

9.3.1988

AUFGABEN DER GRUPPE A

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

1. a) Zeichne ein Dreieck  $A_1B_1C$  aus  $|A_1B_1| = 3$  cm,  $|A_1C| = 5$  cm und  $|B_1C| = 7$  cm.

Drehe das Dreieck um den Punkt C um den Winkel  $\gamma$ , so daß das Bild von  $A_1$  auf  $B_1C$  liegt. Das Bilddreieck heißt  $A_2B_2C$ .

Drehe entsprechend das Dreieck  $A_2B_2C$  um den Punkt C, so daß  $A_3$  auf  $CB_2$  liegt. Zeichne die Gesamtfigur.

Bestimme den Umfang des Vielecks  $CA_1B_1A_2B_2A_3B_3$ .

b) (1) Ein Dreieck  $MP_1Q_1$  wird entsprechend a) so viermal um den Punkt M gedreht, daß der Punkt  $Q_5$  auf der Geraden durch M und  $P_1$  liegt.

Wie groß ist der Winkel  $P_1MQ_1$ ?

(2) Ein spezielles Dreieck  $MP_1Q_1$  wird entsprechend b)(1) so gedreht, daß  $Q_5$  auf  $P_1$  fällt. Gib die Größe der Winkel des Vierecks  $MP_1P_2P_3$  an.

2. Bestimme die jeweilige Lösungsmenge;  $G = Z$ .

a)  $(x - 2)^2 - (x + 3)^2 = 15$

b)  $(3x - 2)^2 - (2x - 3)^2 = 120$

c)  $x^3 - 16x = 0$

d)  $(x^2 - 4)(x^2 - 15) - (x^2 - 4) = 0$

3. Bestimme die jeweilige Lösungsmenge;  $G = Z$ .

a)  $(x + 2)^9 = -1$

b)  $(x + 2)^8 = 1$

c)  $(2x + 4)^7 = -1$

d)  $(x + 2)^6 < 1$

e)  $(x + 2)^5 < -1$

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

4. Konstruiere das Dreieck ABC aus  $a = 6$  cm,  $b = 4$  cm und  $c = 5$  cm.

a) Konstruiere die Winkelhalbierende  $w_\beta$  des Winkels  $\beta$  und zeichne die Parallele  $l$  zu  $w_\beta$  durch B. Der Schnittpunkt von  $l$  und AC ist D. Zeige, daß das Dreieck BDC gleichschenkelig ist.

b) Spiegele den Punkt A an Punkt B und bezeichne den Bildpunkt von A mit F. Begründe, warum in dem Dreieck AFD die Winkelhalbierende  $w_\alpha$  Höhe zur Seite  $\overline{DF}$  ist.

c) E ist der Schnittpunkt von  $w_\alpha$  und  $\overline{DB}$ . Zeige, daß E der Schnittpunkt zweier Seitenhalbierenden im Dreieck AFD ist.

5. a) Der Preis einer Waschmaschine wird zunächst um 10 % gesenkt. Im Ausverkauf wird sie noch einmal um 20 % billiger angeboten und für 828,00 DM verkauft. Berechne den ursprünglichen Preis.
- b) Die Grundstücke A und B haben zusammen eine Fläche von  $1750 \text{ m}^2$ . Für das Anlegen eines Radweges benötigt man vom Grundstück A 9% und vom Grundstück B 6,5 % der jeweiligen Fläche. Das sind insgesamt  $133 \text{ m}^2$ . Berechne die jeweilige Größe der beiden Grundstücke A und B.
- c) Ein Automechaniker kauft einen Gebrauchtwagen und bezahlt dafür 45 % des Neuwertes. Er baut für 2640 DM einen neuen Motor in das Auto ein und verkauft das Auto für 13260 DM. Dieser Betrag ist um 30 % höher als seine gesamten Unkosten. Berechne den Neuwert des Autos.
6. a) (1) Welches ist die kleinste durch 3, 4, 5, 6 und 10 teilbare Zahl?  
 (2) Welches ist die kleinste durch 3, 4, 5, 6 und 10 teilbare vierstellige Zahl?  
 (3) Welches ist die kleinste durch 7, 11 und 13 teilbare fünfstellige Zahl?
- b) Die Zahl 12 hat die sechs Teiler 1, 2, 3, 4, 6 und 12.
- W (1) Wie viele Teiler hat die Zahl  $128 = 2^7$  ?  
 A (2) Wie viele Teiler hat die Zahl  $5 \cdot 2^7$  ?  
 H (3) Wie viele Teiler hat die Zahl  $5^3 \cdot 2^7$  ?  
 L (4) Gib eine durch 3 und 7 teilbare Zahl mit genau 28 Teilern an; eine  
 A Darstellung als Produkt von Potenzen genügt.  
 U
7. Von 60 Karten tragen je 20 den Buchstaben A bzw. B bzw. C. Die Karten werden gemischt und verdeckt auf den Tisch gelegt. Es wird dreimal je eine Karte gezogen, der Buchstabe notiert und die Karte wieder eingemischt.
- BEACHTEN: Die Ergebnisse der folgenden Fragen können als Summe, Produkt oder Quotient angegeben werden.
- E a) (1) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß auf der zuerst gezogenen Karte ein B steht?  
 N (2) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß auf allen drei gezogenen Karten ein B steht?  
 (3) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß auf keiner der drei gezogenen Karten ein B steht?
- b) (1) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß auf den drei gezogenen Karten 3 verschiedene Buchstaben stehen?  
 (2) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß auf genau zwei Karten ein B steht?
- c) Die drei gezogenen Buchstaben werden in alphabetischer Reihenfolge notiert (z.B.: A, B, C oder A, A, B).  
 Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß der mittlere Buchstabe ein B ist?

9.3.1988

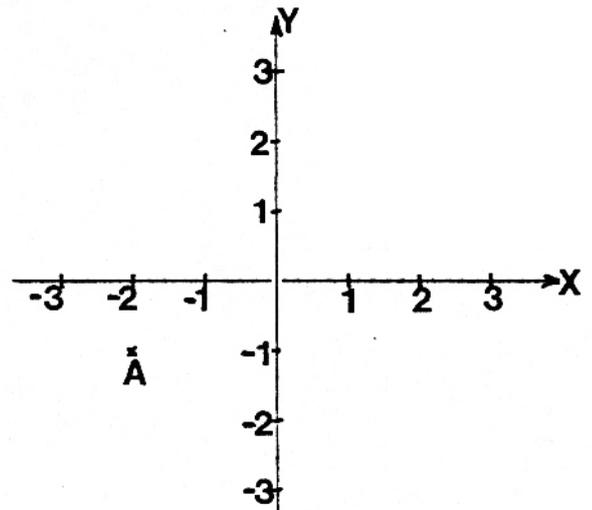
AUFGABEN DER GRUPPE B

1. Gib die Lösungsmenge jeweils in aufzählender Form an;  $G = Z$ .

- P a)  $5(x - 2) + 2x = 4(x + 3) - 1$   
 F b)  $4(2x - 5) + 3 = 3(5x + 2) - (2x - 6)$   
 L c)  $(x + 3)(x + 3) - 4(x + 5) > (x - 5)(x + 5) - 5x$   
 I d)  $(x - 3)(x - 3) < 11 - 6x$

C  
 H 2. In einem Koordinatensystem mit der Einheit  
 T 1 cm ist der Punkt  $A(-2|-1)$  eingetragen.

- A a) Zeichne ein entsprechendes Koordinaten-  
 U system und trage die Punkte  $A(-2|-1)$ ,  
 F  $B(1|-1)$  und  $C(2|2)$  ein.  
 G b) Berechne den Flächeninhalt des Dreiecks  
 A ABC.  
 B c) Verschiebe das Dreieck ABC so, daß der  
 E Bildpunkt  $A'$  die Koordinaten  $(5|2)$  hat.  
 N d) Berechne den Flächeninhalt des Vierecks  
 $AB'C'C$ .  
 e) Drehe das Dreieck ABC so, daß A auf  $A'$   
 und B auf C fällt.  
 Nenne die Koordinaten des Drehpunktes.



3. Zum Lösen der folgenden Aufgaben ist zunächst eine entsprechende Gleichung aufzustellen.

- W a) Drei Schwestern sind zusammen 35 Jahre alt. Die älteste ist um 5 Jahre  
 A älter als die jüngste, die jüngste ist 3 Jahre jünger als die mittlere.  
 H Gib das Alter der drei Schwestern an.  
 L b) Die Differenz zwischen dem 7-fachen einer Zahl und 5 ist um 13 größer  
 A als das Dreifache der um 4 vermehrten Zahl. Wie heißt die Zahl?  
 U c) In einem Haus sind drei verschieden große Wohnungen. Die Miete für Wohnung 2  
 F ist um ein Drittel billiger als die für Wohnung 1. Die Miete für Wohnung 3 ist  
 G um ein Drittel billiger als die für Wohnung 2. Die Mieteinnahmen für die  
 drei Wohnungen betragen zusammen 2850 DM. Wie teuer sind jeweils die  
 Wohnungen?

- A 4. a) (1) Konstruiere das Dreieck ABC aus  $|AB| = 10$  cm,  $\alpha = 64^\circ$  und  $\beta = 38^\circ$ .  
 B (2) Fülle von C das Lot auf  $\overline{AB}$ . Nenne den Fußpunkt D.  
 E b) (1) Konstruiere den Umkreis des Dreiecks ABC und nenne seinen Mittelpunkt M.  
 N (2) Der Winkel  $\angle AMB$  ist doppelt so groß wie der Winkel  $\gamma$ . Berechne die Größe  
 des Winkels  $\angle AMB$ .  
 c) Zeichne  $\overline{CM}$  und berechne die drei Teilwinkel des Winkels  $\gamma$ .

5. a) Eine Kleinstadt will ein Hallenbad mit einem Außenschwimmbaden bauen. Die Kosten sind mit 9 820 000 DM veranschlagt. Um 12 % der Kosten einzusparen, soll zunächst auf das Außenbecken verzichtet werden. Wie hoch sind die Kosten für das Hallenbad ohne Außenbecken?
- b) Eine Nachbargemeinde hat vor einigen Jahren ein Hallenbad gebaut. Aufgrund der langen Bauzeit stiegen die Kosten um 8 % und betrugen 7 830 000 DM. Wieviel DM hatte man ursprünglich veranschlagt?
- c) Von den 7 830 000 DM mußte die Gemeinde 35 % als Darlehen aufnehmen. Wieviel Prozent Zinsen werden ihr berechnet, wenn sie jährlich 191 835 DM Zinsen für das Darlehen zahlen muß?

6. Setze für a und b natürliche Zahlen ein, so daß gilt:

a) (1)  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a} = 1$

(2)  $\frac{1}{a} + \frac{1}{a} = 2$

(3)  $\frac{1}{a} + \frac{b}{2} = 1$

b) (1)  $\frac{1}{a} + \frac{b}{2} + \frac{a}{b} = 3$

(2) Gib zwei Lösungen an:  $\frac{1}{b} + \frac{2}{b} + \frac{a}{b} = 1$

c) Gib alle Möglichkeiten an. Benutze dazu eine Tabelle!

a				
b				

(1)  $\frac{a}{2} + \frac{b}{2} = 4$  ;  $a < b$

(2)  $\frac{8}{a} - \frac{b}{a} = \frac{1}{2}$  ;  $a < 10$

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

7. Bei einem Schützenfest wurde die hier abgebildete Glücksscheibe benutzt.

a) Drei Treffer kommen in die Wertung, die Einzeltreffer auf der Glücksscheibe werden addiert.

(1) Nenne die höchste und die niedrigste Punktzahl, die erreichbar ist.

(2) Peter hat die Gesamtpunktzahl -7 erreicht. Nenne eine Trefferfolge, die dieses Ergebnis ermöglicht.

(3) Mit welchen Treffern erreicht man die Gesamtpunktzahl 1? Nenne alle Möglichkeiten.

22	6	19	5	21
3	15	10	16	4
18	11	-10	9	20
2	14	12	13	1
23	7	17	8	24

b) Werden zwei bzw. vier Felder getroffen (siehe Skizze), so werden die Punktzahlen der beiden bzw. der vier getroffenen Felder zu einer Gesamtpunktzahl addiert.

5	●	21
---	---	----

6	19
15	10

- (1) Wie viele Möglichkeiten gibt es, zwei Felder zu treffen?
- (2) Wie viele Möglichkeiten gibt es, vier Felder zu treffen?
- (3) Nenne die höchste Punktzahl, die mit einem Treffer erreicht werden kann.
- (4) Philipp erreicht mit einem Schuß 46 Punkte. Wie viele Möglichkeiten hat Otto, das Ergebnis zu übertreffen?

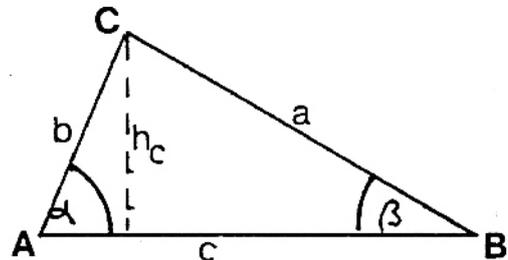
9.3.1988

AUFGABEN DER GRUPPE C

1. a) Pop-Hits haben zur Zeit eine durchschnittliche Länge von 3 min 45 s. Wie viele Titel passen vollständig auf eine Seite einer C 90-Kassette? (Eine C 90-Kassette entspricht 2 mal 45 Minuten)
- b) Eine Seite einer C 90-Kassette ist zu  $\frac{4}{5}$  bespielt. Wieviel Aufnahmezeit verbleibt Paul auf der ganzen Kassette, wenn er noch ein Musikstück von 5 min und 15 s aufnimmt?
- c) Hans nimmt auf einer C 60-Kassette Titel mit folgenden Längen auf: 3 min 55 s, 4 min 27 s, 3 min 29 s, 7 min 57 s, 4 min 37 s. Wie lange darf der sechste Titel höchstens sein, wenn er noch vollständig auf eine Seite der Kassette passen soll und zwischen den einzelnen Titeln jeweils 4 s Pause sind?
2. Ein Schwimmbad ist 50 m lang, 16 m breit und 2 m tief.
- a) Das Becken wird randvoll mit Wasser gefüllt. Wieviel  $m^3$  Wasser enthält dann das Becken?
- b) In das Becken sollen 1 440 000 l Wasser eingefüllt werden. Wie lange dauert das, wenn pro Sekunde 32 l Wasser eingelassen werden? Gib das Ergebnis in Stunden und Minuten an.
- c) Boden und Wände des Beckens werden neu gestrichen. Wie viele  $m^2$  sind zu streichen?

3. Konstruiere ein Dreieck ABC aus:

- a)  $a = 5$  cm,  $b = 4$  cm,  $c = 6$  cm.  
 b)  $c = 6$  cm,  $b = 5$  cm,  $\alpha = 70^\circ$ .  
 c)  $c = 6$  cm,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $\beta = 80^\circ$ .  
 d)  $c = 5$  cm,  $\alpha = 105^\circ$ ,  $h_c = 3$  cm.



4. Auf dem Fernsehturm in Frankfurt befindet sich ein Restaurant, das sich in 60 Minuten um  $360^\circ$  (eine volle Drehung) dreht.

- a) Wieviel Grad dreht sich das Restaurant in 20 Minuten?
- b) Das Restaurant dreht sich um  $72^\circ$ . Wieviel Minuten benötigt es dazu?
- c) Ein Restaurant auf einem anderen Fernsehturm benötigt für eine ganze Umdrehung 45 Minuten.
- (1) Wieviel Minuten benötigt es für eine Drehung um  $160^\circ$ ?
- (2) Ein Kellner arbeitet  $7\frac{1}{2}$  Stunden. Wie viele Umdrehungen hat das Restaurant während seiner Arbeitszeit gemacht?

5. a) Klaus erhält im Jahr 480 DM Taschengeld. Er gibt davon 180 DM für Schallplatten aus. Wieviel Prozent seines Taschengeldes sind das?

- b) Peter erhält im Monat 50 DM Taschengeld. Er gibt davon 15 % als Vereinsbeitrag aus. Wieviel DM sind das
- (1) in einem Monat,  
 (2) in einem Jahr?

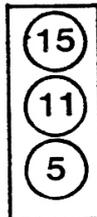
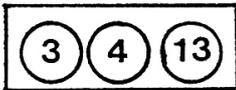
- c) Inge gibt 35 % ihres Jahrestaschengeldes für Fahrtkosten aus, das sind 189 DM. Wieviel Taschengeld bekommt Inge
- (1) in einem Jahr,  
 (2) in einem Monat?

6. Löse die folgenden Gleichungen bzw. Ungleichung;  $G = Z = \{ \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots \}$

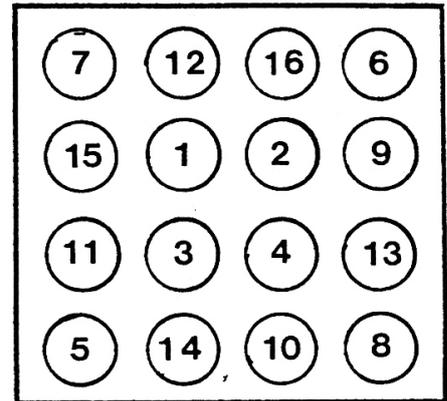
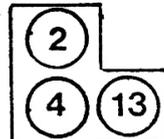
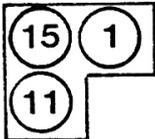
- a)  $5 \cdot x + 15 = 90$
- b)  $5 \cdot (x + 15) = 90$
- c)  $3 \cdot x + 5 = 5 \cdot x - 11$
- d)  $36 - 3 \cdot (2 \cdot x - 8) = 42$
- e)  $17 \cdot x - 12 < 22$

7. Auf einem Zahlenbrett können mit zwei Schablonen A und B jeweils drei Zahlen eingegrenzt werden (siehe Skizze). Die Schablonen dürfen beliebig gedreht werden.

Beispiele mit SCHABLONE A:



Beispiele mit SCHABLONE B:



- 1. SPIEL: Die drei eingegrenzten Zahlen werden addiert.
- 2. SPIEL: Die drei eingegrenzten Zahlen werden multipliziert.

Gib alle Lösungen in folgender Form an : Karl(A) 15, 11, 5 !

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

SPIELER	SCHABLONE	ZAHLEN	PUNKTE
1. SPIEL Beispiel: Karl	A	15, 11, 5	$15 + 11 + 5 = 31$
Petra	A		32
Andreas	B		31 2 Möglichkeiten !
Dieter	A		höchste Punktzahl
	B		höchste Punktzahl
Katrin	A		niedrigste Punktzahl
	B		niedrigste Punktzahl
2. SPIEL Beispiel: Franz	B	15, 7, 12	$15 \cdot 7 \cdot 12 = 1260$
Petra	A		80
Andreas	B		45
Dieter	B		24 2 Möglichkeiten !
Fritz	A		1120