

22. LANDESWETTBEWERB MATHEMATIK BAYERN 2019/20

in Zusammenarbeit mit Baden-Württemberg

EINSENDESCHLUSS: 07.11.2019

Du kannst Lösungen zu maximal vier Aufgaben einsenden.

Einzelheiten zur Teilnahme findest Du auf der Rückseite oder unter:

www.lwmb.de



Du besuchst eine Realschule oder ein Gymnasium bis einschließlich Klassenstufe 10.

Du fühlst dich von mathematischen Aufgaben herausgefordert.

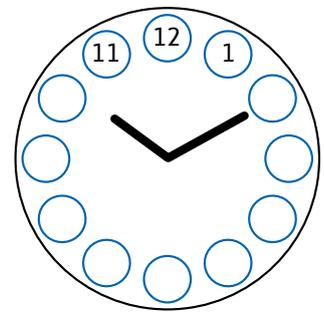
Dann ist dieser Wettbewerb des bayerischen Kultusministeriums genau das Richtige für Dich.

AUFGABEN DES LANDESWETTBEWERBS MATHEMATIK 2019/20

AUFGABE 1

Tabea möchte die zwölf Zahlen auf einer Uhr so umsortieren, dass die Summe benachbarter Zahlen immer eine zweistellige Primzahl ist. Die 11, die 12 und die 1 lässt sie auf den angestammten Plätzen stehen.

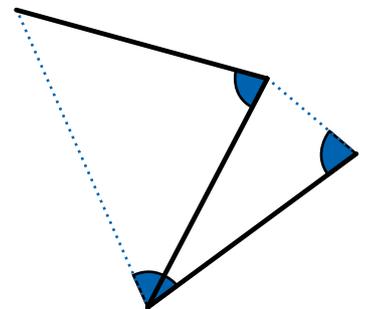
Bestimme, welche Zahlen sich nach einer solchen Umordnung an ihrem angestammten Platz befinden können.



AUFGABE 2

Drei gleich lange Stäbe werden wie in der Abbildung so gelegt, dass die markierten Winkel gleiche Größe haben.

Bestimme diese Größe.



AUFGABE 3

Paul entdeckt eine positive ganze Zahl mit einer merkwürdigen Eigenschaft: Man kann ihre Ziffern in einer neuen Reihenfolge so anordnen, dass die dadurch neu gebildete Zahl das Dreifache der ursprünglichen Zahl ist.

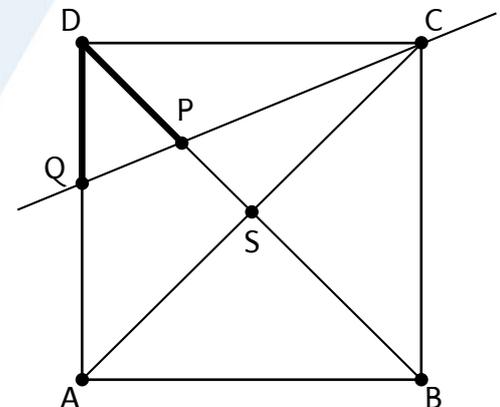
Beweise: Die neue Zahl ist durch 27 teilbar.

AUFGABE 4

Gegeben ist das Quadrat ABCD mit Diagonalschnittpunkt S.

Eine Gerade durch C, die nicht durch D verläuft, schneidet die Diagonale [BD] im Punkt P und die Seite [AD] im Punkt Q so, dass die Strecken [DP] und [DQ] gleiche Länge haben.

Zeige: Die Strecke [AQ] ist doppelt so lang wie die Strecke [SP].



AUFGABE 5

Auf einem Kreis liegen die Eckpunkte eines regelmäßigen 20-Ecks und die Eckpunkte eines regelmäßigen 19-Ecks so, dass diese den Kreis in 39 Kreisbögen zerlegen.

Zeige: Zu mindestens einem dieser Kreisbögen gehört ein Mittelpunktswinkel, der kleiner als $0,5^\circ$ ist.

AUFGABE 6

An einer Tafel steht die Gleichung $a \cdot b + a \cdot b = \overline{ab}$.

Dabei sind a und b positive ganze Zahlen mit der gleichen Anzahl an Ziffern. Mit \overline{ab} wird die Zahl bezeichnet, die entsteht, wenn man die Zahlen a und b hintereinander schreibt; z.B. ist $\overline{ab} = 2019$, wenn $a = 20$ und $b = 19$ ist.

Bestimme alle Zahlen a und b, welche die Gleichung an der Tafel erfüllen.

Hinweis: Du kannst Lösungen zu maximal vier Aufgaben einsenden (10. Klasse nicht Aufgabe 1).

KLAR, DA MACHE ICH MIT!

Bitte lesbar ausfüllen und der Einsendung oben links anheften. (Bei Gruppenarbeiten für jedes Mitglied einen Abschnitt verwenden.)

Vorname: Name: Geschlecht: m w

Jahrgangsstufe: Name der Schule:

Schulort: Nummern der bearbeiteten Aufgaben (höchstens vier!)

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Gruppenarbeit: ja nein

Ich bestätige hiermit, alle Aufgaben selbständig bzw. nur in Zusammenarbeit mit den Gruppenmitgliedern gelöst zu haben. Unterschrift:



TEILNAHMEBEDINGUNGEN UND HINWEISE

- Teilnahmeberechtigt sind alle Schülerinnen und Schüler aus Realschulen und Gymnasien bis Klassenstufe 10 einschließlich.
- Für den Wettbewerb werden die Lösungen von höchstens vier der sechs Aufgaben gewertet. Bis einschließlich Klassenstufe 9 können diese vier Aufgaben beliebig ausgewählt werden. Für Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Klassenstufe 10 werden nur Lösungen der Aufgaben 2 bis 6 gewertet.
- In der ersten Runde ist Gruppenarbeit zugelassen. Eine Gruppe kann aus bis zu drei Mitgliedern bestehen. Besucht mindestens ein Gruppenmitglied die Klassenstufe 10, so werden nur Lösungen zu den Aufgaben 2 bis 6 gewertet.
- Bei jeder Aufgabe sind vier Punkte erreichbar. Jeder Teilnehmer mit mindestens acht Punkten erhält eine Urkunde. Darüber hinaus werden erste, zweite und dritte Preise vergeben. Einzelteilnehmer mit Preis erhalten einen Buchpreis oder -gutschein. Für einen ersten Preis sind mindestens 14 Punkte erforderlich. Alle Teilnehmer erhalten eine kleine Anerkennung für die Teilnahme.
- Einzelteilnehmer und Gruppenmitglieder, deren Lösungen mit einem ersten oder zweiten Preis bewertet wurden, können sich außerdem durch die Teilnahme an der zweiten Runde für ein mehrtägiges mathematisches Seminar qualifizieren. In der zweiten Runde ist keine Gruppenarbeit mehr zugelassen.
- Zu diesen Seminaren, die in den vergangenen Jahren bei den Teilnehmern ein sehr positives Echo gefunden haben, werden 60 Jugendliche eingeladen.
- Die 25 erfolgreichsten Realschüler der ersten Runde aus den Klassen 7 bis 9 werden im Herbst des nächsten Jahres zu einem Seminar eingeladen.
- Für die Lösung jeder Aufgabe sind gesonderte DIN A4-Blätter zu verwenden, die jeweils mit dem Namen zu versehen sind und nur einseitig beschrieben und nicht gefaltet sein sollen. Bitte alle Blätter in Reihenfolge der Aufgaben oben links zusammentackern.
- Jeder Einsendung muss oben links der Rückmeldezettel dieses Aufgabenblattes (bei Gruppenarbeiten für jedes Mitglied ein Rückmeldezettel) angetackert werden. Er muss mit der unterschriebenen Erklärung versehen sein, dass alle Aufgaben selbständig bzw. nur in Zusammenarbeit mit den Gruppenmitgliedern gelöst wurden. Die verwendete Literatur ist anzugeben.
- Zu einer vollständig richtigen Lösung gehört insbesondere, dass alle wesentlichen Zwischenschritte aufgeführt und begründet sind. Die Angabe eines Zahlenwertes alleine oder von Beispielen genügt nicht als Lösung. Werden innerhalb eines Lösungswegs Eigenschaften verwendet, die aus dem Unterricht bekannt sind, so ist deren Nachweis nicht erforderlich. Auf die verwendete Eigenschaft muss jedoch bei der Lösung hingewiesen werden.
- Gegen die Verwendung eines Computerprogramms oder eines Taschenrechners als Hilfsmittel zur Ideenfindung bzw. Rechenkontrolle ist nichts einzuwenden, doch müssen in der Darstellung der Lösung die für den jeweiligen Nachweis wesentlichen Schritte und Resultate ohne diese Hilfsmittel nachvollziehbar und überprüfbar sein.
- Unübersichtliche oder unleserliche Lösungen können von der Korrektur ausgeschlossen werden.
- Die Korrekturentscheidung ist endgültig und unterliegt nicht dem Rechtsweg.
- Nach Abschluss der Korrektur (Ende Dezember) erhält der Kontaktlehrer bzw. Fachbetreuer Mathematik jeder teilnehmenden Schule Nachricht über die Ergebnisse der Teilnehmer der Schule.
- Die Aufgaben der zweiten Runde werden bereits im Dezember über die Kontaktlehrer an die teilnahmeberechtigten Schüler versandt.
- Eine Rücksendung der korrigierten Arbeiten ist aus organisatorischen Gründen nicht möglich. Es empfiehlt sich deshalb, eine Kopie anzufertigen, um die eigenen Lösungen mit den Anmerkungen zur Korrektur und den Lösungsbeispielen vergleichen zu können.
- Die ausreichend frankierten Zuschriften (Umschlag für DIN A4 mit Porto 1,55 €) sind zu richten an:
Albrecht Kiem
Landeswettbewerb Mathematik
Wirsberg-Gymnasium
Am Pleidenturm 16
97070 Würzburg
- Einsendeschluss ist der 07.11.2019 (Datum des Poststempels).
- Übungsmaterial: Aufgaben und Lösungen vergangener Wettbewerbsjahre können unter www.lwmb.de abgerufen werden.



Bayerisches Staatsministerium für
Unterricht und Kultus



Stiftung
NÜRNBERGER
VERSICHERUNG