SCHLESWIG-HOLSTEINS TAG DER MATHEMATIK 2026

TEAMWETTBEWERB KLASSE 7/8

- **Teamgröße und Altersgruppen:** Der Wettbewerb ist ein Teamwettbewerb und es gibt vier Altersgruppen (Klassen 5/6, Klassen 7/8, Klassen 9/10, Klassen 11 bis 13). Die Teams bestehen in den Jahrgangsstufen 5/6, 7/8 und 9/10 aus 3 bis 5 Schülerinnen und Schülern und in Jahrgansstufe 11+ aus 2 oder 3 Schülerinnen und Schülern.
- **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 (Indem wir z.B. 'Gebt an!, 'Schreibt hin!'. 'Zeichnet!', 'Füllt aus!', 'Tragt ein!', ... schreiben)
- **Papier:** Schmierpapier wird gestellt, für eure Lösungen ist Platz auf den Aufgabenblättern. Wenn das Aufgabenblatt nicht reicht, nehmt zunächst dessen Rückseite.
- **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 und erwünscht, aber bitte einigermaßen leise, sonst hören die anderen ja eure guten Ideen. Leute außerhalb eures Teams (Lehrkräfte, Leute aus anderen Teams, Aufsichtspersonen, ...) 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. In den Aufgaben könnt ihr unterschiedliche Gesamtpunktzahlen zwischen 7 und 9 Punkten erreichen. Ihr dürft zu jeder Aufgabe eine Lösung abgeben. **Nur die zwei besten Aufgaben in jeder Kategorie zählen für eure Endwertung!**
  - Beispiel: Ihr bearbeitet alle Aufgaben in der zweiten Kategorie und bekommt folgende Punkte: Aufg 2.1.: 7/7, Aufg. 2.2.: 6/9, Aufg. 2.3.: 4/8. Dann sind 2.1. und 2.2. eure Punktbesten Aufgaben und ihr bekommt für Kategorie 2 insgesamt 7+6=13 Punkte.
- **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.

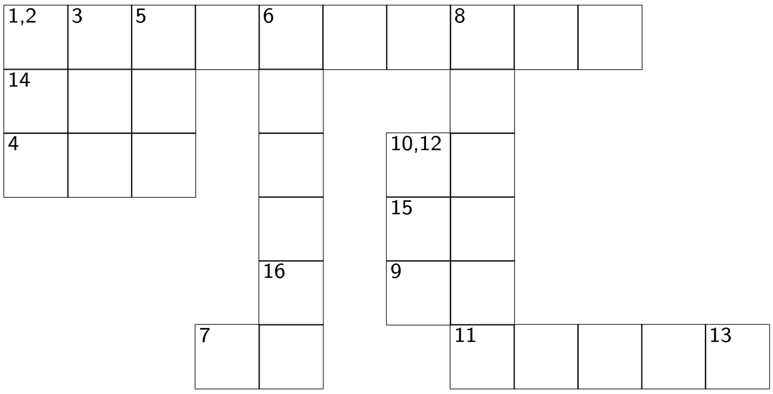
Date: 26. Mai 2026.

Teamname: ____________________________

Aufgabe	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	Summe (gewerteter 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

1 Claudius Ptolemäus (85 - 165 n.Chr.) näherte einen Kreis durch ein 720-Eck und fand so die Näherung von $\frac{377}{120}$ für Pi. Gesucht sind die ersten 10 Nachkommastellen dieses Bruches

4 Bereits 1900 v.Chr. bis 1600 v.Chr. entstanden in Babylonien Keilschrifttexte, die π mit $3\frac{1}{8}$ nähern. Gesucht sind hier die Nachkommastellen dieses Bruches.

7 Das Produkt zweier verschiedener Primzahlen, deren Summe eine einstellige Quadratzahl ist.

9 Sowohl jede Ziffer einzeln als auch die gesamte gesuchte Zahl ist eine Quadratzahl.

11 ca. 1650 v.Chr. näherte Ahmes π mit $(\frac{16}{9})^2 = \frac{16}{9} \cdot \frac{16}{9}$. Gesucht sind die Nachkommastellen davon.

12 Der größtmögliche Wert des Termes $(a \cdot b) : c - d \cdot e + f$, wenn a, b, c, d, e, f voneinander verschiedene einstellige Zahlen sind, die echt größer als 0 sind.

14 Eine Zahl mit Quersumme 20, deren drei verschiedene Ziffern absteigend geordnet sind.

15 Ein Teiler von 169.

16 So nähern Leute Pi, die nicht so gern mit Brüchen oder Kommazahlen rechnen.

Vertikal

2 Eine Primzahl mit einer zweistelligen Quersumme

3 Diese Zahl hat als Primteiler eine dreistellige Zahl, die aus den Ziffern 1,2 und 4 besteht.

5 Auf einem Kompass entsprechen so viel Grad genau der Richtung Süd-Ost.

6 Diese Zahl hat sechs verschiedene Ziffern, aber nicht 0,7,8 und 9. Addiert man die zweistellige Zahl, aus Einer- und Zehnerziffer zu der aus Tausender- und Hunderterziffer, erhält man zehn weniger als die aus Hunderttausender- und Zehntausenderziffer Bestehende.

8 $11 \cdot 71 \cdot 811$.

10 Eine durch 3 aber nicht durch $3 \cdot 3$ teilbare Zahl.

13 Eine Quadratzahl

2. Kombinatorik, Logik und Spiele

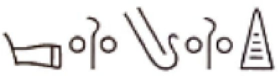
2.1. **Luwisch. Nach einer Linguistikolympiadenaufgabe von Alfred Zhurinsky.** (8 Punkte insges.) Luwisch wurde wahrscheinlich im zweiten und ersten Jahrtausend v. Chr. in Anatolien gesprochen. Wir wollen uns die zu den folgenden Regionen, Städten und Königen gehörigen Inschriften auf Luwisch anschauen:

Regionen: *Khamatu, Palaa*
Städte: *Kurkuma, Tuvanava*
Könige: *Varpalava, Tarkumuva.*

Auf Luwisch, aber natürlich in anderer Reihenfolge, lauten die Wörter:

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

(a) (6 Punkte) Ordnet die Wörter richtig zu.
(b) (2 Punkte) Schreibt die folgenden Wörter auf Luwisch:

7. König *Parta*

8. König *Artur*

9. Stadt *Narva*

10. Region *Tuva*

2.2. **Das ganze Land spielt Bingo.** (9 Punkte insges.) Beim Bingo erhält jede Mitspielerin ein zufällig erzeugtes 5×5 Feld, das Zahlen von 1 bis 75 wie folgt angeordnet enthält:

(1) Die erste Spalte enthält 5 verschiedene Zahlen von 1 bis 15
(2) Die zweite Spalte enthält 5 verschiedene Zahlen von 16 bis 30
(3) Die dritte Spalte enthält 5 verschiedene Zahlen von 31 bis 45
(4) Die vierte Spalte enthält 5 verschiedene Zahlen von 46 bis 60
(5) Die fünfte Spalte enthält 5 verschiedene Zahlen von 61 bis 75

Das Spiel geht dann folgendermaßen: Wir ziehen eine nach der anderen Zahlen von 1-75 aus einer großen Lostrommel. Hat man die Zahl auf dem eigenen Bingozettel, streicht man sie durch. Hat man eine gesamte Zeile oder Spalte durchgestrichen, ruft man BINGO! und gewinnt. Wer zuest Bingo ruft (und es den Regeln nach auch darf) gewinnt.

(a) (1 Punkt) Hier ein Beispiel eines Bingo-Feldes, füllt es den Regeln folgend vollständig aus!

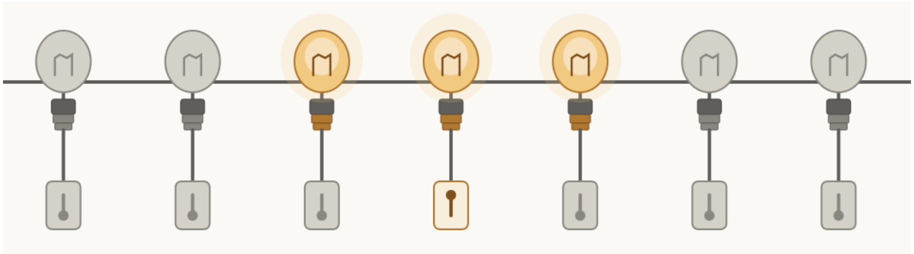
B	I	N	G	O
3	18			
7	22	41		
12	27	37	60	
9	16	38	52	74
5	29	43	46	66

(b) (2 Punkte) Bestimmt, wie viele verschiedene mögliche Lösungen es für Aufgabenteil (a) gibt!

(c) (3 Punkte) Bei unserem großen Bingo Spiel sollen alle, die in Deutschland wohnen, einen einzigartigen Bingo-Zettel erhalten. Schätzt ab, ob das möglich ist!

(d) (3 Punkte) Harald aus Dänemark darf beim deutschlandweiten Bingo leider nicht mitspielen. Im Radio hört er, dass es bereits nach 5 gezogenen Zahlen eine Gewinnerin gab und fragt sich, ob diese wohl eine Zeile oder eine Spalte voll hat. Bestimmt, ob beides gleich wahrscheinlich ist.

2.3. **Lights out.** (9 Punkte insges.) Vor euch seht ihr eine unendliche Reihe von Glühbirnen mit Schaltern (sie geht sowohl nach links als auch nach rechts unendlich weiter). Jeder Schalter ändert den Zustand der Glühbirne und ihrer beiden Nachbarn (d.h. dunkle Glühbirnen gehen an, brennende gehen aus).



Zu Beginn sind alle Glühbirnen aus.

(a) (2 Punkte) Untersucht, ob es möglich ist, genau 7 Glühbirnen anzuschalten.
(b) (2 Punkte) Untersucht, ob es möglich ist, genau 77 Glühbirnen anzuschalten.
(c) (2 Punkte) Untersucht, ob es möglich ist, genau 2026 Glühbirnen anzuschalten.
(d) (3 Punkte) Untersucht, ob es möglich ist, nur genau 2 nebeneinanderliegende Glühbirnen (und keine weiteren) anzuschalten. Man darf dazu nicht unendlich viele Schalter drücken.

3. Rechnen und Gleichungen

3.1. **Neue Rechenarten.** (8 Punkte insges.) Zu je zwei reellen Zahlen x, y definieren wir $x \vee y$ als die größte der beiden Zahlen und $x \wedge y$ als die kleinste der beiden Zahlen. Um mit den neuen Zeichen rechnen zu können, legen wir als Regel fest: 'Dreieck vor Punkt vor Strich'. Wir rechnen also in Termen immer erst die $\wedge$ und $\vee$ aus, bevor wir mit den bekannten Rechenzeichen weitermachen, außer Klammern geben das anders vor.

(a) (2 Punkte) Berechnet:

$$(1 \wedge 2) \vee 3 =$$
$$1 \wedge (2 \vee 3) =$$
$$(1+3) \vee 5 =$$
$$1 \vee 5 + 3 \vee 5 =$$

(b) (2 Punkte) Findet eine Zahl x so, dass gilt:

$$(2+x) \wedge 5 - 3 \vee 2 = 2$$

(c) (2 Punkte) Findet alle Zahlen x so, dass gilt:

$$2 \vee x + 4 \vee x \cdot 2 = x \vee 3 - x$$

(d) (2 Punkte) Zeichne die Fläche in ein geeignetes Koordinatensystem, die aus allen Punkten $(x \mid y)$ besteht, die folgende Bedingung erfüllen:

$$(-2-x) \vee (\frac{1}{3}(x-6)) \leq y \leq (2x+4) \wedge 4 \wedge (6-x)$$

Dann bestimmt den Flächeninhalt der Fläche.

3.2. Doppelt hält besser. (9 Punkte insges.)

(a) (4 Punkte) Bestimmt für die folgenden Gleichungen jeweils **alle** Rechenzeichen $(+, -, \cdot, :)$, die man für das ? so einsetzen kann, dass die Gleichung stimmt.

(i)
$$\frac{5}{2} ? \frac{5}{3} = \frac{25}{6}$$

(ii)
$$\frac{8}{5} ? \frac{8}{3} = \frac{64}{15}$$

(iii)
$$\frac{121}{30} ? \frac{11}{5} = \frac{11}{6}$$

(iv)
$$\frac{2}{3} ? \frac{2}{5} = \frac{4}{15}$$

(b) (5 Punkte) Findet für jede mögliche Auswahl von zwei verschiedenen Rechenzeichen $(+, -, \cdot, :)$ eine Gleichung
$$\frac{x}{y} ? \frac{a}{b} = \frac{z}{n}$$
so, dass man beide Rechenzeichen für ? einsetzen kann und die Gleichung dann stimmt. Dabei soll...

- keine eurer Gleichungen in a) vorkommen,
- $z = 0$ verboten sein und
- jeder Bruch vollständig gekürzt sein.

Falls das für zwei Rechenzeichen nicht funktionieren sollte, erklärt kurz, warum nicht.

3.3. **Auf Stein beißen.** (8 Punkte insges.) Auf einem Tisch liegen drei Haufen von Steinen. Der erste besteht aus 5 Steinen, der zweite aus 49 Steinen und der dritte aus 51 Steinen. In einem Zug darf man entweder

- zwei Haufen zu einem Haufen vereinigen (V) oder
- einen Haufen in zwei gleich große Haufen zerlegen (Z).

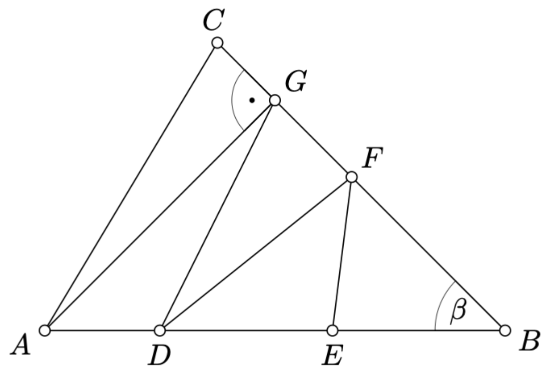
(a) (4 Punkte) Beschreibt, wie man durch eine Folge von solchen Zügen die anfänglichen drei Haufen in 15 gleich große Haufen umwandeln kann.

(b) (4 Punkte) Nun sollen am Anfang die Haufen aus 7, 33 und 65 Steinen bestehen. Kann man durch eine Folge von solchen Zügen die anfänglichen drei Haufen in 21 gleich große Haufen umwandeln? Wenn ja, zeigt wie, wenn nicht, erklärt, warum nicht!

4. Ungeometrische Geometrie

4.1. **Geometrische Geometrie.** (8 Punkte insges.) Gegeben sind ein Dreieck ABC und Punkte D, E, F und G mit folgenden Eigenschaften:

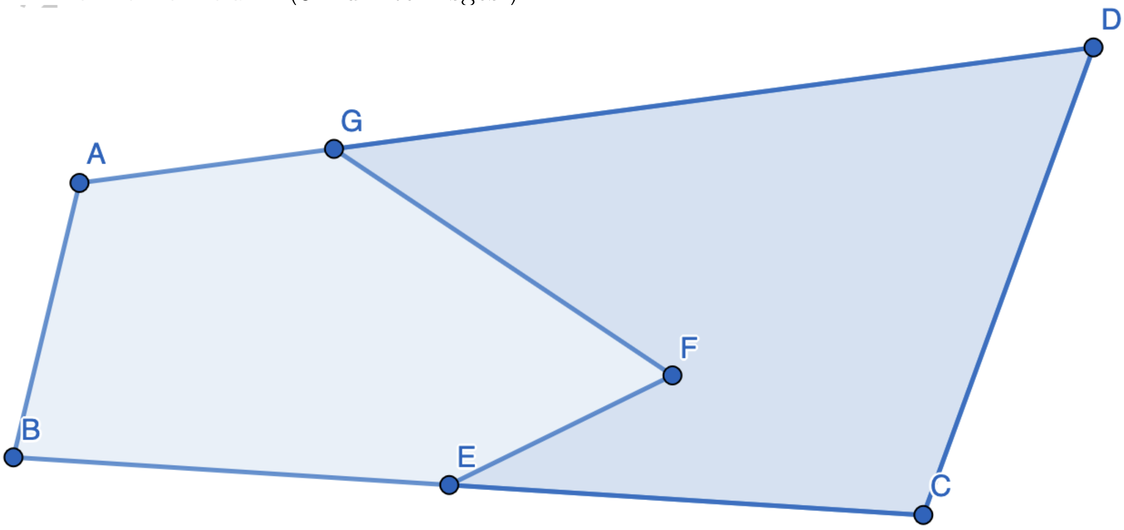
(1) Die Punkte D und E liegen auf der Strecke AB und die Punkte F und G liegen auf der Strecke BC, wie in der Abbildung zu sehen.
(2) Die Strecken AG und BG sind 12 cm lang.
(3) Der Winkel $\sphericalangle CGA$ ist ein rechter Winkel.
(4) Die Dreiecke AGC, ADG, DFG, DEF und BFE haben denselben Flächeninhalt.



(a) (2 Punkte) Bestimmt[1] die Größe β des Winkels $\sphericalangle CBA$.
(b) (2 Punkte) Bestimmt den Flächeninhalt des Dreiecks ABC.
(c) (2 Punkte) Bestimmt die Länge der Strecke CG.
(d) (2 Punkte) Begründet: Die Strecken DE und BE sind gleich lang.

[1]Die Skizze ist nicht ganz Maßstabsgetreu, messen ist also keine Option, außer ihr konstruiert eine neue, ganz exakte Skizze

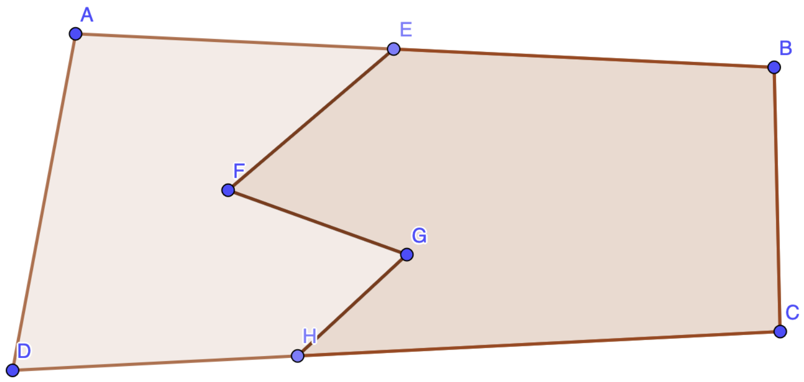
4.2. **Der faire Zaun.** (9 Punkte insges.)



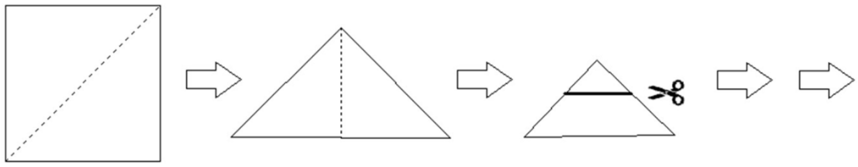
Im Lande Deabc sind die meisten Leute Farmerinnen, so auch Befga und Gfecd. Ihre Grundstücke sind beide Teil des unregelmäßigen Vierecks in der Skizze. Befgas Feld ist das Fünfeck BEFGA und das Fünfeck GFECD ist das Feld von Gfecd. Noch weniger als leicht aussprechliche Namen mögen die beiden Zickzack-Fahren mit ihren Mähdreschern. Sie wenden sich also an ihre Freundin, die Mathematikerin und Dreiecksexpertin F=gh, damit diese den alten Zaun EFG durch einen neuen, aus einer einzigen Strecke bestehenden ersetzt. Danach sollen beide ein neues Grundstück mit einer genauso großen Fläche wie ihr altes haben. Leider kann niemand so genau sagen, wie groß die Grundstücke oder wie lang die Zaunstücke sind. Befga und Gfecd versichern aber, falls nötig, können sie mit ihren Mähdreschern gerne perfekt gerade Linien durch zwei Punkte und auch perfekte Parallelen zu bereits vorhandenen Geraden fahren.

(a) (6 Punkte) Zeichnet einen Vorschlag für einen neuen, nur aus einer Strecke bestehenden Zaun in das Bild oben. Begründet mathematisch, warum der Vorschlag wirklich fair ist.

(b) (3 Punkte) Die erfolgreiche Neuaufteilung spricht sich bald herum. So wollen sich nun auch Daefgh und Ebchgf von F=gh helfen lassen. Auch hier soll der Zaun EFGH durch eine einzige Strecke so ersetzt werden, dass die neu entstehenden Vierecke flächengleich zu den alten Grundstücken sind. Zeichnet einen Vorschlag in die Skizze unten ein und erklärt kurz euer Vorgehen.



4.3. **Origami.** (9 Punkte insges.) Nimm ein quadratisches Blatt Papier und falte es zu einem Dreieck, und ein zweites Mal zu einem kleineren Dreieck. Jetzt schneide die Ecke mit dem rechten Winkel ab.



(a) (1 Punkt) Schaut euch das Ergebnis an! Gebt an, wie viele Löcher das Papier nach dem Vorgang hat.

(b) (1 Punkte) Nehmt ein neues quadratisches Papier. Faltet es wieder so wie in (a) und dann noch 2 weitere Male zu immer kleineren rechtwinkligen Dreiecken. Ihr faltet also insgesamt 4 Mal. Schneidet nun die Ecke mit dem rechten Winkel ab. Gebt an, wie viele Löcher das Papier jetzt hat.

(c) (2 Punkte) Ein Papier nach dem Schema insgesamt 16 Mal zu falten wird praktisch schwierig, aber nehmen wir an, das wäre möglich. Berechnet, ob der dadurch entstehende Papierturm dicker ist als ein ungefaltetes DIN-A4-Papier breit ist. (Ein Blatt ist 0,1 mm dick.)

(d) (3 Punkte) Wenn ihr nach insgesamt 16-maligem Falten (wir tun mal so als ob das ginge) die rechtwinklige Ecke abschneiden würdet, wie viele Löcher hätte dann das Papier? Begründet eure Antwort!