

Mathematik-Wettbewerb 1977 des Landes Hessen  
(gem. Erlaß II B 3-1005/211-98 v. 12. 8. 1976)

1. Runde  
2.12.1976

**Aufgaben der Gruppe A**

**A**

1. a) Verschiebe die aus zwei Quadraten zusammengesetzte Figur (vergl. Abb. 1) parallel zur kürzeren Seite um 4 cm. Zeichne die aus der Ausgangsfigur und der verschobenen Figur bestehende Gesamtfigur.

Zeichne alle Symmetrieachsen dieser Gesamtfigur ein!

- b) Wie muß man die Figur der Abb. 1 verschieben, damit die dann entstehende neue Gesamtfigur 4 Symmetrieachsen besitzt. Zeichne eine entsprechende Gesamtfigur mit ihren 4 Symmetrieachsen!
- c) Ist es möglich, aus einem beliebigen Rechteck mit den Seitenlängen a und b durch eine einmalige Verschiebung eine Figur mit genau drei Symmetrieachsen zu erzeugen? Begründe!

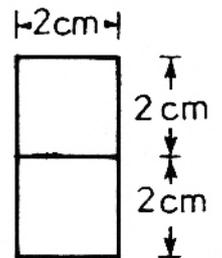


Abb. 1

2. Bestimme die jeweilige Lösungsmenge!

a)  $\frac{7}{2} \cdot x + \frac{3}{2} < 20$   $x \in \mathbb{N}$

b)  $-\frac{7}{2} \cdot x - \frac{3}{2} > 0$   $x \in \mathbb{Z}$

c)  $\frac{7}{2} : x = \frac{3}{2}$   $x \in \mathbb{Q}$

d)  $\frac{7}{2} \cdot x^2 = 14$   $x \in \mathbb{Q}$

e)  $x \cdot y = -15$   $x, y \in \mathbb{Z}$

PFLICHTAUFGABEN

**A**

3. In der Menge der rationalen Zahlen ist folgende Rechenvorschrift erklärt:

$$a \circ b = \frac{1}{2} \cdot ab$$

z. B.:  $3 \circ 4 = 6$   $-3 \circ \frac{4}{5} = -\frac{6}{5}$

a) Berechne  $5 \circ 8$  und  $-\frac{3}{7} \circ 14$

- b) Löse folgende Gleichungen:

$$5 \circ x = 7$$

$$y \circ 3 = -\frac{4}{3}$$

- c) Gib Bedingungen für u und z an, sodaß die Gleichung  $u \circ z = z$  erfüllt ist.

WAHLAUFGABEN

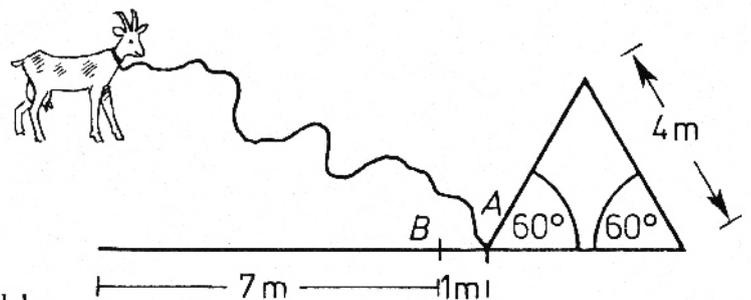
Fortsetzung der Aufgaben der Gruppe A

A

4. Ein Fertighaus mit Keller kostet bei der Firma A 220 000 DM. Das Haus kann auch ohne Keller geliefert werden; in diesem Fall ermäßigt sich der Preis um 28 %. Firma B bietet ein entsprechendes Haus für 160 000 DM an, allerdings ohne Keller. Für beide Häuser erstellt die Firma C den Keller für 60 000 DM.
  - a) Was kostet der Keller bei der Firma A?
  - b) Nach einer Preiserhöhung beträgt der Aufschlag auf die alten Preise bei der Firma A 10 %, bei der Firma B 15 % und bei der Firma C 5 %. Welche Zusammenstellung (Haus einschließlich Keller) ist die billigste? Rechne!
  
5. Bei einem Schulfest zugunsten der Aktion Sorgenkind wird an einer Würfelnbude mit einem roten und einem weißen Würfel zugleich geworfen. Bei der Augensumme 12 erhält man den vierfachen Einsatz zurück; bei der Augensumme 10 wird der dreifache, bei der Augensumme 8 der doppelte Einsatz zurückgezahlt. Bei allen anderen Augensummen verfällt der Einsatz. Ein Wurf kostet 10 Pfennig.
  - a) Was zeigt der rote, was der weiße Würfel, wenn man den dreifachen Einsatz zurückerhält? Gib alle möglichen Ausfälle an!
  - b) Gib die Ausfälle an, bei denen man überhaupt etwas zurückerhält!
  - c) Wie viele verschiedene Ausfälle gibt es insgesamt?
  - d) Welchen Erlös darf man für die Aktion Sorgenkind erwarten, wenn beispielsweise 3 600 Würfe durchgeführt werden?
  
6. Zu einem kleinen Stadtparlament gehören vier Ausschüsse: der Finanzausschuß, der Kulturausschuß, der Bauausschuß und die Vertrauensmännergruppe. Jeder Ausschuß besteht aus sechs Mitgliedern. Kein Mitglied der Vertrauensmännergruppe darf Mitglied eines anderen Ausschusses sein, kein Parlamentarier darf mehr als zwei Ausschüssen angehören.
  - a) Wie viele Mitglieder muß das Stadtparlament mindestens haben, damit alle Ausschüsse besetzt sind?
  - b) Wie viele Abgeordnete muß die kleinste Partei mindestens stellen, damit sie in allen Ausschüssen vertreten ist?
  - c) Wie viel Parlamentarier müssen zugleich zwei Ausschüssen angehören, wenn das Parlament 20 Mitglieder hat und jeder Parlamentarier mindestens in einem Ausschuß vertreten ist?

WAHLAUFGABEN

7. Eine Ziege weidet an einer 12 m langen Leine. Die Leine ist im Punkt A angebunden. Die eingezeichneten Linien bezeichnen hohe Zäune in den angegebenen Längen.
  - a) Welchen Bereich kann die Ziege abgrasen? Zeichne deutlich!
  - b) Was ändert sich, wenn 1 m links von A im Punkt B eine Zaunlücke ist? Zeichne den neuen Bereich!



Mathematik-Wettbewerb 1977 des Landes Hessen  
(gem. Erlaß II B 3-1005/211-98 v. 12. 8. 1976)

1. Runde  
2.12.1976

**Aufgaben der Gruppe B**

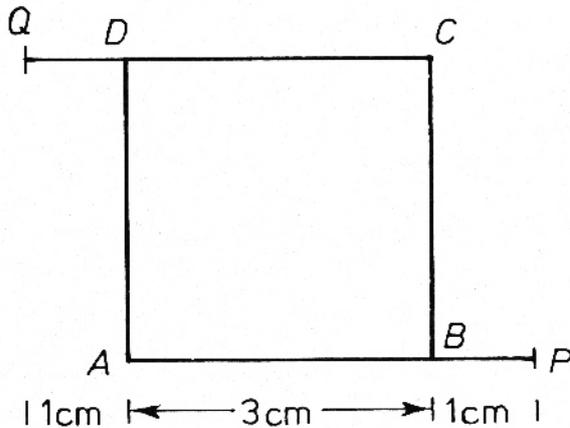
**B**

1. Bestimme jeweils die Lösungsmenge:

- a)  $\frac{1}{2} \cdot x + \frac{1}{2} = x$  Grundmenge  $G = \{-1, 0, 1, 2\}$   
 b)  $3 \cdot x - 2 = 4$   $G = \mathbb{Z}$   
 c)  $3 \cdot x - 2 < 4$   $G = \mathbb{Z}$   
 d)  $x + 6 < 3 \cdot x$   $G = \mathbb{N}$

PFLICHTAUFGABEN

2.



Gegeben ist nebenstehende Figur mit dem Quadrat ABCD.

- a) Zeichne nebenstehende Figur und ergänze sie zu einer achsensymmetrischen Figur. Zeichne alle Symmetrieachsen ein!  
 b) Zeichne die Ausgangsfigur und spiegele sie an der Geraden durch die Punkte P und Q.  
 c) Zeichne die Ausgangsfigur noch einmal. Verschiebe sie so, daß der Bildpunkt von D auf dem Punkt P liegt!

**B**

3. a) Für eine Fahrt der Klasse 8a müssen von jedem Schüler aufgebracht werden:  
 100 DM für die Bahnfahrt,  
 120 DM für Unterkunft und Verpflegung,  
 30 DM für Eintrittsgelder und Ausflüge.

Wieviel Prozent der Gesamtkosten betragen die Ausgaben für Unterkunft und Verpflegung?

- b) Bei einer Fahrt der Klasse 8b betragen die Gesamtkosten für jeden Schüler 230 DM; 45 % davon entfallen auf die Fahrtkosten, 30 DM auf Eintrittsgelder und Ausflüge. Berechne die Ausgaben für Unterkunft und Verpflegung!  
 c) Bei einer Fahrt der Klasse 8c muß jeder Schüler 80 DM für die Bahnfahrt, 60 DM für Übernachtung und Verpflegung bezahlen. 20 % der Gesamtkosten werden für sonstige Ausgaben benötigt. Berechne die Gesamtkosten für jeden Schüler!

WAHLAUFGABEN

Fortsetzung der Aufgaben der Gruppe B:

B

4. a) Ein quaderförmiger Kasten hat folgende Innenmaße:  
Länge: 20 cm, Breite: 10 cm, Höhe: 8 cm.  
Berechne sein Volumen!
- b) Die Innenmaße eines zweiten Kastens sind doppelt so groß.  
Wieviel mal so groß ist das Volumen des zweiten Kastens wie das des ersten?
- c) Fritz hat würfelförmige Bauklötze mit 3 cm Kantenlänge. Wie viele dieser Würfel  
– die nicht zerteilt werden dürfen – passen höchstens  
α) in den ersten Kasten,  
β) in den zweiten Kasten?
5. Gegeben sind die Mengen:  
 $M_2 = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$   
 $M_3 = \{1, 4, 7, 10, \dots\}$   
 $M_4 = \{1, 5, 9, 13, \dots\}$
- a) Gib die Schnittmenge  $M_2 \cap M_3$  an!  
b) Gib die Restmenge  $M_2 \setminus M_4$  an!  
c) Welche zweistelligen Zahlen kleiner als 30 sind in der Vereinigungsmenge  
 $M_2 \cup M_3 \cup M_4$  nicht enthalten?
6. a) Berechne:  $(6 + 3,6) : 1,2$   
 $6 + 3,6 : 1,2$
- b) Bestimme x und y:  $(3,6 : 1,2) \cdot x = 6$   
 $3,6 \cdot 1,2 + y = 6$
- c) Setze anstelle der beiden Verknüpfungszeichen  $\square$  und  $\Delta$  die Zeichen +, – oder  $\cdot$ ,  
sodaß eine wahre Aussage entsteht:  
 $6 \square 3,6 \Delta 1,2 = 20,4$
7. An einem Spielautomat spielt Herr Müller „2 aus 5“.

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

- Herr Müller muß bei jedem Spiel zwei der fünf Tasten gleichzeitig drücken.  
Am Ende jeden Spiels leuchten zwei der fünf Tasten gleichzeitig auf. Stimmen die  
gedrückten Tasten mit den beleuchteten überein, zahlt der Automat 0,60 DM.  
Stimmt nur eine gedrückte Taste mit einer beleuchteten überein, so zahlt der  
Automat den Einsatz von 0,20 DM zurück. Sonst gibt es keine Gewinne.
- a) Wie viele Tastenkombinationen kann Herr Müller drücken?
- b) Herr Müller spielt mehrmals und drückt bei jedem Spiel dieselben zwei Tasten.  
Während dieser Spielserie leuchtet jede Zahlenkombination genau einmal auf.  
Wieviel hat Herr Müller gewonnen oder verloren?
- c) Bei einem anderen Automaten mit fünf durchnummerierten Tasten müssen bei  
jedem Spiel drei Tasten gedrückt werden, und jeweils drei Zahlenfelder leuchten  
am Ende eines Spieles gleichzeitig auf.  
Wieviel verschiedene Kombinationen gibt es jetzt?

WAHLAUFGABEN

Mathematik-Wettbewerb 1977 des Landes Hessen  
(gem. Erlaß II B 3-1005/211-98 v. 12. 8. 1976)

1. Runde  
2.12.1976

**Aufgaben der Gruppe C**

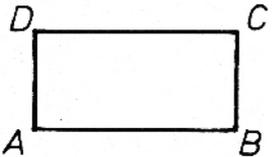
C

PFLICHTAUFGABEN

1. Bernd will sein Wohnzimmer (Länge 4,50 m; Breite 3,50 m) mit quadratischen Teppichfliesen (Seitenlänge 50 cm) auslegen.
  - a) Berechne die Anzahl der Teppichfliesen, die benötigt werden!
  - b) Die Teppichfliesen werden nur in Packungen für 4 m<sup>2</sup> Bodenfläche verkauft.
    - (1) Wie viele Teppichfliesen befinden sich in einer Packung?
    - (2) Wieviel Packungen muß Bernd mindestens einkaufen?
    - (3) Eine Packung kostet 96,80 DM.  
Wieviel DM muß Bernd insgesamt bezahlen?
  - c) Das Wohnzimmer, in dem sich eine Tür von 1 m Breite befindet, soll mit Abschlußleisten (1 m zu 1,65 DM) versehen werden.
    - (1) Wieviel Meter Abschlußleisten sind erforderlich?
    - (2) Wie teuer sind die Abschlußleisten?
2. Hans und Kurt wollen das gleiche Mofa kaufen. Es kostet 680,00 DM.
  - a) Hans zahlt bar und erhält einen Preisnachlaß von 3 %.  
Wieviel DM hat Hans zu zahlen?
  - b) Kurt zahlt 194,00 DM an und muß 10 Raten zu je 52,00 DM zahlen.
    - (1) Wieviel DM zahlt Kurt mehr als 680,00 DM?
    - (2) Wieviel Prozent sind das?

C

WAHLAUFGABEN

3. Gegeben ist das Rechteck ABCD mit  $a = 5$  cm und  $b = 2,5$  cm.
    - a) Zeichne das Rechteck ABCD. Spiegele es an der Geraden CD!
    - b) Zeichne das Rechteck ABCD. Zeichne die Gerade durch die Punkte A und C und spiegele das Rechteck an dieser Geraden!
    - c) Zeichne das Rechteck ABCD. Zeichne die Gerade g, die parallel zu der Geraden AC durch den Punkt B geht.  
Spiegele das Rechteck ABCD an der Geraden g!
- 
4. Dieter, Ernst und Fritz trainieren für einen 100 m Lauf.
    - a) Es starten immer nur zwei Jungen.  
Schreibe alle möglichen Kombinationen auf!
    - b) Gerd möchte mittrainieren. Auch jetzt starten immer nur zwei Jungen.  
Schreibe alle möglichen Kombinationen auf!
    - c) Als fünfter kommt Hans hinzu.  
Welche möglichen Kombinationen gibt es, wenn sie immer zu dritt starten?

Fortsetzung der Aufgaben der Gruppe C

C

5. Frau Müller kauft für eine Familienfeier ein.
- Sie kauft 2,750 kg Rinderbraten, das kg zu 13,60 DM.  
Wieviel DM muß sie zahlen?
  - Sie kauft für 30,- DM Schweinebraten. Der Preis für 1 kg beträgt 12,-DM.  
Wieviel kg Schweinebraten kauft sie?
  - Sie kauft außerdem Bier ein.  
Es gibt zwei Angebote von der gleichen Sorte:  
Angebot A: Eine Packung (6 Flaschen à 0,5 Liter) zum Preis von 4,05 DM  
Angebot B: Eine Packung (6 Flaschen à 0,3 Liter) zum Preis von 2,52 DM  
Berechne für beide Angebote den Preis für einen Liter!
6. An einem Wintertag wurden an verschiedenen Orten je sechs Temperaturmessungen durchgeführt.
- Die Meßergebnisse betragen  
am Ort A: + 5° C; + 10° C; + 13° C; + 11° C; + 8° C; + 7° C  
am Ort B: - 11° C; - 9° C; - 4° C; - 7° C; - 8° C; - 9° C  
am Ort C: - 7° C; - 2° C; 0° C; + 2° C; 0° C; - 5° C  
Berechne für jeden Ort die Durchschnittstemperatur!
  - Die Durchschnittstemperatur am Ort D betrug + 7° C.  
Fünf Meßergebnisse waren: + 6° C; + 10° C; + 9° C; + 5° C; + 4° C.  
Wieviel Grad Celsius wurden bei der sechsten Messung festgestellt?
7. a) Berechne den Wert des jeweiligen Platzhalters!

$$\frac{3}{8} \cdot \frac{16}{21} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\frac{6}{7} : \frac{3}{14} = \boxed{\phantom{00}}$$

$$\boxed{\phantom{00}} + \frac{1}{6} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{7}{12} - \boxed{\phantom{00}} = \frac{3}{8}$$

- b) Ordne die folgenden Brüche nach der Größe!

$$\frac{16}{25}; \frac{31}{50}; 0,645; \frac{5}{8}; 0,624$$

WAHLAUFGABEN