**12.** Gegeben ist ein Kreis mit einem Radius von 10 *cm* und eine Sekante. Ein Grashüpfer startet auf dem Kreisbogen, hüpft auf die Sekante, dann wieder zurück auf den Kreis, usw. Die Länge seiner Sprünge ist stets 10 *cm*. Wie viele verschiedene Punkte konnte er so erreichen?

**(A)** *6* **(B)** *8* **(C)** *10* **(D)** *12* **(E)** *14*

**13.** Insgesamt wie viele unterschiedliche quadratische Säulen können wir mit folgenden Eigenschaften finden:

- Die Maßzahlen der Kantenlängen sind ganze Zahlen (in *cm* gemessen).
- Die Maßzahlen der Oberfläche und des Volumens stimmen überein.

(Wir unterscheiden zwei Säulen, wenn diese unterschiedliche Kantenlängen haben.)

**(A)** *0* **(B)** *1* **(C)** *2* **(D)** *4* **(E)** *6*

*„Als Gehirnforscher wünsche ich allen Menschen, dass wir trotz stark wachsender Informationsflut die Fähigkeit bewahren, auf unsere innere Stimme zu hören. Nur so können wir durch Kreativität und durch den Geist der Zusammenarbeit unsere Wünsche verwirklichen und dem Gemeinwohl dienen."*

*Prof. Dr. Freund Tamás*

# BOLYAI MATHEMATIK TEAMWETTBEWERB®

C. F. GAUSS

## 2021

## 1. RUNDE

### KLASSE 9
(DEUTSCHLAND)

### SCHULSTUFE 9
(ÖSTERREICH)

J. BOLYAI

**Förderer des Wettbewerbs:**
**Prof. Dr. Freund Tamás**
*Mitglied der Leopoldina, der Nationalen Akademie der Wissenschaften, Präsident der Ungarischen Akademie*

**Begründer des Wettbewerbs und Ersteller der Aufgaben:**
**Nagy-Baló András**, *Mathematiklehrer*

**Übersetzer der Aufgaben:**
**Zsuzsanna Werner**, *Mathematiklehrerin*

**Lektor der Übersetzung:**
**Thomas Wilhelm Schwarzer**, *Mathematiklehrer*

**Koordinatorin:**
**Zsuzsanna Werner**, *Mathematiklehrerin*

**Betreiber der Homepage und des informatischen Systems:**
**Georg Probst**, *Informatiker*
**Róbert Csuka**, *Elektroingenieur*

www.bolyaiteam.at / www.bolyaiteam.de

**Bolyai Team®** **Klasse 9 / Schulstufe 9** **23. Februar 2021**

**Markiert die Lösungen der Aufgaben 1-13 auf der Website mit X. Bei den Aufgaben können auch mehrere richtige Antworten vorkommen.**

**1.** Die Lösung der Gleichung $1+1:(1+1:(1+1:(x+2016)))=(1,2)^2$ ist

**(A)** *-2022.* **(B)** *weniger als -2021.* **(C)** *-2021.*
**(D)** *weniger als -2020.* **(E)** *-2020.*

**2.** Welcher der vorgegebenen Terme kann für $P$ in $x^6+P\cdot x+x^4$ eingesetzt werden, damit eine Quadratzahl entsteht?

**(A)** $2x^4$ **(B)** $\frac{1}{4}x^7$ **(C)** $\frac{1}{4}x$ **(D)** $-x^3$ **(E)** $-x^5$

**3.** Gegeben ist die Zahl 4.980.312. Wir behalten stets die Reihenfolge der Ziffern bei, lassen aber zwei von diesen weg. Höchstens wie viele durch 12 teilbare Zahl können wir auf diese Weise erhalten?

**(A)** *3* **(B)** *4* **(C)** *5* **(D)** *6* **(E)** *7*

**4.** Zwei Fünfecke liegen so in einer Ebene, dass keiner ihrer Eckpunkte auf einer der Seitengeraden des jeweils anderen Fünfecks liegt. Genau wie viele Schnittpunkte der angegebenen Anzahlen können die Figuren haben?

**(A)** *15* **(B)** *16* **(C)** *17* **(D)** *18* **(E)** *20*

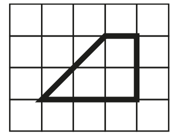
**5.** Gegeben ist das Trapez *ABCD*; wo $\overline{AD}\parallel\overline{BC}$, *E* ist der Mittelpunkt der Seite $\overline{CD}$. Von diesem Punkt ziehen wir eine Senkrechte zur Seite $\overline{AB}$, der Fußpunkt ist *F*. Welcher der angegebenen Flächeninhalte trifft für die Fläche des Trapezes zu, wenn $\left|\overline{AB}\right|=5\ cm$ und $\left|\overline{EF}\right|=4\ cm$.

**(A)** *16 cm²* **(B)** *18 cm²* **(C)** *20 cm²* **(D)** *24 cm²* **(E)** *25 cm²*

**6.** Peter notiert 2020 Zahlen. Er geht dabei wie folgt vor: Er denkt sich eine Zahl aus, notiert sie und erhält jede der darauffolgenden Zahlen, indem er von der Anzahl der bereits notierten Zahlen die Summe dieser Zahlen subtrahiert. Wie viele unterschiedliche Zahlen kann er so erhalten? Bestimmt alle Lösungen!

**(A)** *1* **(B)** *2* **(C)** *3* **(D)** *4* **(E)** *2020*

**7.** Höchstens wie viele unterschiedliche achsensymmetrische Sechsecke kann man mithilfe von Drehungen oder Spiegelungen aus der vorgegebenen Figur so erzeugen, dass diese Sechsecke aus vier der abgebildeten Trapeze bestehen?



**(A)** *2* **(B)** *3* **(C)** *4* **(D)** *5* **(E)** *6*

**8.** Anna dachte sich fünf Zahlen aus. Sie teilte Bea alle Summen mit, die sie durch die Addition je zwei der gedachten Zahlen erhielt. Bea bekam die Zahlen: 6, 7, 8, 8, 9, 9, 10, 10, 11, 12. Welche der gegebenen Zahlen befinden sich unter den fünf, die sich Anna ausgedacht hatte?

**(A)** $-\frac{1}{2}$ **(B)** $\frac{3}{2}$ **(C)** $\frac{7}{2}$ **(D)** $\frac{11}{2}$ **(E)** *7*

**9.** Gegeben ist ein Halbkreis mit dem Durchmesser $\overline{AB}$. *P* und *Q* sind Punkte des Kreisbogens, *R* ist ein Punkt des Radius $\overline{OB}$. Die Winkel $\sphericalangle OPR$ und $\sphericalangle OQR$ betragen beide 10°. Die Größe des Winkels $\sphericalangle POA$ beträgt 40°. Wie groß ist dann der Winkel $\sphericalangle BOQ$?

**(A)** *10°* **(B)** *20°* **(C)** *22,5°* **(D)** *25°* **(E)** *30°*

**10.** Dani Süßmaul entdeckte auf einer Party drei gleich große Torten. Alle drei waren in gleiche Teilstücke zerteilt. Unterschiedliche Torten können eine unterschiedliche Zahl der Teilstücke haben. Er aß von jeder dieser Torten je ein Stück und dachte, dass diese drei Stücke eine ganze Torte ergeben könnten. Er hat sich geirrt, denn die drei Stücke ergaben zusammen $\frac{5}{8}$ einer ganzen Torte. In wie viele gleiche Teile insgesamt konnte man somit eine der drei Torten zerteilen? Überprüft die Antwortmöglichkeiten.

**(A)** *9* **(B)** *16* **(C)** *24* **(D)** *40* **(E)** *72*

**11.** Ein Fahrzeug ist auf einer Autobahn mit einer bestimmten konstanten Geschwindigkeit unterwegs. Der Fahrer sieht auf dem Tacho eine zweistellige Kilometerangabe. Nach einer halben Stunde kann er die umgekehrte zweistellige Zahl auf dem Tacho ablesen. Weitere 30 Minuten später erscheinen dieselben Ziffern und zusätzlich noch eine Null. Berechnet mithilfe der Daten die genaue Geschwindigkeit. (Der Tacho zeigt nur ganze Kilometer an.)

**(A)** *90 km/h* **(B)** *100 km/h* **(C)** *110 km/h* **(D)** *120 km/h* **(E)** *130 km/h*

**Achtung! Die Aufgaben 12-13 folgen auf der nächsten Seite.**