Mathe Leuchtturm

Übungsleuchtturm 5.Kl. 003

=Übungskapitel

Übungschili

Mengen,Symbole,Aussagen

mathematische Kompetenzen **5.Kl.,Übergangsklasse ; 3. & 4.Kl.**

Aussagen und Mengen - Teil 3

Erforderlicher Wissensstand *(->Stoffübersicht im Detail siehe auch* ***Wissensleuchtturm*** *der 5.Klasse)*

Definition der Zahlenmengen N ,Z,Q und R und ihr Zusammenhang

Kenntnis über mathematische Symbole und über die Sprache der Mathematik

Durchschnitt und Vereinigung- Begriffe verstehen können-Anwendung in Beispielen

Ziel dieses Kapitels (dieses Übungsleuchtturms) ist:

eine Aussage über Zahlenmengen und über den Mengenbegriff in Zusammenhang mit mathematischen Symbolen in der mathematischen Fachsprache als wahr oder falsch bewerten können

Lösungen findest du ab Seite 7

Teil A

A.) Gib an. ob die folgenden Aussagen ***wahr oder falsch*** *sind (☹warmer oder fauliger Apfelstrudel).*
Begründe deine Entscheidung!!!

1.) $-\frac{34}{95} \in Q$

2.) $0{,}00093 \in N$

3.) Die Menge der rationalen Zahlen ist eine Teilmenge der natürlichen Zahlenmenge.

4.) $-302\frac{23}{87} \in Q$

5.) $-302\frac{23}{87} \in Z$ 5A) $-302\frac{23}{87} \in Z^-$ 5B) $-302\frac{23}{87} \in Z^+$

6.) $-302\frac{23}{87} \in R$

7.) $\{23,324,3427\} \cup \{23,2146,29449\} = \{23\}$

8.) $\{56.2,12.4,12.7\} \cap \{10.1,11.9,12.4\} = \{\ \}$

9.) $\{69,439,467\} \cup \{101,119,124\} = \{69,101,119,124,439,467\}$

9A) $\{69,439,467\} \cup \{23,400\} = \{23,467\}$

10.) $Z = \{Z^- \cup Q\}$ 10A) $N = \{Z^- \cup Q\}$ 10B) $I = \{Z^- \cap Q\}$

10C) $R = \{N \cap Q\}$ 10D) $R = \{Z^+ \cap Q\}$

11.) Die kleinste natürliche Zahl ist 0.

12.) Die größte rationale Zahl ist $10000000\frac{5}{1000}$

13.) $\exists \infty\ x \in Z^+$

14.) $\exists \infty\ x \in R$

15.) $N = \{x \mid x \geq 0\}$

16.) $N^* = \{x \mid x > 0\}$

17.) $N^* = N \cap \{0\}$

18.) Die 3 Mengen N,Z und Q stehen in folgender Beziehung:

$Q \subseteq N \subseteq Z$

19.) $-\frac{4}{9097} < -\frac{4}{9098}$

20.) $x \geq 7008 \quad inN \quad L = \{7008,7009,7010,...\}$

21.) $x \leq -8765 \quad inZ \quad L = \{-8766,-8767-8768,...\}$

22.) $x \geq -11001 \quad inZ \quad L = \{-11000,-999\}$

22A) $x \leq -8765 \quad inN \quad L = \{-8766,-8767-8768,...\}$

23.) $0|8654321 \qquad 76|\ 228 \qquad 7564539\,|0 \qquad 1|100000{,}8 \qquad 3{,}6|3600 \qquad \frac{1}{13}\Big|\frac{1}{39}$

24.) $0{,}8 \in Z^+$

25.) $-0{,}1 \in N^*$

26.) $\sqrt{-13} \in Q$

26A) $\sqrt{-13} \in R$

26B) $(\sqrt{13})^2 \in N$

27.) $34{,}67^3 \in R$

27A) $34{,}67^3 \in Q$

27B) $(123\frac{3}{13})^3 \in Q$

27C) $(123\frac{3}{13})^3 \in R$

28.) $I = Z^+$

29.) $\sqrt{243{,}67} \in R$

30.) $\sqrt{320{,}987} \in Z$

31.) $\frac{44}{53} \in R$

32.) $\frac{4}{9} \in Q$

33.) $345{,}\dot{4}\dot{5} \in Q$

34.) $\{x \leq -6\} \cap \{x \geq 5\} = \{-6 \leq x \leq 5\}$ in Z

35.) $\{-3 \geq x\} \cup \{-4 \geq x\} = \{-4 \geq x\}$ in Z

36.) $\{-3 \geq x\} \cap \{-4 \geq x\} = \{-4 \geq x\}$ in Z

37.) $\{-3 \geq x\} \cup \{-4 \geq x\} = \{-3 \geq x\}$ in Z

38.) $\{-3 \geq x\} \cap \{-4 \geq x\} = \{x \leq -4\}$ in Z

39.) $\{-3 \geq x\} \cup \{-4 \geq x\} = \{x < 4\}$ in Z

40.) $\left(\frac{9}{13}\right)^4 \in Q$

41) $\left(17\frac{1}{8}\right)^4 \in R$

42) $(17{,}70007)^4 \in R$

43) $\left(17\frac{1}{8}\right)^4 \in N$

Teil B

Mathematische Kompetenzen

*B.) Gib an. ob die folgenden Aussagen **wahr oder falsch** sind (☹warmer oder fauliger Apfelstrudel).*
Begründe deine Entscheidung!!!

1.) $-62\frac{23}{44} \in Z^{-}$

2.) $\{11,345,8007\ \} \cup \{11,2146,29449\} = \{11\}$

3.) $N = \{x|\ x \le 0\}$

4.) $-\frac{4}{1087} < -\frac{4}{1088}$

5.) $x \le -3004 \quad inZ \qquad L = \{-3005,-3006-3007,...\}$

6.) $1|10345000,3$

7.) $(\ 209\frac{3}{13}\ )^{3} \in Q$

8.) $\sqrt{3987,23} \in R$

9.) $\{-7 \ge x\ \} \cup \{-8 \ge x\} = \{-7 \ge x\}$

10.) $\left(37\frac{1}{13}\right)^{7} \in N$

Teil C

Mathematische Kompetenzen

*C) Gib an. ob die folgenden Aussagen **wahr oder falsch** sind (☹warmer oder fauliger Apfelstrudel).*
Begründe deine Entscheidung!!!

1.) $-49\frac{23}{89} \in Q$

2.) $\{96.2, 126.4, 882.7\} \cap \{9.1, 11.9, 126.4, 2397.33\} = \{\ \}$

3.) $N = N^* \cap \{0\}$

4.) $-\frac{4}{787} \geq -\frac{4}{788}$

5.) $x \leq -8008 \quad in N \qquad L = \{-8008, -8007\ -8006, ...\}$

6.) $\frac{1}{13} \Big| \frac{1}{78}$

7.) $I = Z^-$

8.) $\sqrt{-137} \in R$

9.) $\{x \leq -6\} \cap \{x \geq 5\} = \{\ \}$

10.) $(13{,}00000013)^4 \in R$

Lösungen

Mengen,Symbole,Aussagen

Teil A

A.)

w.A. ….. wahre Aussage **f.A. …….. falsche Aussage**

1.) $-\frac{34}{95} \in Q$ **w. A.**

Begründung: da jede **Zahl, die als Bruch** darstellbar ist, eine rationale Zahl ist.

2.) $0{,}00093 \in N$ **f. A.**

Begründung: Die Menge der natürlichen Zahlen wird definiert als $N = \{0,1,2,3,4,5,6,...\}$.In dieser Menge gibt es *keine Dezimalzahl*.

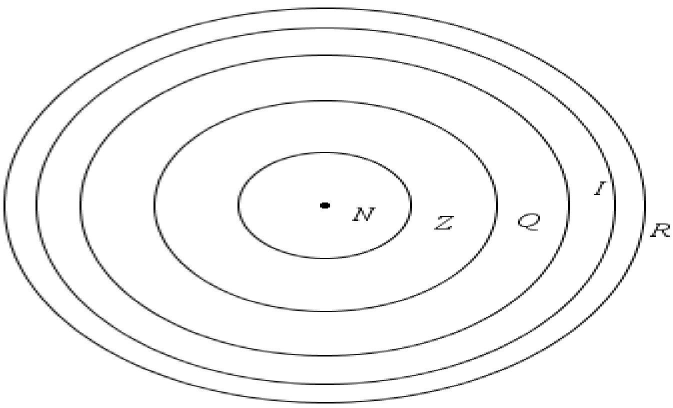
3.)

Die Menge der rationalen Zahlen ist eine Teilmenge der natürlichen Zahlenmenge

$\boxed{N \supseteq Q}$ **f. A.**

Begründung: $\boxed{N \subseteq Z \subseteq Q \subseteq R}$ $\boxed{Q \supseteq N}$

Die Menge der rationalen Zahlen ist eine größere Menge als die Menge der natürlichen Zahlen-daher eine Obermenge-siehe Mengendiagramm!



4.) $-302\frac{23}{87} \in Q$ **w. A.**

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter Bruch-also ein Bruch.

Brüche sind rationale Zahlen.

5.) $-302\frac{23}{87} \in Z$ **f. A.**

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter (negativer) Bruch-also ein Bruch

$Z = \{\ldots,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4,\ldots\}$.In der Menge der ganzen Zahlen sind ***keine Brüche.***

5A) $-302\frac{23}{87} \in Z^-$

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter (negativer) Bruch-also ein Bruch

$Z = \{\ldots,-4,-3,-2,-1\}$.In der Menge der negativen ganzen Zahlen sind ***keine Brüche.***

5B) $-302\frac{23}{87} \in Z^+$

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter (negativer) Bruch-also ein Bruch. $Z^+ = \{0,1,2,3,4,\ldots\}$.In der Menge der positiven ganzen Zahlen sind ***keine Brüche.***

6.) $-302\frac{23}{87} \in R$ **w. A.**

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter (negativer) Bruch-also ein Bruch.

Reelle Zahlen sind ja „alle“ positiven und negativen Zahlen -auch Brüche sind natürlich enthalten.

Laut Mengendiagramm : Wenn $-302\frac{23}{87} \in R$,dann liegt die Zahl automatisch auch in der Menge der reellen Zahlen, weil ja $\boxed{Q \subseteq R}$,also die Menge der rationalen Zahlen in der Menge der reellen enthalten ist.

7.) $\{23,324,3427\} \cup \{23,2146,29449\} = \{23\}$ **f. A.**

Begründung

Die Vereinigungsmenge

Alle Elemente, die entweder in der 1.Menge oder in der 2.Menge oder in beiden enthalten sind.

Vereinigungsmenge „alle Elemente zusammen" *und jene Elemente, die doppelt vorkommen, werden nur einmal gezählt*

Richtig wäre hier $\{23,324,3427\} \cup \{23,2146,29449\} = \{23,324,2146,3427,29449\}$

Daher kann die Vereinigung nicht 23 sein!

8.) $\{56.2,12.4,12.7\} \cap \{10.1,11.9,12.4\} = \{\ \}$ **f. A.**

Begründung: In der Durchschnittsmenge liegen jene Elemente, die in **beiden** Mengen enthalten sind. Wir können in den Mengenklammern jene Elemente unterstreichen, die in beiden Klammern vorkommen. Also insgesamt jene Elemente, die doppelt vorkommen. Hier kommt ein Element doppelt vor-nämlich 12,4.
Daher kann der Durchschnitt nicht leer sein!
Richtig wäre: $\{56.2,12.4,12.7\} \cap \{10.1,11.9,12.4\} = \{12.4\}$

9.) $\{69,439,467\} \cup \{101,119,124\} = \{69,101,119,124,439,467\}$ **w. A.**

Die Vereinigungsmenge

Alle Elemente, die entweder in der 1.Menge oder in der 2.Menge oder in beiden enthalten sind.

Vereinigungsmenge „alle Elemente zusammen" *und jene Elemente, die doppelt vorkommen, werden nur einmal gezählt*

9A) $\{69,439,467\ \}\cup\{23,400\}=\{23,467\}$ **f. A.**

Aufgrund der Überlegung in 9.) kann die Vereinigung nicht nur aus 2 Elementen bestehen. Richtig wäre $\{69,439,467\ \}\cup\{23,400\}=\{23,69,400,439,467\}$

10.) $Z\ =\{Z^{-}\cup Q\}$ **f. A.**

Begründung: Laut Mengendiagramm kann die Menge der ganzen Zahlen keineswegs aus der Vereinigung der negativen ganzen Zahlen und rationalen Zahlen bestehen ,da die Menge der rationalen Zahlen *alleine schon größer* als die Menge der ganzen Zahlen ist.

10A) $N=\{Z^{-}\cup Q\}$ **f. A.**

Begründung: Laut Mengendiagramm kann die Menge der natürlichen Zahlen keineswegs aus der Vereinigung der negativen ganzen Zahlen und rationalen Zahlen bestehen ,da die Menge der rationalen Zahlen *alleine schon größer* als die Menge der natürlichen Zahlen ist.

10B) $I=\{Z^{-}\cap Q\}$ **f. A.**

Die irrationalen Zahlen können nicht die Schnittmenge der negativen ganzen Zahlen mit den rationalen Zahlen sein, weil im Durchschnitt weit weniger Zahlen liegen als die irrationalen Zahlen darstellen.

10C) $R=\{N\cap Q\}$ **f. A.**

Die rellen Zahlen können nicht die Schnittmenge der natürlichen Zahlen mit den rationalen sein,weil im Durchschnitt weit weniger Zahlen liegen als die reellen Zahlen darstellen.

10D) $R = \{Z^{+} \cap Q\}$ **f. A.**

Die rellen Zahlen können nicht die Schnittmenge der positiven ganzen Zahlen mit den rationalen sein,weil im Durchschnitt weit weniger Zahlen liegen als die reellen Zahlen darstellen.

Die kleinste natürliche Zahl ist 0.

11.) **w. A.**

$N = \{0,1,2,3,4,5,6,\ldots\}$

$N^{*} = N \setminus \{0\} = \{1,2,3,4,5,6,\ldots\}$

Begründung:

Die Menge der „normalen" natürlichen Zahlen beinhaltet <u>*Null als kleinstes Element.*</u>

12.) Die größte rationale Zahl ist $10000000\frac{5}{1000}$

f. A.

Begründung: Die Menge der rationalen Zahlen hat unendlich viele Elemente $\exists\infty\ x \in Q$.

$1000000000000000000000000000000000\frac{5}{1000}$ wäre zum Beispiel gleich eine größere rationale Zahl. Oder 4563789453617453672197453678199845667809987662344 55.Auch ganze Zahlen sind ja rationale Zahlen.

13.) $\exists\infty\ x \in Z^{+}$ **w. A.**

Begründung *Es gibt unendlich viele positive ganze Zahlen.*

14.) $\exists\infty\ x \in R$ **w. A.**

Begründung *Es gibt unendlich viele reelle Zahlen.*

15.) $N = \{x \mid x \geq 0\}$ **w. A.**

Begründung Die Menge der natürlichen Zahlen sind alle Zahlen die größer gleich Null sind.

$N = \{0,1,2,3,4,5,6,\ldots\}$

16.) $N^{*} = \{x \mid x > 0\}$ **w.A.**

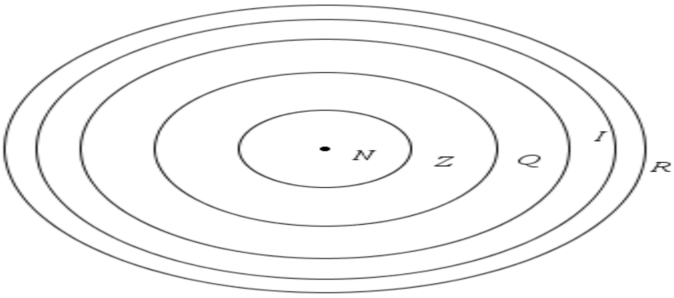
Begründung: In der Menge der natürlichen Zahlen ohne Null ist Null nicht enthalten, daher echt größer als 0.

17.) $N^* = N \cap \{0\}$ **f. A.**

Begründung: Im Durchschnitt der natürlichen Zahlen mit Null würde nur Null liegen. $\{0,1,2,3,4,5,6,...\} \cap \{0\} = \{0\}$

Daher erhalten wir niemals die Menge N stern.

18.) Die 3 Mengen N, Z und Q stehen in folgender Beziehung $Q \subseteq N \subseteq Z$ **f. A.**



Begründung: Richtig ist natürlich $\boxed{N \subseteq Z \subseteq Q \subseteq R}$. $N \subseteq Z$,aber nicht $Q \subseteq N$ richtig: $N \subseteq Q$

19.) $-\frac{4}{9097} < -\frac{4}{9098}$ **w. A.**

Begründung: Wandeln wir die Bruchzahlen in Dezimalzahlen um, haben wir

−0.00043970539738375< −0.00043965706748736

Die rechte obige Dezimalzahl ist größer, *weil sie als negative Zahl eine kleinere Zehnmillionstelstelle aufweist!!!*

Anders gesagt: bei gleichem Zähler ist jene negative Bruchzahl größer ,deren Nenner eine größere Zahl als die andere aufweist (bei positiven Bruchzahlen ist es genau umgekehrt!)

20.) $x \geq 7008 \quad inN \quad L = \{7008, 7009, 7010, ...\}$ **w. A.**

Begründung: bei ≥ bei größer <u>gleich</u> ist die angegebene Zahl bei der Menge dabei

21.) $x \leq -8765 \quad inZ \quad L = \{-8766, -8767 - 8768, ...\}$ **f. A.**

Begründung: bei kleiner <u>gleich</u> ist die angegebene Zahl bei der Menge dabei

Richtig wäre $x \leq -8765 \quad inZ \quad L = \{-8765, -8766, -8767 - 8768, ...\}$

22.) $x \geq -11001 \quad inZ \quad L = \{-11000, -999\}$ **f. A.**

Begründung bei größer <u>gleich</u> ist die angegebene Zahl bei der Menge dabei. Es sind nicht nur 2 Elemente in der Menge. Es fehlen „vor" -999 viele Mengenelemente!

Richtig wäre $x \geq -11001 \quad inZ \quad L = \{-11001, -11000, -10999, ...\}$

22A) $x \leq -8765 \quad inN \qquad L = \{-8766, -8767 - 8768, \ldots\}$ **f. A.**

In der Menge der natürlichen Zahlen gibt **es überhaupt keine negativen Elemente.**

Nur möglich: $x \leq -8765 \quad inZ \ oder \ Q \ oderR. \qquad L = \{-8766, -8767 - 8768, \ldots\}$

23.) $0 | 8654321$ **f.A.** weil 8654321:0 ist „verboten“! $76 | \ 228$ **w.A.** weil 228:76=3

$7564539 | 0$ **w.A.** weil 0:7564539=0

$1 | 100000,8$ **f.A** $3,6 | 3600$ **f.A.** weil die beiden Zahlen in der Teilerdef .ganzzahlig sein müssen!!!

$\frac{1}{13} \Big| \frac{1}{39}$ **f.A.** für rationale Zahlen ist die Definition des Teilers nicht gegeben

Der Teiler ist nur für *ganze Zahlen* an ganzen Zahlen definiert.

24.) $0,8 \in Z^{+}$ **f. A.**

Begründung $Z^{+} = \{1,2,3,4,5,\ldots\}$ Eine Dezimalzahl ist nicht Element der positiven ganzen Zahlen!!!

25.) $-0,1 \in N^{*}$ **f. A.**

Begründung $N^{*} = \{1,2,3,4,5,6,\ldots\}$ Eine Dezimalzahl ,noch dazu negativ, ist nicht Element von N stern, der natürlichen Zahlen ohne Null !!!

26.) $\sqrt{-13} \in Q$ **f. A.**

Begründung aus einer negativen Zahl können *wir (derzeit) überhaupt keine Wurzel ziehen!!!,daher liegt das Ergebnis in keiner unserer Zahlenmengen!*

26A) $\sqrt{-13} \in R$ **f. A.**

Begründung aus einer negativen Zahl können *wir (derzeit) überhaupt keine Wurzel ziehen!!!*

26B) $(\sqrt{13})^2 \in N$ **w. A.** Das Ergebnis ist 13, da sich die Wurzel beim Quadrieren weghebt. 13 ist eine natürliche Zahl.

27.) $34,67^3 \in R$ **w. A.** Begründung $34,67^3$ = 41673,6 und somit eine reelle Zahl

27A) $34,67^3 \in Q$ **w. A.** Begründung $34,67^3$ = 41673,6 und somit als eine endliche Dezimalzahl eine rationale Zahl

27B) $(123\frac{3}{13})^3 \in Q$ **w. A.** $(123\frac{3}{13})^3 =$ 1871360.586254

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil es wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.
Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

$(123\frac{3}{13})^3 = \left(\frac{1602}{13}\right)^3 = \frac{1602^3}{13^3} =$ 4111379208/2197=1871360.586254

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil wir die gemischte Zahl zunächst als unechten Bruch umschreiben und nach den Regeln für das Potenzieren eines Bruchs (eines Quotienten) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$
das Ergebnis wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.
Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

27C) $(123\frac{3}{13})^3 \in R$ **w. A.** $(123\frac{3}{13})^3 =$ 1871360.586254

Das Ergebnis ist eine reelle Zahl, weil es wieder als Bruch oder endliche Dezimalzahl schreibbar ist.
Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational. Die rationalen Zahlen sind ja eine Teilmenge der reellen Zahlen. Reelle Zahlen sind alle Zahlen.

$(123\frac{3}{13})^3 = \left(\frac{1602}{13}\right)^3 = \frac{1602^3}{13^3} =$ 4111379208/2197=1871360.586254

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil wir die gemischte Zahl zunächst als unechten Bruch umschreiben und nach den Regeln für das Potenzieren eines Bruchs (eines Quotienten) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$
das Ergebnis wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.
Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

28.) $I = Z^+$ **f. A.**

Begründung Die irrationalen Zahlen sind nicht identisch mit den positiven ganzen Zahlen, da irrationale Zahlen (Quadrat-)Wurzelzahlen enthalten.

29.) $\sqrt{243{,}67} \in R$ **w. A.**

Begründung $\sqrt{243{,}67} =$ 15.609932735281 Wurzelzahlen ,deren Radikand (Ausdruck unter der Wurzel) Nicht-Quadratzahlen sind, sind (irrationale und damit) reelle Zahlen. Sie sind unendliche nicht periodische Dezimalzahlen, die nicht als Bruch darstellbar sind.

30.) $\sqrt{320{,}987} \in Z$ **f. A.** Wurzelzahlen ,deren Radikand Nicht-Quadratzahlen (hier sogar eine Kommazahl) sind, **sind niemals ganzzahlig.,sondern irrationale Zahlen**.(->ihre Dezimalstellen brechen nicht ab.) Irrationale Zahlen sind ja reelle nicht rationale Zahlen und eine Teilmenge der reellen Zahlen und eine größere Zahlenmenge als Z!!

.

31.) $\frac{44}{53} \in R$ **w .A.**

Begründung Jede Bruchzahl ist eine rationale Zahl und somit eine reelle Zahl, da die Menge der rationalen Zahlen ja eine Teilmenge der reellen Zahlen ist.
Die reellen Zahlen sind ja „alle Zahlen"!!!!

32.) $\frac{4}{9} \in Q$ **w. A.**

Begründung Jede Bruchzahl ist eine rationale Zahl. In diesem Fall als Neuntel eine periodische Dezimalzahl, also ein Element von Q.

33.) $345,\dot{4}\dot{5} \in Q$ **w .A.**

Begründung: $345,\dot{4}\dot{5} =$ 345.45454545454545………

Dies ist eine unendliche periodische Dezimalzahl, also ein Element von Q.

34.) $\{x \le -6\ \} \cap \{x \ge 5\} = \{-6 \le x \le 5\}$ in Z **f. A.**

richtig: $\{\ldots,-8,-7,-6,\ \} \cap \{5,6,7,8,\ldots\} = \{\ \}$ in der Schnittmenge liegt kein einziges Element.

35.) $\{-3 \ge x\ \} \cup \{-4 \ge x\} = \{-4 \ge x\}$ in Z **f. A.**

$\{x \le -3\ \} \cup \{x \le -4\} = \{x \le -4\}$ f. A.

richtig: $\{\ldots,-5,-4,-3\ \} \cup \{\ldots,-5,-4\} = \{\ldots,-5,-4,-3\} = \{x \le -3\}$

Vereinigungsmenge „alle Elemente zusammen" *und jene Elemente, die doppelt vorkommen, werden nur einmal gezählt*

36.) $\{-3 \geq x\} \cap \{-4 \geq x\} = \{-4 \geq x\}$

in Z **w. A.**

$\{x \leq -3\} \cap \{x \leq -4\} = \{x \leq -4\}$ w. A.

$\{\ldots,-5,-4,-3\} \cap \{\ldots,-5,-4.\} = \{\ldots,-5,-4\} = \{x \leq -4\}$

Diese Lösungselemente liegen in beiden Mengen (kommen doppelt vor insgesamt)

37.) $\{-3 \geq x\} \cup \{-4 \geq x\} = \{-3 \geq x\}$ in Z **w. A.**

$\{\ldots,-5,-4,-3\} \cup \{\ldots,-5,-4\} = \{\ldots,-5,-4,-3\} = \{x \leq -3\}$

Vereinigungsmenge „alle Elemente zusammen“ *und jene Elemente, die doppelt*

vorkommen, werden nur einmal gezählt

38.) $\{-3 \geq x\} \cap \{-4 \geq x\} = \{x \leq -4\}$ **in Z** **w. A.**

$\{\ldots,-5,-4,-3\} \cap \{\ldots,-5,-4\} = \{\ldots,-5,-4\} = \{x \leq -4\}$

Diese Lösungselemente liegen in beiden Mengen (kommen doppelt vor insgesamt)

.*Das Zeichen mit der Beziehung wurde nur umgedreht*.

39.) $\{-3 \geq x\} \cup \{-4 \geq x\} = \{x < 3\}$ in Z **f. A.**

$\{\ldots,-5,-4,-3\} \cup \{\ldots,-5,-4\} = \{\ldots,-5,-4,-3\} = \{x \leq -4\}$

-3 ist bei der Menge dabei, deshalb kleiner gleich

40.) $\left(\frac{9}{13}\right)^4 \in Q$ **w. A.**

$\left(\frac{9}{13}\right)^4 = \frac{9^4}{13^4} = \frac{6561}{28561}$ = 0.22971884737929 Jede Bruchzahl ist eine rationale Zahl

Nach der Regel $\left(\frac{a}{b}\right)^4 = \frac{a^4}{b^4}$ Die Dezimalzahl ist endlich.

41) $\left(17\frac{1}{8}\right)^4 \in R$ **w. A**

$\left(\frac{57}{8}\right)^4 = \frac{57^4}{8^4}$ Jede Bruchzahl ist eine rationale Zahl und somit eine reelle Zahl.

ein Bruch potenziert ist wieder ein Bruch (und eine Dezimalzahl) und damit eine rationale Zahl, keine natürliche Zahl!!!!

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil wir die gemischte Zahl zunächst als unechten Bruch umschreiben und nach den Regeln für das Potenzieren eines Bruchs (eines Quotienten) $\left(\frac{a}{b}\right)^4 = \frac{a^4}{b^4}$

das Ergebnis wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.
Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

42) $(17{,}70007)^4 \in R$ **w. A**

eine endliche Dezimalzahl potenziert ist wieder eine Dezimalzahl und damit auf jeden Fall eine rationale Zahl und eine reelle Zahl

43.) $\left(17\frac{1}{8}\right)^4 \in N$ **f. A.**

ein Bruch potenziert ist wieder ein Bruch und damit eine rationale Zahl, keine natürliche Zahl!!!!

$(17\frac{1}{8})^4 = \left(\frac{137}{8}\right)^4 = \frac{137^4}{8^4}$

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil wir die gemischte Zahl zunächst als unechten Bruch umschreiben und nach den Regeln für das Potenzieren eines Bruchs (eines Quotienten) $\left(\frac{a}{b}\right)^4 = \frac{a^4}{b^4}$

das Ergebnis wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.
Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

Teil B Lösungen

1.) $-62\frac{23}{44} \in Z^{-}$

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter (negativer) Bruch- also ein Bruch

$Z = \{\ldots,-4,-3,-2,-1\}$.In der Menge der negativen ganzen Zahlen sind ***keine Brüche.***

2.) $\{11,345,8007\} \cup \{11,2146,29449\} = \{11\}$ **f. A.**

Begründung

Die Vereinigungsmenge

Alle Elemente, die entweder in der 1.Menge oder in der 2.Menge oder in beiden enthalten sind.

Vereinigungsmenge „alle Elemente zusammen“ *und jene Elemente, die doppelt vorkommen, werden nur einmal gezählt*

Richtig wäre hier $\{11,345,8007\} \cup \{11,2146,29449\} = \{11,345,2146,8007,29449\}$

Daher kann die Vereinigung nicht 11 sein!

3.) $N = \{x|\ x \leq 0\}$ **f. A.**

Begründung Die Menge der natürlichen Zahlen sind alle Zahlen die größer gleich Null sind.

$N = \{0,1,2,3,4,5,6,\ldots\}$ Negative Zahlen sind nicht enthalten.

4.) $-\frac{4}{1087} < -\frac{4}{1088}$ **w. A.**

Begründung: Wandeln wir die Bruchzahlen in Dezimalzahlen um, haben wir

- 0.0036798528058878 < - 0.0036764705882353

Die rechte obige Dezimalzahl ist größer, *weil sie als negative Zahl eine kleinere Millionstelstelle aufweist!!!*

Anders gesagt: bei gleichem Zähler ist jene negative Bruchzahl größer ,deren Nenner eine größere Zahl als die andere aufweist (bei positiven Bruchzahlen ist es genau umgekehrt!)

5.) $x \leq -3004 \quad inZ \qquad L = \{-3005, -3006 - 3007, ...\}$ **f. A.**

Begründung: bei kleiner gleich ist die angegebene Zahl bei der Menge dabei

Richtig wäre $x \leq -3004 \quad inZ \qquad L = \{-3004, -3005, -3006 - 3007, ...\}$

6.) $1 | 10345000,3$ **f.A.**

weil die beiden Zahlen in der Teilerdefinition .ganzzahlig sein müssen!!!

7.)

$(209\frac{3}{13})^3 \in Q$ **w. A.**

$(209\frac{3}{13})^3 = \left(\frac{1720}{13}\right)^3 = \frac{1720^3}{13^3} =$ 20123648000/2197= 9159603.0951297

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil wir die gemischte Zahl zunächst als unechten Bruch umschreiben und nach den Regeln für das Potenzieren eines Bruchs (eines Quotienten) $\left(\frac{a}{b}\right)^3 = \frac{a^3}{b^3}$

das Ergebnis wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.

Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

8.) $\sqrt{3987{,}23} \in R$ **w. A.**

Begründung $\sqrt{3987{,}23} =$ 63.144516784912… Wurzelzahlen ,deren Radikand (Ausdruck unter der Wurzel) Nicht-Quadratzahlen sind, sind (irrationale und damit) reelle Zahlen. Sie sind unendliche nicht periodische Dezimalzahlen, die nicht als Bruch darstellbar sind.

9.)

$\{-7 \geq x\} \cup \{-8 \geq x\} = \{-7 \geq x\}$ in Z **w. A.**

$\{\ldots,-9,-8,-7\} \cup \{\ldots,-9,-8\} = \{\ldots,-9,-8,-7\} = \{x \leq -7\}$

Vereinigungsmenge „alle Elemente zusammen" *und jene Elemente, die doppelt vorkommen, werden nur einmal gezählt*

10.) $\left(37\frac{1}{13}\right)^7 \in N$ **f. A.**

ein Bruch potenziert ist wieder ein Bruch und damit eine rationale Zahl, keine natürliche Zahl!!!!

$\left(37\frac{1}{13}\right)^7 = \left(\frac{482}{13}\right)^7 = \frac{482^7}{13^7}$

Das Ergebnis ist eine rationale Zahl, weil wir die gemischte Zahl zunächst als unechten Bruch umschreiben und nach den Regeln für das Potenzieren eines Bruchs (eines Quotienten) $\left(\frac{a}{b}\right)^7 = \frac{a^7}{b^7}$

das Ergebnis wieder als Bruch (als auch Dezimalzahl) schreibbar ist.

Alle Zahlen, die als Bruch geschrieben werden können, sind rational.

Teil C Lösungen

1.) $-49\frac{23}{89} \in Q$ **w. A.**

Begründung: eine gemischte (negative) Zahl ist ja ein unechter Bruch-also ein Bruch.

Brüche sind rationale Zahlen.

2.) $\{96.2, 126.4, 882.7\} \cap \{9.1, 11.9, 126.4, 2397.33\} = \{\ \}$ **f. A.**

Begründung: In der Durchschnittsmenge liegen jene Elemente, die in **beiden** Mengen enthalten sind. Wir können in den Mengenklammern jene Elemente unterstreichen, die in beiden Klammern vorkommen. Also insgesamt jene Elemente, die doppelt vorkommen. Hier kommt ein Element doppelt vor-nämlich 126,4. Daher kann der Durchschnitt nicht leer sein!

Richtig wäre: $\{96.2, 126.4, 882.7\} \cap \{9.1, 11.9, 126.4, 2397.33\} = \{126.4\}$

3.) $N = N^* \cap \{0\}$ **f. A.**

Begründung: Der Durchschnitt der natürlichen Zahlen ohne Null mit Null wäre genau die leere Menge !!! $\{1,2,3,4,5,6,...\} \cap \{0\} = \{\ \}$

Daher erhalten wir niemals die Menge N stern.

Richtig wäre: $N = N^* \cup \{0\}$!!!!!!!!

4.) $-\frac{4}{787} \geq -\frac{4}{788}$ **f. A.**

Begründung: Wandeln wir die Bruchzahlen in Dezimalzahlen um, haben wir

$-0.0050825921219822 \geq -0.0050761421319797$

Die rechte obige Dezimalzahl ist größer, und nicht kleiner,schon gar nicht gleich ,*weil sie als negative Zahl eine kleinere Hunderttausendstelstelle aufweist!!!*

Anders gesagt: bei gleichem Zähler ist jene negative Bruchzahl größer ,deren Nenner eine größere Zahl als die andere aufweist (bei positiven Bruchzahlen ist es genau umgekehrt!)

5.) $x \leq -8008 \quad in N \qquad L = \{-8008, -8007 - 8006, ...\}$ **f. A.**

In der Menge der natürlichen Zahlen gibt **es überhaupt keine negativen Elemente.**

Nur möglich: $x \leq -8008 \quad in Z \ oder \ Q \ oder R. \qquad L = \{-8008, -8009 - 8010, ...\}$

6.) $\frac{1}{13} \Big| \frac{1}{78}$ **f.A.** für rationale Zahlen ist die Definition des Teilers nicht gegeben

Der Teiler ist nur für *ganze Zahlen* an ganzen Zahlen definiert.(obwohl 13 78 teilt!!)

7.) $I = Z^{-}$ **f. A.**

Begründung Die irrationalen Zahlen sind nicht identisch mit den negativen ganzen Zahlen, da irrationale Zahlen (Quadrat-)Wurzelzahlen enthalten.

8.) $\sqrt{-137} \in R$ **f. A.**

Begründung aus einer negativen Zahl können *wir (derzeit) überhaupt keine Wurzel ziehen!!!*

9.) $\{x \leq -6\ \} \cap \{x \geq 5\} = \{\ \}$

in Z **w. A.**

$\{\ldots,-8,-7,-6,\ \} \cap \{5,6,7,8,\ldots\} = \{\ \}$ in der Schnittmenge liegt kein einziges Element.

10.)

$(13{,}00000013)^4 \in R$ **w. A**

10.) eine endliche Dezimalzahl potenziert ist wieder eine Dezimalzahl und damit auf jeden Fall eine rationale Zahl und eine reelle Zahl