

SCHLESWIG-HOLSTEINS TAG DER MATHEMATIK

TEAMWETTBEWERB KLASSE 5/6

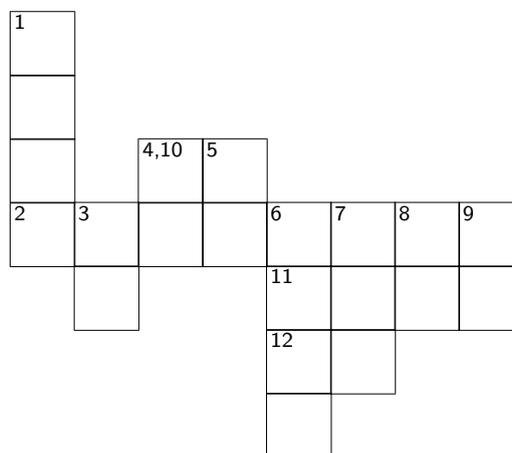
- **Erlaubte Hilfsmittel:** Nur Stifte, Zirkel und Lineal – keine elektronischen Geräte, keine Taschenrechner. Nutzung solcher Geräte kann zur Disqualifikation führen.
- **Lösungen:** Zu jeder Aufgabe sind Lösungswege/ Begründungen anzugeben, falls nicht explizit anders gefordert.
- **Papier:** Schmierpapier wird gestellt, für eure Lösungen ist Platz auf den Aufgabenblättern.
- **Abgabe:** Pro Aufgabe gebt bitte ein Blatt mit eurer Lösung und eurem Teamnamen ab. Nehmt dafür am besten das Aufgabenblatt selbst, notiert alternativ deutlich lesbar die Aufgabennummer auf dem abgegebenen Blatt. Jedes Blatt darf nur eine Aufgabe enthalten.
- **Teamarbeit:** Austausch im Team ist erlaubt, aber bitte einigermaßen leise, sonst hören die anderen ja eure guten Ideen. Leute außerhalb eures Team (Lehrkräfte, Leute aus anderen Teams, ...) dürfen euch nicht helfen.
- **Aufgabenkategorien:**
 - **Kreuzzahlrätsel:** Die erste Aufgabe ist ein Zahlen-Kreuzworträtsel; dieses ist eindeutig lösbar, es ist immer sehr hilfreich und manchmal auch nötig, mehrere Hinweise gleichzeitig zu betrachten.
 - **Drei Weitere Kategorien:** Danach gibt es drei Aufgaben-Kategorien, bestehend aus je drei Aufgaben. Ihr dürft zu jeder Aufgabe eine Lösung abgeben. **Nur die zwei besten Aufgaben in jeder Kategorie zählen für eure Endwertung!**
- **Joker-Regel:** Teams mit drei Mitgliedern dürfen einmal statt einer Lösung zu einer Aufgabe „**JOKER**“ schreiben und erhalten dann 6 Punkte für die Aufgabe. Teams aus zwei Personen (Oberstufenteams oder Teams, in denen kurzfristig Schüler:innen ausgefallen sind) erhalten einen zweiten solchen JOKER, dürfen diesen aber nicht in derselben Kategorie wie den ersten einsetzen.
- **Jury:** Am Ende entscheidet das *Mathe^{SH}-Team* von CAU und EUF unanfechtbar und endgültig über Bepunktungen, Platzierungen und alle weiteren Regelfragen bezüglich des Wettbewerbs.

Teamname: _____

Aufgabe	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	Summe (gewichteter Punkte)
Erreichte Punkte											

1. AUFGABE: VORSICHT KREUZUNG!

(12 Punkte) Füllt das Gitter anhand der Hinweise aus. Hier müssen keine Lösungswege oder Begründungen angegeben werden.



Horizontal

2 Gesucht $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 13 \cdot 89 \cdot 947 + 1$.

4 Ein Palindrom, d.h. die Zahl bleibt gleich, wenn man sie falsch herum liest.

11 Die Zahl ist größer als $100 \cdot 11$ und kleiner als $101 \cdot 11$.

12 Gesucht: $2 + ((2 \cdot 2) - 2 : 2) \cdot 2 + (22 : 2 - 2) - (2 \cdot 2 \cdot 2 + 2 : 2) : ((2 + 2 + 2) : 2)$.

Vertikal

1 Die kleinste vierstellige durch 9 teilbare Zahl.

3 Die größte einstellige Primzahl mal der kleinsten zweistelligen Primzahl.

4 Die Fläche eines Quadrats mit Seitenlänge 4.

5 Gesucht: $2 \cdot 2 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 2 + 2 : 2$.

6 Die Zahl ist gerade. Die Summe der Ziffern (Quersumme) ist 8.

7 π .

8 XX.

9 Die Zahl ist durch 5 teilbar und nicht durch 2.

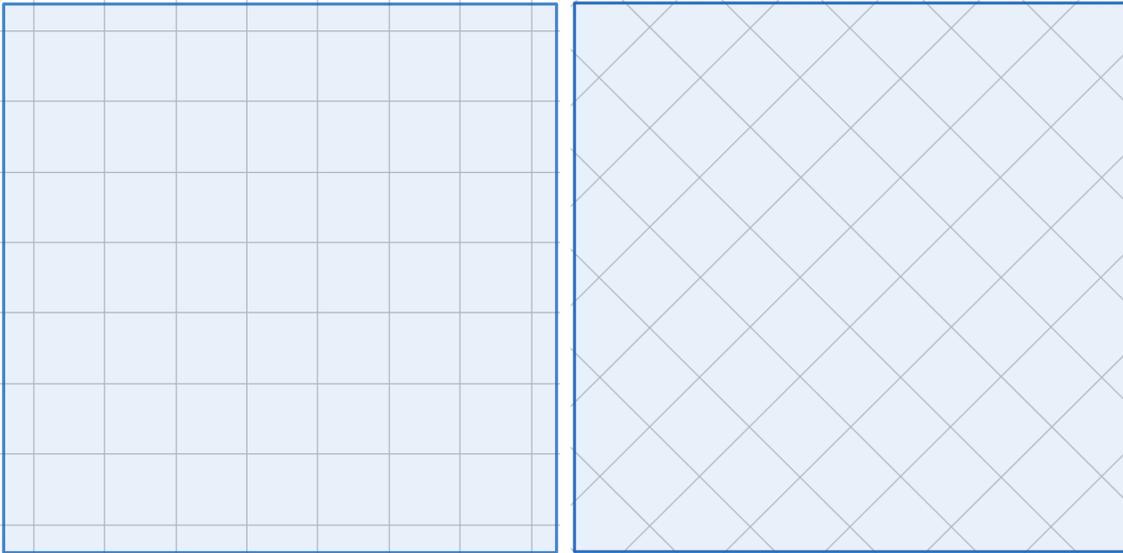
2. KOMBINATORIK, LOGIK UND SPIELE

2.1. **Lügner:** Um Peters Fähigkeiten im Knobeln zu erproben, werden ihm in einem unserer Onlinekurse über fünf Teilnehmende des Kurses sieben Aussagen mitgeteilt, unter denen, wie ihm ebenfalls gesagt wird, genau eine falsch ist. Er soll diese falsche Aussage herausfinden und außerdem die Namen der Schüler dem Alter nach ordnen. Die Aussagen lauten:

- (1) Anton ist älter als Elvira.
 - (2) Berta ist jünger als Christine.
 - (3) Dieter ist jünger als Anton
 - (4) Elvira ist älter als Christine.
 - (5) Anton ist jünger als Christine.
 - (6) Elvira ist älter als Dieter.
 - (7) Christine ist jünger als Dieter.
- (a) (3 Punkte) Ermittelt die falsche Aussage und erklärt, warum sie falsch sein muss!
- (b) (4 Punkte) Ordnet die Namen der Schülerinnen und Schüler dem Alter nach (beginnend mit dem Jüngsten, hier reicht es, ohne Begründung die Ordnung anzugeben)!

2.2. **Roboter.** Ein Roboter fährt in der Ebene umher. Eine Fahrt beginnt und endet immer am selben Punkt (der Ladestation). Außerdem fährt der Roboter immer nach folgenden Regeln: Immer, wenn er genau einen Meter weit gefahren ist, dreht er sich um 90 Grad nach links oder nach rechts (er darf nicht einfach geradeaus weiter fahren!), fährt wieder einen Meter, dreht sich erneut, usw. Nach einiger Zeit kommt er wieder an seinen Ausgangspunkt zurück, dann ist die Fahrt zu Ende.

- (a) (3 Punkte) Ermittelt, welche Entfernungen der Roboter bei einer Fahrt zurückgelegt haben kann. Erklärt eure Antwort!
- (b) (3 Punkte) Der Roboter wird nun umprogrammiert, so dass er von nun an nie mehr zweimal über den gleichen Punkt fährt. Um das neue Programm zu testen, wird der Roboter zunächst auf einer 4 Meter \times 4 Meter Fläche fahren gelassen, auf deren Mitte er parallel zu einer der Seiten fahrend startet. Er fährt wieder, bis er zum Ausgangspunkt zurückkommt. Bestimmt, wie viele unterschiedliche Wege er genommen haben kann.
- (c) (3 Punkte) Die Programmierung wird übernommen. Zusätzlich darf der Roboter nun wenn er fertig gesaugt hat, ohne zu saugen zur Station zurückfahren. Dabei darf er dann über bereits besuchte Punkte fahren. Überprüft, ob der Roboter die folgenden beiden Räume saugen kann. Der Roboter fährt auf den Linien, die 1 Meter auseinander liegen. Ihr dürft die Ladestation irgendwo im Raum platzieren. Der Raum gilt als vollständig gesaugt, wenn alle Punkte abgefahren sind, an denen sich Linien Kreuzen. Zeichnet den gefahrenen Weg ein, oder begründet, warum der Roboter den Raum nicht saugen kann.



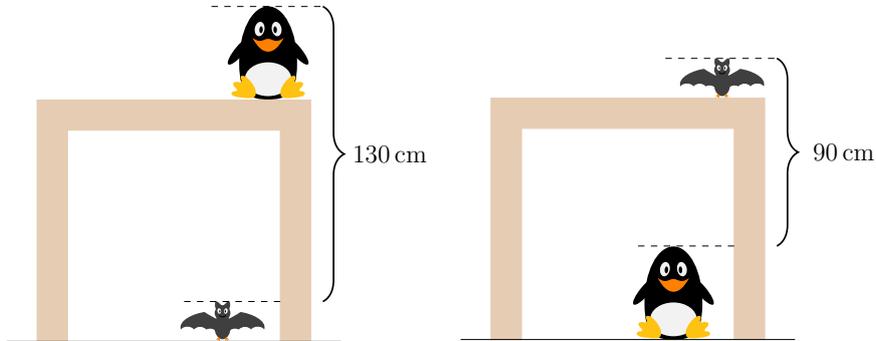
2.3. **Schere, Stein, Papier.** Beim letzten Tag der Mathematik wurde sehr viel *Schere, Stein, Papier*, gespielt. (Es geht die ganze Aufgabe über immer um 1 gegen 1 Spiele! Das heißt, wenn ein Spiel unentschieden ausgeht, haben zwei Personen unentschieden gespielt.)

- (a) (3 Punkte) Es gab insgesamt 466 *Schere, Stein, Papier* Spiele (immer 1 gegen 1). Jede Person hat dabei ihre Ergebnisse auf eine große Tafel geschrieben, ein 'S' für einen Sieg und ein 'U' für ein Unentschieden. Es stand 301 mal der Buchstabe 'S' in der Ergebnisliste. Begründet, wie viele 'Us' an der Tafel standen.
- (b) (3 Punkte) Dieses Jahr gibt es 183 Teilnehmer*innen beim Tag der Mathematik, unter denen *Schere, Stein, Papier* gespielt wird. Ist es möglich, dass jede*r genau 6 Runden spielt? Falls ja, wie viele Runden werden dann insgesamt gespielt? Begründet eure Antworten.
- (c) (2 Punkte) Ist es möglich, dass jede*r genau 7 Runden spielt? Falls ja, wie viele Runden werden dann insgesamt gespielt? Begründet eure Antworten.



3. RECHNEN UND GLEICHUNGEN

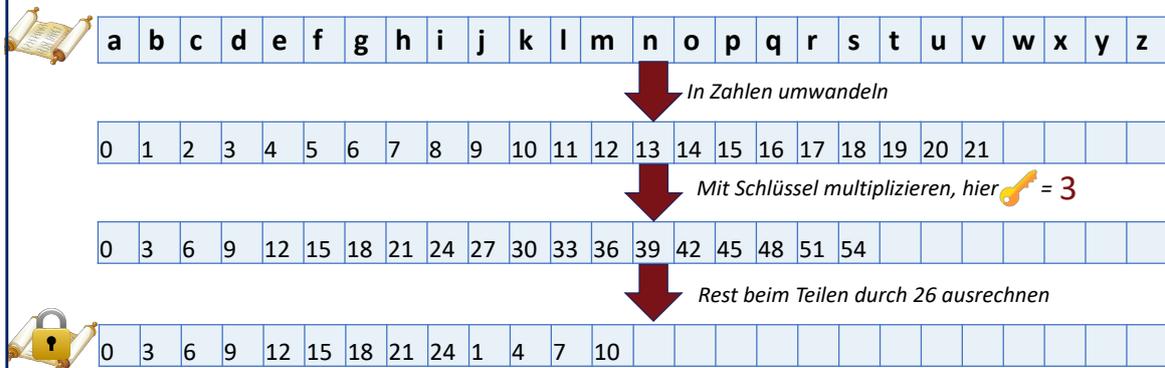
3.1. **Nichts unter den Tisch fallen lassen.** Ida hat zwei Kuscheltiere, die Fledermaus Kasimir und den Pinguin Steve. Wir sehen einen (nicht maßstabsgetreuen) Cartoon:



- (4 Punkte) Berechnet anhand der Angaben auf den Bildern, wie hoch der Tisch ist.
- (2 Punkte) Könnt ihr die Größe von Steve und Kasimir nur mit den Infos aus dem Bild eindeutig bestimmen? Wenn ja, macht das, wenn nein, gebt zwei verschiedene passende Möglichkeiten für Steves Größe an.
- (2 Punkte) Ihr erfahrt: Steve ist dreimal so groß wie Kasimir. Sind die Größen der beiden jetzt eindeutig ausrechenbar? Begründet eure Antwort!

3.2. Schlechte Verschlüsselung.

Ron und Linn haben sich ein Verschlüsselungsverfahren ausgedacht. In drei Schritten wird aus einem Text eine Folge von Zahlen. Der Schlüssel  ist dabei stets eine natürliche Zahl. Am Beispiel  = 3 siehst du hier, wie das Verfahren funktioniert:



- (a) (3 Punkte) Vervollständigt die Tabelle, dann verschlüsselt euren Team-Namen mit Rons und Linns System mit dem Schlüssel 3 (beides ohne Begründungen).
- (b) (3 Punkte) Entschlüsselt die mit dem Schlüssel 5 verschlüsselten folgenden Geheimtexte. Schreibt dazu die Buchstaben ohne Begründung einfach unter die Zahlen

5 0 15 20 13

und

7 22 25 12 17.

- (c) (2 Punkte) Linn will etwas mit Schlüssel 2 verschlüsseln und merkt, dass es nicht klappt. Erklärt, warum nicht!
Gebt zwei weitere Zahlen an, die als Schlüssel nicht funktionieren.

3.3. Datumsrechnen.

- (a) (2 Punkte) Verwendet so oft ihr wollt die drei Zahlen 2, 1 und 7 und die Rechenoperationen $+$, $-$, \cdot , $:$ (und Klammern), um die Zahl 2025 zu erhalten.
- (b) (3 Punkte) Gebt einen weiteren Term mit Wert 2025 an, der ausschließlich die Zahlen (2,7,1) und jede davon maximal 6 mal verwendet.
- (c) (2 Punkte) Gebt einen weiteren Term mit Wert 2025 an, der ausschließlich die Zahlen (2,7,1) und jede davon maximal 4 mal verwendet.

4. PUZZLES UND SO

4.1. $1 + 1 = 2$? Die Ziffern 0 bis 9 haben sich als Buchstaben verkleidet. Dabei haben keine zwei unterschiedlichen Ziffern das gleiche Kostüm.

(a) (3 Punkte) Gebt (ohne Begründung) eine mögliche Zuordnung der Verkleidungen an, wenn gilt:

$$\begin{aligned} & \textit{eins} \\ & + \textit{eins} \\ & = \textit{zwei} \end{aligned}$$

(b) (3 Punkte) Gebt (ohne Begründung) eine mögliche Zuordnung der Verkleidungen an, wenn gilt:

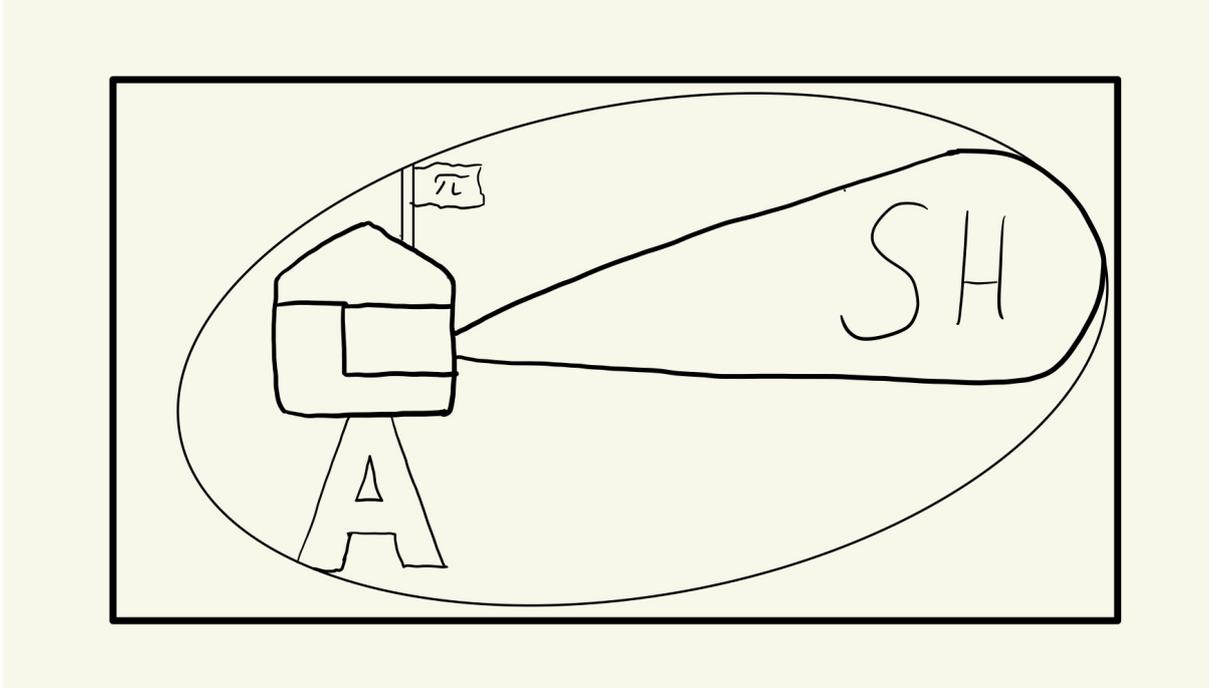
$$\begin{aligned} & \textit{eins} \\ & + \textit{neun} \\ & = \textit{zehn} \end{aligned}$$

(c) (2 Punkte) Begründet, warum das für die folgende Gleichung nicht möglich ist:

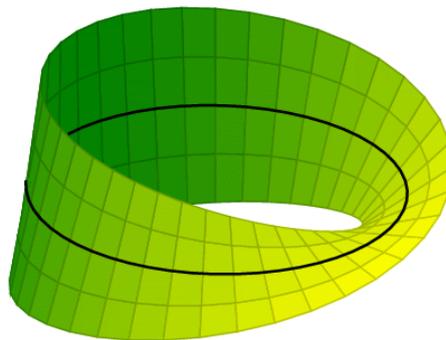
$$\begin{aligned} & \textit{eins} \\ & + \textit{zwei} \\ & = \textit{drei} \end{aligned}$$

4.2. Mandala.

- (a) (4 Punkte) Malt die folgende Figur mit maximal 4 verschiedenen Farben so an, dass sich keine zwei Flächen der gleichen Farbe berühren. (Wenn ihr keine Buntstifte habt, könnt ihr statt verschiedenen Farben verschiedene Muster malen).



- (b) (3 Punkte) Zeichnet ein Muster (Mandala/Karte) auf einem Möbiusband¹, das nicht auf diese Art mit 4 Farben ausgemalt werden kann (Dabei dürfen sich Flächen gleicher Farbe in einem Punkt, also einer Ecke, berühren, aber nicht an einer Linie, also Kante). Ihr müsst also ein Ausmalbild mit 5 (oder mehr) Flächen erfinden, für das 5 Farben (oder mehr) zum Ausmalen gebraucht werden.



¹Ein Möbiusband ist die Form, die ihr erhaltet, wenn ihr einen streifen Papier mit einer halben Umdrehung an den Enden zusammenklebt. Ein Möbiusband hat nur eine Seite, das müsst ihr ausnutzen.

4.3. **Sibirien.** Hier sind einige Zahlwörter in selkupischer Sprache (in lateinischer Schrift) und ihre numerischen Werte *in zufälliger Reihenfolge*.

- sompylasar εj šitty
- muktyssar εj ukkyr
- sompylasar εj sompyla
- šittysar
- ukkyr ca muktyssar
- šitty ca tēsar
- sompylasar εj sel'cy
- ukkyr ca tōn

Zahlen: 20, 38, 52, 55, 57, 59, 61, 99.

- (a) (7 Punkte) Gebt die korrekten Zuordnungen an². Begründungen sind nicht nötig, schreibt die Zahlen einfach neben die jeweiligen Worte.
- (b) (2 Punkte) Schreibt (ohne Begründungen) in selkupischer Sprache:

41:

48:

77:

98:

²Tipp: Nur weil unser Zahlensystem ein additives Stellenwertsystem ist, muss das nicht überall so sein.