



**18. Mathematik Olympiade**  
**1. Stufe (Schulolympiade)**  
**Klasse 7**  
**Saison 1978/1979**

Aufgaben und Lösungen





18. Mathematik-Olympiade  
1. Stufe (Schulolympiade)  
Klasse 7  
Aufgaben

Hinweis: Der Lösungsweg mit Begründungen und Nebenrechnungen soll deutlich erkennbar in logisch und grammatikalisch einwandfreien Sätzen dargestellt werden. Zur Lösungsgewinnung herangezogene Aussagen sind zu beweisen. Nur wenn eine so zu verwendende Aussage aus dem Schulunterricht oder aus Arbeitsgemeinschaften bekannt ist, genügt es ohne Beweisangabe, sie als bekannten Sachverhalt anzuführen.

Aufgabe 180711:

Vier Schüler, Ernst, Franz, Karl und Martin, deren Familiennamen (möglicherweise in anderer Reihenfolge) Altmann, Müller, Neubert und Tauber lauten, trafen sich auf einer Geburtstagsfeier. Jeder von ihnen brachte für das Geburtstagskind genau ein Geschenk mit. Außerdem ist bekannt:

- (1) Martin hatte Rosen, Altmann einen Kugelschreiber, Müller ein Buch und Karl eine Schachtel Pralinen mitgebracht.
- (2) Als erster verabschiedete sich im Verlaufe des Abends Martin, als zweiter Neubert, danach Ernst und zuletzt Müller.

Wie heißen diese Schüler mit Vor- und Zunamen?

Aufgabe 180712:

Berechne

$$a = 1,25 : \frac{13}{12} \cdot \frac{91}{60},$$
$$b = 2,225 - \frac{5}{9} - \frac{5}{6},$$
$$c = \frac{32}{15} : \frac{14}{15} + 6 + \left( \frac{45}{56} - 0,375 \right),$$
$$d = c - \frac{b}{a}$$

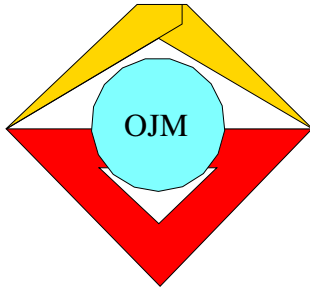
ohne Verwendung von Näherungswerten!

Aufgabe 180713:

Wie alt ist Margit jetzt, wenn ihre Mutter jetzt 30 Jahre, ihre Großmutter jetzt 62 Jahre alt ist und nach einigen Jahren die Mutter viermal sowie gleichzeitig die Großmutter achtmal so alt wie Margit sein werden? (Es werden jeweils nur volle Lebensjahre berücksichtigt.)

Aufgabe 180714:

Ermittle die kleinste Primzahl, die bei Division durch 5, 7 und 11 jeweils den Rest 1 läßt!



18. Mathematik-Olympiade  
1. Stufe (Schulolympiade)  
Klasse 7  
Lösungen

Hinweis: Der Lösungsweg mit Begründungen und Nebenrechnungen soll deutlich erkennbar in logisch und grammatikalisch einwandfreien Sätzen dargestellt werden. Zur Lösungsgewinnung herangezogene Aussagen sind zu beweisen. Nur wenn eine so zu verwendende Aussage aus dem Schulunterricht oder aus Arbeitsgemeinschaften bekannt ist, genügt es ohne Beweisangabe, sie als bekannten Sachverhalt anzuführen.

Lösung 180711:

Die Schüler heißen Ernst Altmann, Franz Müller, Karl Neubert und Martin Tauber.

*Begründung:* Wegen (1) können sowohl Martin als auch Karl nicht Altmann oder Müller heißen.

Wegen (2) heißt Martin auch nicht Neubert, also muss Martin Tauber heißen.

Daher heißt Karl nicht Tauber, sondern Neubert. Ernst und Franz heißen folglich Altmann oder Müller.

Ernst kann nach (2) nicht Müller heißen.

*Aufgeschrieben und gelöst von Heike Winkelvoß*

Lösung 180712:

Es ist

$$a = \frac{5}{4} \cdot \frac{13}{12} \cdot \frac{91}{60} = \frac{5 \cdot 12 \cdot 91}{4 \cdot 13 \cdot 60} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 7}{4 \cdot 1 \cdot 1} = \frac{7}{4}.$$

*Anmerkung:* Auch die Angaben  $a = 1 \frac{3}{4}$  oder  $a = 1,75$  genügen der Aufgabenstellung.

Weiter ist

$$b = \frac{89}{40} - \frac{5}{9} - \frac{5}{6} = \frac{801 - 200 - 300}{360} = \frac{301}{360}.$$

Ferner ist

$$c = \frac{32 \cdot 15}{15 \cdot 14} + 6 + \left( \frac{45}{56} - \frac{3}{8} \right) = \frac{16}{7} + 6 + \frac{45 - 21}{56} = \frac{16 + 42 + 3}{7} = \frac{61}{7}.$$

*Anmerkung:* Auch  $c = 8 \frac{5}{7}$  genügt der Aufgabenstellung.

Sowie

$$d = \frac{61}{7} - \frac{\frac{301}{360}}{\frac{7}{4}} = \frac{61}{7} - \frac{301 \cdot 4}{360 \cdot 7} = \frac{61 \cdot 90}{7 \cdot 90} - \frac{301}{90 \cdot 7} = \frac{5490 - 301}{630} = \frac{5189}{630}.$$

*Anmerkung:* Auch  $d = 8 \frac{149}{630}$  genügt der Aufgabenstellung.

*Aufgeschrieben von Manuela Kugel – Quelle: (25)*

Lösung 180713:

Wenn nach einigen Jahren die Mutter viermal so alt wie Margit sein wird, wird die Großmutter doppelt so alt wie die Mutter sein.



Der Altersunterschied von 32 Jahren zwischen der Großmutter und der Mutter ändert sich nicht. Er wird also auch zu dem in der Aufgabe genannten späteren Zeitpunkt 32 betragen. Dann ist er aber, da laut Aufgabe die Großmutter das doppelte Alter der Mutter haben wird, gleich dem Alter der Mutter zu diesem Zeitpunkt. Sie wird demnach dann 32 Jahre alt sein, was in zwei Jahren eintreten wird.

Wegen  $32 : 4 = 8$  ist Margit zu diesem Zeitpunkt 8 Jahre alt; folglich ist sie jetzt 6 Jahre alt.

*Aufgeschrieben von Manuela Kugel – Quelle: (25)*

Lösung 180714:

Ist  $p$  die gesuchte Primzahl, so ist  $p - 1$  durch 5, 7 und 11 teilbar. Außerdem ist, da die einzige gerade Primzahl  $p = 2$  die geforderten Eigenschaften nicht aufweist,  $p$  ungerade, also  $p - 1$  auch durch 2 teilbar.

Deshalb, und weil 2, 5, 7 und 11 paarweise teilerfremd sind, kommen für  $p$  nur um 1 vermehrte Vielfache von  $2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 770$  in Frage.

Die Zahl 771 ist durch 3, die Zahl  $2 \cdot 770 + 1 = 1541$  durch 23 teilbar.

Die nächste derartige Zahl lautet  $3 \cdot 770 + 1 = 2311$ . Da sie weder durch 2 noch durch 3, 5, 7, 11, 13, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43 und 47 teilbar ist und da  $53^2 = 2809 > 2311$  ist, ist 2311 eine Primzahl.

2311 läßt bei Division durch 5, 7 und 11 jeweils den Rest 1, daher ist sie die gesuchte Zahl.

*Aufgeschrieben von Manuela Kugel – Quelle: (25)*



---

## Quellenverzeichnis

(25) Offizielle Lösung der Aufgabenkommission