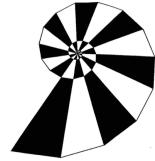


Mathematikzirkel



Problem des Monats September 2025

Das Invarianzprinzip – Der Trick mit dem Unveränderlichen

Aufgabe 1:

Betrachte folgende Spielfelder:

a)

+1	+1	+1
+1	-1	+1
+1	+1	+1

b)

+1	+1	+1
+1	+1	+1
+1	+1	-1

Du darfst in einem Zug die Vorzeichen alle drei Zahlen in einer Zeile, einer Spalte oder einer Hauptdiagonalen umdrehen. Aus $+1$ wird -1 , und umgekehrt. Du darfst diesen Schritt so oft wiederholen, wie du willst. Kannst du es schaffen, dass auf allen Feldern am Ende $+1$ steht? Wenn ja: Wie? Wenn nein: Warum nicht?

- c) Schau dir an, wie sich die Summe und die Ecken bei jedem Zug verändern. Was ändert sich und was bleibt gleich? Achte dabei auch auf die Parität. Das Wort Parität beschreibt, ob eine (An)Zahl gerade oder ungerade ist.

Info: Eine Eigenschaft, die sich bei jedem Spielzug nicht verändert, nennt man Invariante.

Aufgabe 2:

Die Ferien sind vorbei und deine Klamotten müssen dringend gewaschen werden. Drei Körbe mit Kleidungsstücken stehen vor dir und du willst spielerisch Ordnung schaffen. Spielregel: Wähle zwei der drei Körbe aus. Entnimm aus jedem dieser beiden Körbe je ein Kleidungsstück und lege sie in den dritten Korb. Du darfst diesen Schritt so oft wiederholen, wie du willst.

- a) Du startest mit folgender Verteilung:

Korb A: 5 Kleidungsstücke, Korb B: 7 Kleidungsstücke, Korb C: 3 Kleidungsstücke. Kannst du es schaffen, dass am Ende alle Kleidungsstücke in einem Korb sind und die anderen beiden leer?

- b) Was passiert, wenn du mit anderen Startzahlen spielst?

- c) Entwickle eine Regel, wann eine Endlage mit allen Kleidungsstücken in einem Korb möglich ist – und wann nicht.

Tipp: Das Ziel eines Spiels oder einer Aufgabe ist unmöglich zu erreichen, wenn eine Invariante des Spiels oder der Aufgabe im Ziel anders ist als am Anfang.

- d) Stelle nun selbst eine Aufgabe für andere. Wähle einen Startzustand und ein Ziel – und frage: „Ist das möglich?“

Aufgabe 3:

Beantworte diese Fragen für dich:

- a) Was bedeutet das Wort Invarianzprinzip für dich?
b) Wie hilft dir das Invarianzprinzip beim Lösen von Aufgaben?
c) Was war der Unterschied zwischen den beiden Aufgaben (Zahlen-Vorzeichen vs. Wäschekörbe)?

► Hast du Freude daran, zusammen mit anderen an mathematischen Problemen zu arbeiten? Dann melde dich bei einem der angegebenen Mathematikzirkel auf der nächsten Seite! Die Teilnahme ist kostenlos, eine Neuaufnahme jederzeit möglich. Wir freuen uns auf dich! Bei Fragen erreichst du uns per Mail: mathezirkel.hamburg@gmail.com



Mathematikzirkel

Zirkelstandort	Adresse	Kontaktdaten	Klassenstufen	Termine
Gymnasium Allee	Max-Brauer-Allee 83-85, Altona	040-42888060 demandewitz@gym-allee.de	ab Kl. 5	Mo, 14:00-15:00 Uhr
Gymnasium Altona	Hohenzollernring 57-61, Altona	040-4289700 grit.jerxsen@gym-altona.de	Kl. 5-9	Mo, 10:00-11:00 / 11:00-12:00 Uhr
Max-Brauer-Schule	Bei der Paul-Gerhardt-Kirche 1-3, Altona	040-4289820 petra.presun@mbs.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 14:35-15:20 Uhr
Gymnasium Kaiser-Friedrich-Ufer	Kaiser-Friedrich-Ufer 6, Eimsbüttel	040-428012333 anja.kuehnemund@kaifu.hamburg.de	ab Kl. 6	Mi, 13:55-14:40 Uhr
Emilie-Wüstenfeld-Gymnasium	Bundesstraße 78, Eimsbüttel	040-42888050 frauке.buhr@ewg-hh.de	ab Kl. 5	Do, 10:00-11:00 Uhr, teilweise Blockseminare
Helene-Lange-Gymnasium	Bogenstraße 32, Harvestehude	040-4289810 mira.wendt@hlg.hamburg.de	ab Kl. 5	Di, 12:00-12.45 Uhr
Stadtteilschule am Hafen	Bernhardt-Nocht-Straße 5, St. Pauli	040-428843411	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Corveystraße	Corveystraße 6, Lokstedt	040-42886790 miriam.schwentker@corvey.hamburg.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gelehrtenschule des Johanneums	Maria-Louisen-Straße 114, Winterhude	040-4288270 mathematikzirkel.johanneum@gsjh.hamburg.de	ab Kl. 5	Mo, 11:35-13:10 Uhr (14tägl.)
GYula Trebitsch Schule Tonndorf	Barenkrug 16, Tonndorf	040-42893250 marco.lange@gts-tonndorf.de	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Ilse-Löwenstein-Schule	Humboldtstraße 89, Barmbek	040-428869110 regina.preker@ilse-loewenstein-schule.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Margaretha-Rothe-Gymnasium	Langenfort 5, Barmbek	040-42886860 st@mrg-online.org	ab Kl. 5	Mo, 13:15-14:00 Uhr
Gymnasium Rahlstedt	Scharbeutzer Straße 36, Rahlstedt	040-42886650 sebastian.massong@gyra.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:05-14:50 Uhr
Charlotte-Paulsen-Gymnasium	Neumann-Reichardt-Straße 20, Wandsbek	040-42882001 rg@cpgh-hh.de	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Stadtteilschule am Heidberg	Tangstedter Landstraße 300, Langenhorn	040-428892101	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Hummelsbüttel	Hummelsbüttler Hauptstraße 107, Hummelsbüttel	040-42893550 carsten.soltau@gymhum.hamburg.de	ab Kl. 5	Do, 10:40-12:35 Uhr (14tägl.)
Heinrich-Heine-Gymnasium	Harksheider Str. 70, Poppenbüttel	040-42886810	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Gymnasium Buckhorn	Im Regestall 25, Volksdorf	040-42893370 andreas.glasner@gymbuckhorn.de	ab Kl. 5	5+6: Fr, 14:00-15:00 Uhr 7: Mo, 14:45-15:45 Uhr
Gymnasium Grootmoor	Am Damm 47, Bramfeld	040-42893520 lena.wilms@grootmoor.net	ab Kl. 5	Di, 8:45-9:30 Uhr
Gymnasium Meiendorf	Schierenberg 60, Meiendorf	040-42886380 gerd.bruechert@gym-meendorf.de	variabel	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Stadtteilschule Mümmelmannsberg	Mümmelmannsberg 75, Mümmelmannsberg	040-4289790	ab Kl. 5	Jahrgangsspezifische Termine bitte erfragen
Friedrich-Ebert-Gymnasium	Alter Postweg 30, Harburg	040-42876310 natalia.itina@ebert-net.eu	ab Kl. 5	Blockseminare – Termine bitte erfragen
Gymnasium Süderelbe	Falkenbergsweg 5, Neugraben	040-42893350 he@gysuenet.de	ab Kl. 5	Do, 14:40 – 15:25 Uhr
Lise-Meitner-Gymnasium	Knabeweg 3, Osdorf	040-42888520 heinz.otto@lmghh.de	ab Kl. 5	Mo, 13:35-14:20 Uhr
Gymnasium Dörpsweg	Dörpsweg 10, Eidelstedt	040-42896360 juana.deubach@gd.hamburg.de	ab Kl. 5	Fr, 14:00-14:45 Uhr
Heisenberg-Gymnasium	Triftstraße 43, Heimfeld	040-42888710 nadine.tomek@hghnet.de	Kl. 7-10	Mi, 13:40-14:40 Uhr
Stadtteilschule Blankenese	Frahmstraße 15a/b, Blankenese	040-4288280	ab Kl. 5	Mi, 12:15-13:45 Uhr
Stadtteilschule Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893440	ab Kl. 5	Mi, 10:40-11:25 Uhr
Gymnasium Rissen	Voßhagen 15, Rissen	040-42893140 tobias.schmitt@campus-rissen.de	ab Kl. 5	Mi, 09:00-10:30 Uhr
Struensee Gymnasium	Wohlwillstraße 46, St. Pauli	040-42896860	ab Kl. 5	Di, 11:35-12:20 Uhr

