC flächeninhaltsgleichen Trapez ABXY ist $g_1 = |\overline{AB}|$ und $g_2 = 1,5$ cm. Berechne die Höhe h.
 (2) In einem zum Dreieck ABC flächeninhaltsgleichen symmetrischen Trapez ABXY ist $g_1 = |\overline{AB}|$ und $h = 3$ cm.
 Berechne g_2 und gib die Koordinaten der Punkte X und Y an.

W
A
H
L
A
U
F
G
A
B
E
N

3. a) Ein Auto fährt mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 84 km/h. Wie lange benötigt es für 201,6 km? Gib das Ergebnis in Stunden und Minuten an.
 b) Josef und Fritz wollen sich auf dem Fußballplatz treffen. Sie wohnen beide gleichweit vom Platz entfernt. Josef fährt mit dem Fahrrad mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 15 km/h. Fritz geht zu Fuß mit 5 km/h. Wie weit wohnen Fritz und Josef vom Platz entfernt, wenn Fritz für diesen Weg 20 Minuten länger benötigt als Josef?
 c) Drei Fahrzeuge fahren 1000 m mit jeweils konstanter Geschwindigkeit. Sie starten gleichzeitig. Wenn das erste Fahrzeug am Ziel ist, hat das zweite Fahrzeug noch 100 m zu fahren. Wenn das zweite Fahrzeug ankommt, hat das dritte Fahrzeug noch 50 m zu fahren. Wie weit ist das dritte Fahrzeug gefahren, wenn das erste Fahrzeug durchs Ziel fährt?
4. a) Konstruiere ein Dreieck ABC aus $c = 4$ cm, $\alpha = 40^\circ$ und $\beta = 60^\circ$.
 b) Drehe das Dreieck ABC jeweils um 180° (Punktspiegelung):
 (1) um den Mittelpunkt von \overline{AB} , benenne den Bildpunkt von C mit C' ;
 (2) um den Mittelpunkt von \overline{AC} , benenne den Bildpunkt von B mit B' ;
 (3) um den Mittelpunkt von \overline{BC} , benenne den Bildpunkt von A mit A' .
 c) (1) In welchem Verhältnis steht die Fläche von $A'B'C'$ zur Fläche von ABC?
 (2) In welchem Verhältnis steht der Umfang von $A'B'C'$ zum Umfang von ABC?
 d) (1) Verlängere $\overline{A'C'}$ über C' um 4,5 cm. Du erhältst Punkt D. Verlängere $\overline{B'C'}$ über C' und ziehe durch D eine Parallele zu $\overline{A'B'}$, der Schnittpunkt der Parallelen mit der Geraden $B'C'$ ist E.
 (2) Um wieviel Grad nach links oder rechts muß die Gerade $B'C'$ um C' gedreht werden, damit das Dreieck DEC' gleichschenkelig wird? Gib drei verschiedene Möglichkeiten an.

5. Vom Monateinkommen eines Angestellten werden Lohnsteuer, Kirchensteuer und Beiträge zur Sozialversicherung abgezogen.
- a) Das Monateinkommen (Bruttogehalt) von Herrn Maier ist 3200 DM. Er zahlt davon 448 DM Lohnsteuer und 9 % der Lohnsteuer als Kirchensteuer. Für die Sozialversicherung werden ihm 18 % seines Monateinkommens abgezogen.
- (1) Wieviel DM Kirchensteuer zahlt Herr Maier?
 (2) Wieviel Prozent seines Monateinkommens werden ihm ausgezahlt?
- b) Herr Müller bekommt von seinem Monateinkommen 35,54 % für Lohnsteuer, Kirchensteuer und Sozialbeiträge abgezogen. Seine Sozialversicherungsbeiträge betragen 18,1 % von seinem Monateinkommen. Wieviel Prozent seines Monateinkommens beträgt die Lohnsteuer?

6. Die 4 Ziffern der Jahreszahl 1990 sollen durch die Rechenoperationen +, -, · und : verknüpft werden, so daß ganze Zahlen entstehen. Die Reihenfolge der 4 Ziffern soll nicht verändert werden, Klammern sollen nicht gesetzt werden.

BEISPIEL: $1 \cdot 9 + 9 - 0 = 18$

W
A
H
L
A
U
F
G
A
B
E
N

- a) Setze zwischen die Ziffern jeweils ein Rechenzeichen, so daß wahre Aussagen entstehen.

(1) $1 \square 9 \square 9 \square 0 = 2$
 (2) $1 \square 9 \square 9 \square 0 = -17$

- b) Welches ist die größte und welches ist die kleinste Zahl, die auf diese Weise gebildet werden kann?

- c) Setze zwischen die Ziffern jeweils ein Rechenzeichen, so daß eine wahre Aussage entsteht. Gib 5 Möglichkeiten an.

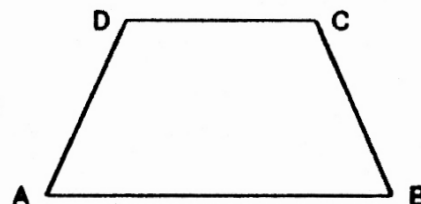
$1 \square 9 \square 9 \square 0 = 1$

- d) Beim Aufschreiben der folgenden Gleichung wurden 2 Multiplikationszeichen vergessen. Setze die Zeichen so ein, daß eine wahre Aussage entsteht.

$1 - 2 + 3 4 5 6 + 7 8 9 = 1990$

- e) Zwischen den Ziffern der Jahreszahl $1 \square 9 \square 9 \square 0$ sind Rechen- und Gleichheitszeichen so einzusetzen, daß eine wahre Aussage entsteht. Gib vier Möglichkeiten an.

7. Legeplättchen haben die Form eines symmetrischen Trapezes ABCD mit den Maßen $|AB| = 4 \text{ cm}$ und $|BC| = |CD| = |DA| = 2 \text{ cm}$.



- a) Zwei dieser Trapeze ergeben ein regelmäßiges Sechseck. Zeichne das Sechseck und bestimme seinen Umfang.
- b) Durch Anlegen weiterer 6 Legeplättchen entsteht wieder ein regelmäßiges Sechseck. Zeichne dieses Sechseck und bestimme seinen Umfang.
- c) Durch Anlegen weiterer 10 Legeplättchen entsteht wiederum ein regelmäßiges Sechseck. Zeichne dieses und bestimme seinen Umfang.
- d) Ein auf die beschriebene Weise gebildetes regelmäßiges Sechseck hat einen Umfang von 60 cm. Aus wie vielen Legeplättchen besteht die Gesamtfigur?

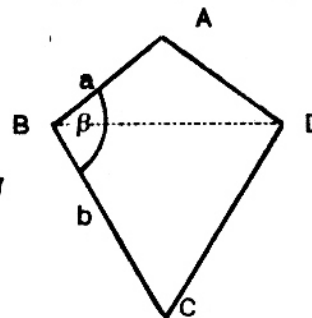
AUFGABEN DER GRUPPE C

P
F
L
I
C
H
T
A
U
F
G
A
B
E
N

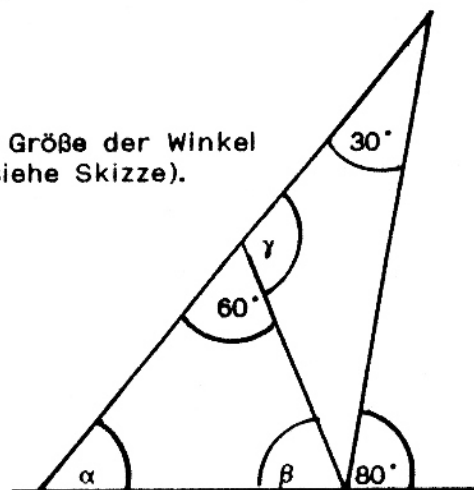
1. a) Spelsequark der Sorte A hat einen Fettgehalt von 40 %, der Sorte B von 20 %.
 - (1) Wieviel kg Fett sind in 90 kg Quark der Sorte A enthalten?
 - (2) Wieviel kg Fett sind in 30 kg Quark der Sorte B enthalten?
 - (3) Es werden 90 kg Quark der Sorte A mit 30 kg Quark der Sorte B gemischt. Wieviel % beträgt der Fettgehalt der Spelsequarkmischung?
 - b) Brotteig verliert beim Backen 20 % seines Gewichtes. Wieviel g Teig braucht man für ein Brot, das nach dem Backen 1,5 kg wiegen soll?
2. a) Ein Backstein ist 25 cm lang, 12 cm breit und 5 cm hoch.
 - (1) Berechne das Gewicht dieses Backsteins, wenn 1 cm³ dieses Backsteins 1,6 g wiegt.
 - (2) Wie viele Backsteine passen auf eine Holzpalette, die 1,50 m lang und 1,20 m breit ist, wenn die Steine 90 cm hoch gestapelt werden?
 - b) Eine andere Holzpalette wird mit Steinen beladen, deren Volumen jeweils 2200 cm³ beträgt. 1 cm³ dieses Steines wiegt 1,5 g. Die Palette hat ein Gesamtgewicht von 2162 kg; die leere Palette wiegt 17 kg. Wie viele Steine liegen auf der Palette?

-
3. a) Zeichne ein Dreieck ABC aus $c = 7,5$ cm, $\alpha = 56^\circ$ und $\beta = 42^\circ$.

- b) Zeichne ein Drachenviereck ABCD mit den angegebenen Maßen:
 $a = 4$ cm, $b = 6$ cm und $\beta = 130^\circ$.



- c) Berechne die Größe der Winkel α , β und γ (siehe Skizze).

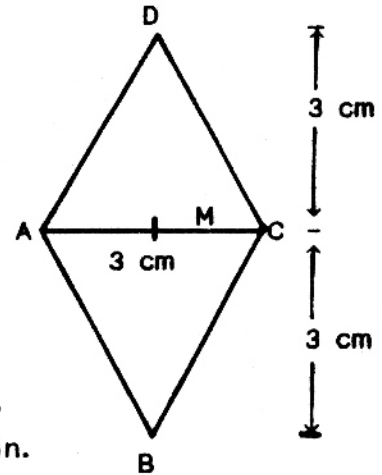


W
A
H
L
A
U
F
G
A
B
E
N

4. a) Vereinfache die Terme soweit wie möglich.
 - (1) $24 \cdot a + 15 \cdot b - 13 \cdot a + 7 - 12 \cdot b$
 - (2) $4 \cdot (12 \cdot x - 8 \cdot y) + 13 \cdot y$
- b) Berechne den Wert des Terms für $a = -2,4$ und $b = 5$:
 - (1) $7 \cdot a - 8 \cdot b + 13 + 5 \cdot a$
 - (2) $-4 \cdot a + 5 \cdot b - 2 \cdot (13 + 3 \cdot a)$
- c) Gib jeweils die Lösungsmenge an; $G = \mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, \dots\}$.
 - (1) $24 \cdot x - 14 + 12 \cdot x = 66 + 20 \cdot x$
 - (2) $6 \cdot (x - 4) > 2 \cdot (2 \cdot x + 6)$

5. a) Für eine Busfahrt muß ein Gesangverein insgesamt 1152 DM bezahlen. Es haben sich 24 Personen angemeldet. Wegen Erkrankung müssen 6 Personen absagen. Wieviel DM muß nun jeder Teilnehmer bezahlen?
- b) Eine Jugendgruppe muß für die Busfahrt 1344 DM bezahlen. In letzter Minute kommen 4 weitere Teilnehmer hinzu, so daß jeder Teilnehmer nur noch 42 DM für die Fahrt bezahlen muß. Wie hoch war der ursprüngliche Preis für jeden Teilnehmer?
- c) Für eine Tagesfahrt sollen die Buskosten 22,50 DM für jeden Schüler betragen. Da am Abfahrtstag 3 Schüler fehlen, erhöht sich der Fahrpreis pro Schüler um 2,50 DM. Wie viele Schüler nehmen an der Fahrt teil?

6. a) (1) Zeichne das Viereck ABCD mit den in der Skizze angegebenen Maßen.
 (2) Gib den Flächeninhalt des Vierecks ABCD in cm^2 an.
- b) (1) Drehe das Viereck ABCD um M um 90° . Du erhältst das Viereck A'B'C'D'.
 (2) Bestimme den Flächeninhalt des gemeinsamen Flächenstücks von Original und Bildfigur.



- c) Bestimme den Flächeninhalt des Vierecks BB'DD'.
- d) Zeichne alle Symmetrieachsen der Gesamtfigur ein.
7. Jede der nachfolgenden Figuren kann durch einen Schnitt in 2 Teile zerlegt werden, die man zu einem Quadrat zusammensetzen kann.
- a) Zeichne bei den Figuren A, B und C die jeweilige Schnittlinie ein.
- b) Zeichne bei den Figuren D, E und F die 2 möglichen Schnittlinien ein.
- c) Zeichne bei den Figuren G und H jeweils 3 mögliche Schnittlinien ein.

VERWENDE DAS LÖSUNGSBLATT ZUM EINZEICHNEN DER SCHNITTLINIEN!

