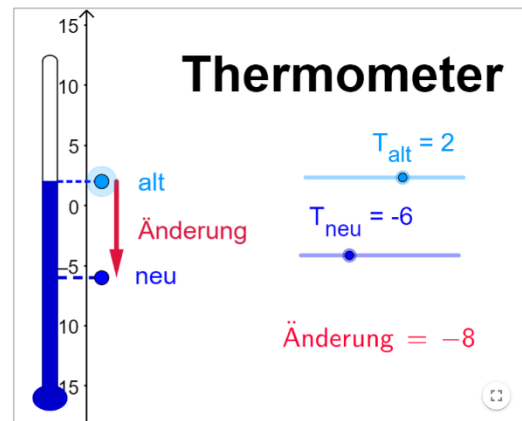


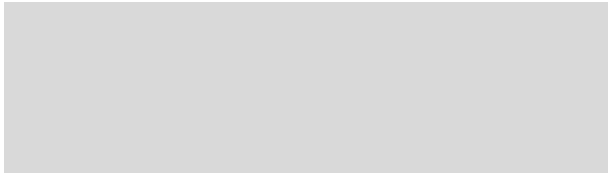
Negative Zahlen

In vielen Situationen verwenden wir Zahlen mit einem Minus davor, die negativen Zahlen.

Wird die Temperatur in Grad Celsius gemessen, so werden alle Temperaturen unter dem Gefrierpunkt mit negativen Zahlen angegeben.



1. Beschreibe die in der Grafik dargestellte Situation!



2. Ergänze die Tabelle! Ein Temperaturanstieg wird durch ein Plus markiert (z.B. +3), eine Temperaturabnahme durch ein Minus (z.B. -5).

| Situation | alte Temperatur | Temperaturänderung | neue Temperatur |
|--|-----------------|--------------------|-----------------|
| Es hat +3° und wird um 10° kälter. | | | |
| Es hat -2° und wird um 6° kälter. | | | |
| Es hat -4° und wird um 5° wärmer. | | | |
| Die Temperatur steigt von -7° auf -1°. | | | |
| Die Temperatur sinkt von +8° auf -3°. | | | |

3. Kreuze alle Situationen an, in denen negative Zahlen vorkommen können!

| Kontostand | Geld im Sparschwein | Körpergewicht | Meereshöhe | Stockwerkanzeige im Lift |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

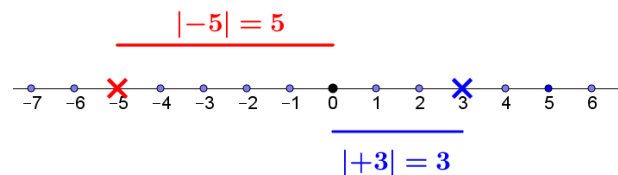
4. Berechne!

$$3 - 5 = \quad 1 - 10 = \quad 4 - 8 = \quad 0 - 3 =$$

$$50 - 100 = \quad 20 - 50 = \quad 130 - 200 =$$

Den Abstand einer Zahl a vom Nullpunkt nennt man den **(absoluten) Betrag von a = |a|**.

Der Betrag einer Zahl a (≠0) ist immer positiv, man schreibt meist kein Vorzeichen dazu.



Die Zahlen +5 und -5 sind miteinander verwandt:

- Sie sind **Gegenzahlen**, denn sie unterscheiden sich nur durch das Vorzeichen.
- Sie sind auf der Zahlengeraden gleich weit von der Zahl 0 entfernt.
- Der **Betrag** der Zahlen ist gleich groß: $|+5| = |-5| = 5$

5. Ergänze die Tabelle!

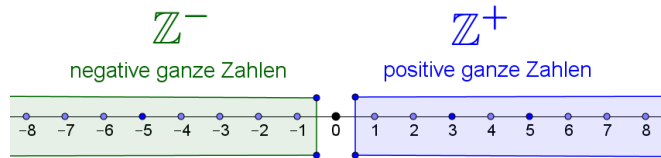
| Zahl | Vorgänger | Nachfolger | Gegenzahl | Betrag der Zahl |
|------|-----------|------------|-----------|-----------------|
| + 8 | | | | |
| - 4 | | | | |
| - 1 | | | | |
| - 20 | | | | |

Die Menge der ganzen Zahlen

ganze Zahl = ungeteilte Zahl, also keine Dezimalzahl oder Bruchzahl

$$\mathbb{N} = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots \}$$

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots \}$$



6. Die natürlichen Zahlen werden auf einem Zahlenstrahl dargestellt. Erkläre, warum man für die ganzen Zahlen eine **Zahlengerade** verwendet!



7. Entscheide, ob die Aussagen richtig oder falsch sind!

| | richtig | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Es gibt unendlich viele negative ganze Zahlen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Zahl 0 ist weder positiv noch negativ. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Zahl 0 ist keine ganze Zahl. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Statt +73 darf man 73 schreiben. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Zahl -38,5 ist eine negative ganze Zahl. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die Zahl 43,2 ist positiv, aber keine ganze Zahl. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Die positiven und die negativen ganze Zahlen ergeben zusammen die Menge \mathbb{Z} . | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Ordne die Zahlen in einer Ungleichungskette, beginnend mit der kleinsten Zahl!

8, -8, -20, 0, -1, -2

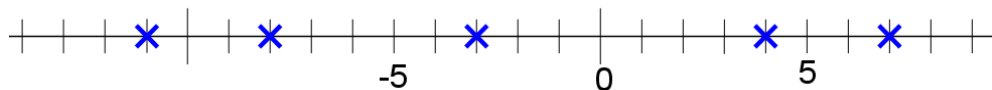


9. Ordne die Zahlen in einer Ungleichungskette, beginnend mit der kleinsten Zahl!

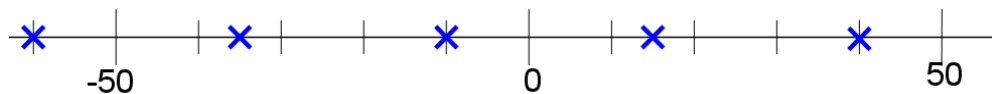
-1450, -8000, -3450, -3540, -4100



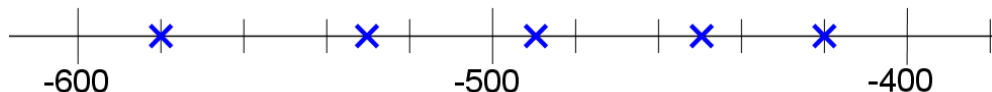
10. Gib an, welche Zahlen auf der Zahlengeraden markiert sind!



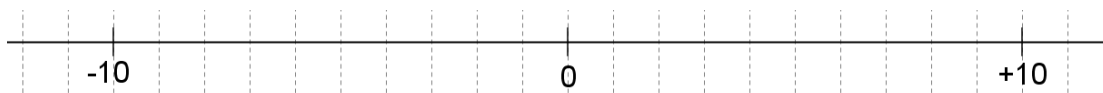
11. Gib an, welche Zahlen auf der Zahlengeraden markiert sind!



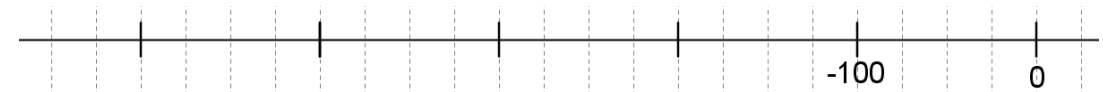
12. Gib an, welche Zahlen auf der Zahlengeraden markiert sind!



13. Markiere auf der Zahlengeraden: -11, -7, -2, +4, +8



14. Markiere auf der Zahlengeraden: -450, -400, -325, -150, -25



Zahlenmengen beschreiben

Für welche ganzen Zahlen gilt, dass der Betrag der Zahl kleiner als 5 ist?
Der Betrag gibt den Abstand vom Nullpunkt an.

Lösungsmenge: $L = \{-4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4\}$

Achtung: + 5 und - 5 erfüllen die Bedingung nicht

15. Kreuze alle richtigen Aussagen an!

| | |
|--------------|--------------------------|
| $ -5 < 5$ | <input type="checkbox"/> |
| $ -7,2 < 7$ | <input type="checkbox"/> |

| | |
|---------------|--------------------------|
| $ -5 \leq 5$ | <input type="checkbox"/> |
| $ -7,2 > 7$ | <input type="checkbox"/> |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| $ -5 < +5 $ | <input type="checkbox"/> |
| $ -7,2 \geq 7$ | <input type="checkbox"/> |

16. Gib in einer Lösungsmenge alle Zahlen an, die die Bedingungen erfüllen!

| | |
|---|--|
| alle ganzen Zahlen von -5 bis 3 | |
| alle ganzen Zahlen zwischen -5 und 3 | |
| alle negativen ganzen Zahlen größer als -10 | |
| alle ganzen Zahlen kleiner als 3 | |
| alle ganzen Zahlen mit Betrag 7 | |
| alle ganzen Zahlen mit Betrag 3,5 | |
| alle ganzen Zahlen mit Betrag kleiner als 3,5 | |

Die formale Beschreibung einer Menge hat immer zwei Teile:

$$A = \{ \underset{\text{Grundmenge}}{a \in \mathbb{Z}} \mid \underset{\text{Bedingung}}{-3 \leq a \leq +2} \} = \{-3, -2, -1, 0, +1, +2\}$$

17. Gib die Mengen im aufzählenden Verfahren an!

$$A = \{ a \in \mathbb{Z} \mid -7 \leq a \leq -2 \}$$

$$B = \{ b \in \mathbb{Z} \mid -5 \leq b \leq +3 \}$$

$$C = \{ c \in \mathbb{Z} \mid -3 < c < +8 \}$$

$$D = \{ d \in \mathbb{Z} \mid -10 \leq d < -3 \}$$

$$E = \{ e \in \mathbb{Z} \mid |e| = 7 \}$$

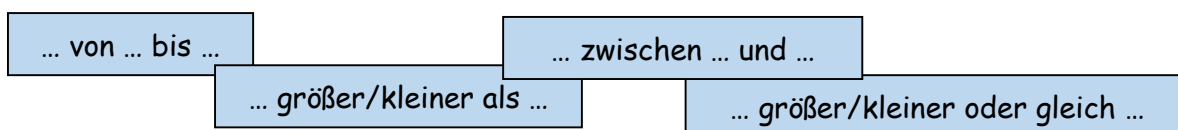
$$F = \{ f \in \mathbb{Z} \mid |f| \leq 3 \}$$

18. Ordne den Mengen die richtigen Lösungsmengen zu!

| | |
|---------------------------------------|--|
| $\{ a \in \mathbb{N} \mid a < 6 \}$ | |
| $\{ b \in \mathbb{Z}^+ \mid b < 6 \}$ | |
| $\{ c \in \mathbb{N}_g \mid c < 6 \}$ | |
| $\{ d \in \mathbb{N}_u \mid d < 6 \}$ | |
| $\{ e \in \mathbb{Z} \mid e < 6 \}$ | |

| | |
|---|--|
| A | $\{ 0, 2, 4 \}$ |
| B | $\{ 1, 3, 5 \}$ |
| C | $\{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 \}$ |
| D | $\{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 \}$ |
| E | $\{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$ |
| F | $\{ 0, 1, 2, 3, 4, 5 \}$ |

Werden Mengen mit Worten beschrieben muss man auf die richtigen Formulierungen achten.



19. Beschreibe die folgenden Mengen mit Worten! Die Menge aller ganzen Zahlen ...

$$A = \{-7, -6, -5, \dots, +10, +11, +12\}$$

$$B = \{-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, \dots\}$$