

Die Aufgaben der 1. Runde 2015

Aufgabe 1

Zwölf 1-Euro-Münzen werden flach so auf einen Tisch gelegt, dass ihre Mittelpunkte die Ecken eines regelmäßigen 12-Ecks bilden und sich benachbarte Münzen berühren.
Zeige, dass sich weitere sieben 1-Euro-Münzen in das Innere dieses Rings aus Münzen flach auf den Tisch legen lassen.

Aufgabe 2

Eine Summe aus 335 paarweise verschiedenen positiven ganzen Zahlen hat den Wert 100 000.
a) Wie viele ungerade Summanden müssen in dieser Summe mindestens vorkommen?
b) Wie viele ungerade Summanden können es höchstens sein?

Die Richtigkeit des Ergebnisses ist zu beweisen.

Aufgabe 3

Im Dreieck ABC sei M der Mittelpunkt der Seite AB. An den Strahl [AB wird in A der Winkel $\angle ACM$ angetragen, an den Strahl [BA in B der Winkel $\angle MCB$; dabei wird die Drehrichtung jeweils so gewählt, dass die freien Schenkel auf der gleichen Seite von AB wie der Punkt C liegen.

Beweise, dass sich die freien Schenkel auf der Geraden CM schneiden.

Anmerkung: Mit Strahl [XY (in manchen Lehrbüchern auch Halbgerade [XY genannt) wird derjenige Teil der Geraden XY bezeichnet, der aus der Strecke XY zusammen mit ihrer geradlinigen Verlängerung über Y hinaus besteht.

Aufgabe 4

Das soziale Netzwerk „BWM“ hat viele Mitglieder. Man weiß: Wählt man irgendwelche vier Mitglieder davon aus, dann ist immer eines von diesen vier Mitgliedern mit den drei anderen befreundet.

Ist dann unter irgend vier Mitgliedern immer eines, das mit allen Mitgliedern von „BWM“ befreundet ist?

Die Richtigkeit des Ergebnisses ist zu beweisen.

Anmerkung: Wenn Mitglied A mit Mitglied B befreundet ist, dann ist auch Mitglied B mit Mitglied A befreundet.

Einsendeschluss: 1. März 2015

Bitte beide Coupons in Druckschrift vollständig und ohne Abkürzungen ausfüllen; den **Teilnahmecoupon** oben links auf die Rückseite des Umschlags (Verschluss rechts) aufkleben, den **EDV-Coupon** in den Umschlag legen. Bei **Gruppenarbeit** bitte auf dem Teilnahmecoupon ein Gruppenmitglied als Kontaktperson angeben und für jedes Gruppenmitglied einen eigenen **EDV-Coupon** beifügen. Mit der Teilnahme wird einer Speicherung der Daten zugestimmt.



Teilnahmecoupon 2015

ABSENDER:

Name Vorname geb. am

Straße / Nr. PLZ / Ort

Tel. Bundesland

Derzeitige Klassen- oder Jahrgangsstufe Männl.* Weibl.* * Zweiseitiges bitte ankreuzen

Die eingereichte Arbeit umfasst Seiten Gruppenarbeit*

Bearbeitete Aufgaben Aufgabe 1* Aufgabe 2* Aufgabe 3* Aufgabe 4*

Selbstständigkeitsklärung: Ich versichere, dass ich/die Gruppe alle beigelegten Lösungen selbstständig gefunden und ausgearbeitet habe/hat.

Datum Unterschrift

Anschrift der Schule:

Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort Bundesland

EDV-Coupon 2015

ABSENDER:

Name Vorname geb. am

Straße / Nr. PLZ / Ort

Tel. Bundesland

Derzeitige Klassen- oder Jahrgangsstufe Männl.* Weibl.* * Zweiseitiges bitte ankreuzen

Die eingereichte Arbeit umfasst Seiten Gruppenarbeit*

Bearbeitete Aufgaben Aufgabe 1* Aufgabe 2* Aufgabe 3* Aufgabe 4*

Anschrift der Schule:

Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort Bundesland

Bitte die Teilnahmebedingungen und wichtige Hinweise auf der Rückseite beachten!

Teilnahmebedingungen und Hinweise im Überblick

Generelles

- Die von der Korrekturkommission getroffene Preisentscheidung ist endgültig ("Schiedsrichterentscheidung"). Der Rechtsweg ist in allen drei Runden ausgeschlossen.
- Die eingereichten Arbeiten gehen in das Eigentum des Wettbewerbs über und werden nicht zurückgesandt. Es wird deshalb empfohlen, eine Kopie zu behalten. Diese kann dann bei Unklarheiten zusammen mit den Lösungsbeispielen mit der Fachlehrkraft durchgesehen werden. Einsendungen auf elektronischem Wege sind nicht möglich.

Erste Runde

- **Teilnahmeberechtigung:** Beteiligen können sich Schüler/innen aller Klassenstufen an Schulen in Deutschland, die zur Hochschulreife führen. Auch Schüler/innen an deutschen Auslandsschulen können teilnehmen, allerdings gelten hier Einschränkungen (s. Merkblatt auf der Webseite). Eingereichte Arbeiten müssen die Lösung zu mindestens einer der vier Aufgaben enthalten.
- **Gruppenarbeit:** Nur in der 1. Runde sind Gruppenarbeiten zugelassen. Für sie gelten folgende Regeln: Maximal drei Teilnehmende dürfen sich zu einer Gruppe zusammenschließen und gemeinsam eine Arbeit einreichen. Gruppenarbeiten durchlaufen wie Einzelarbeiten regulär das Korrekturverfahren. Wird eine Gruppenarbeit mit einem Preis ausgezeichnet, erlangt damit jedes Mitglied dieser Gruppe einzeln die Teilnahmeberechtigung für die 2. Runde. Ab der 2. Runde ist der Bundeswettbewerb Mathematik ein Einzelwettbewerb.
- **Selbstständigkeitsverpflichtung:** Die auf dem Teilnahmecoupon abgedruckte **Selbstständigkeitserklärung** muss von allen Teilnehmenden, bei Gruppen der Kontaktperson (s.u.), unterschrieben sein. Die Selbstständigkeitsverpflichtung bezieht sich dabei bereits auf die Phase der Lösungsfindung und nicht erst auf die endgültige Formulierung. Insbesondere sind Diskussionen von Lösungswegen im Internet nicht zulässig. Ein begründeter Verdacht auf Verstoß gegen die Selbstständigkeitsverpflichtung führt zum Ausschluss vom Wettbewerb.
- **Bewertung:** Ein Preis wird vergeben, wenn mindestens drei der vier Aufgaben richtig gelöst wurden. Wer eine Aufgabe richtig gelöst hat, erhält dafür eine Anerkennungsurkunde.
- **Einsendeschluss:** 1. März 2015 (Datum des Poststempels). Verspätet abgesandte Arbeiten können nicht in das Korrekturverfahren einbezogen werden. Über das Ergebnis werden alle Teilnehmenden im Juni 2015 informiert.

Die weiteren Runden

- **2. Runde:** Alle Preisträger/innen der 1. Runde sind teilnahmeberechtigt, bei preiswürdigen Gruppenarbeiten, alle Gruppenmitglieder einzeln. Es sind nur Einzelarbeiten zugelassen, die Lösungen zu mindestens drei der vier Aufgaben enthalten.
- **3. Runde:** Die 1. Preisträger/innen der 2. Runde haben sich für diese Runde qualifiziert.

Hinweise zur Lösungsdarstellung

- Bei der Darstellung der Lösung müssen alle wesentlichen Zwischenschritte aufgeführt und begründet werden. Dabeikommt es entscheidend auf die logische Vollständigkeit an. Eine glatte Korrektur der Arbeit soll ohne Anfertigung zusätzlicher Skizzen und ohne Ergänzen von Umformungsschritten möglich sein. Bitte geben Sie benutzte Hilfsmittel (Literatur etc.) an. Umständliche und unnötig breite Ausführungen sowie Beweise und Überlegungen, die zur Lösung der gestellten Aufgabe nicht erforderlich sind, wirken sich negativ auf die Bewertung aus. Dies gilt auch für unverlangte Verallgemeinerungen, sofern sie zu einem erheblichen Mehraufwand in der Darstellung führen oder unangemessen anspruchsvolle mathematische Hilfsmittel benötigen. Derartige Ausführungen können allenfalls in einem Anhang, der keinen Einfluss auf die Bewertung hat, der Arbeit beigelegt werden. Schwer lesbare Arbeiten können von der Bewertung ausgeschlossen werden. Es sollte auch vermieden werden, mathematische oder logische Symbole unnötig zu häufen, wenn dadurch die Lesbarkeit der Arbeit wesentlich eingeschränkt wird.
- Gegen die Verwendung eines Computers oder eines Taschenrechners als Hilfsmittel zur Ideenfindung bzw. Rechnungskontrolle ist nichts einzuwenden, doch müssen die für den jeweiligen Nachweis wesentlichen Schritte und Resultate ohne diese Hilfsmittel nachvollziehbar und überprüfbar sein.

Technische Hinweise

- Schreiben Sie Ihre Lösungen gut lesbar und ohne Verwendung der Farben Rot und Grün (diese sind für die Korrektur reserviert) auf Blätter des Formats DIN A4 und lassen Sie links einen ausreichend breiten Rand frei. Ihre Arbeit sollte nach Möglichkeit maschinengeschrieben sein. Bitte nummerieren Sie alle Blätter durch und versehen sie oben rechts mit Ihrem Namen. Alle Blätter sollen nur **einseitig** beschrieben werden. Senden Sie Ihre Arbeit in einem Briefumschlag des Formats DIN C4, auf dessen Rückseite oben links (Verschluss rechts) der vollständig ausgefüllte Teilnahmecoupon aufgeklebt ist, an die unten angegebene Adresse. Den EDV-Coupon bitte ausgefüllt in den Umschlag legen. **Gruppen** geben auf dem Teilnahmecoupon eine Gruppenmitglied als Kontaktperson an und fügen für jedes Gruppenmitglied einen eigenen EDV-Coupon bei. Wer wissen möchte, ob seine Einsendung angekommen ist, kann ihr eine frankierte und an ihn selbst adressierte Postkarte beilegen.

Senden Sie Ihre Bearbeitungen bitte ausreichend frankiert an:

Bundeswettbewerb Mathematik

Telefon: (0228) 959 15 - 20

Bildung & Begabung gemeinnützige GmbH

E-Mail: info@bundeswettbewerb-mathematik.de

Kortrijker Straße 1 • 53177 Bonn

Web: www.bundeswettbewerb-mathematik.de

Übungsmaterial

Lösungsbeispiele von Teilnehmenden zu Aufgaben der 1. Runde 2013 finden Sie auf der Webseite des Bundeswettbewerbs Mathematik. Dort stehen auch Aufgaben und Lösungen aus früheren Wettbewerbsläufen zum Herunterladen bereit. Wer lieber gedruckte Versionen haben möchte, kann sie kostenlos gegen Einsendung eines adressierten und ausreichend frankierten Umschlages (DIN C4) von der Geschäftsstelle beziehen.

Der Bundeswettbewerb Mathematik ist eine Initiative des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft. Er wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und vom Stifterverband unter Beteiligung der Länder. Träger ist Bildung & Begabung gemeinnützige GmbH.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!