

Deutschsprachiger Wettbewerb
2022 / 2023
Mathematik
2. Runde
Jahrgang 11



Liebe Schülerin, lieber Schüler,

diese Runde des Wettbewerbs hat 20 Fragen, Sie sollen von den vorgegebenen Lösungsmöglichkeiten immer die einzige richtige Lösung auswählen. Sie können auf Ihrem Blatt die richtige Lösung ankreuzen. Danach tragen Sie bitte Ihre Lösungen in das Lösungsblatt (extra Blatt) ein. Nur diese Seite wird korrigiert.

Für eine richtige Antwort erhalten Sie 3 Punkte, für eine falsche Antwort wird Ihnen 1 Punkt abgezogen.

Wenn Sie sich für keine Antwort entscheiden können und auf dem Lösungsblatt eine Lösung leer lassen, bekommen Sie keinen Punkt. Ihre Ausgangspunktzahl ist 20.

Für die Lösung der Aufgaben dürfen Sie Ihren *Taschenrechner* und Ihr *Tafelwerk* benutzen.

Sie haben 90 Minuten Zeit, um den Test auszufüllen und die richtigen Lösungen ins Lösungsblatt einzutragen!

Viel Spaß

1. Wie oft steht der Summand 8^2 in der Gleichung $\sqrt{8^2 + 8^2 + \dots + 8^2} = 8^4$ unter der Wurzel?

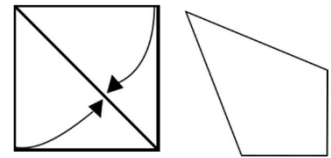
- (A) 8^2 -mal (B) 8^3 -mal (C) 8^4 -mal (D) 8^6 -mal (E) 8^8 -mal

2. Die Flaggen der skandinavischen Länder zeigen ein Kreuz. Wie breit muss bei einer Flagge der Länge $a = 120$ cm und der Breite $b = 80$ cm das Kreuz sein, wenn es den halben Flächeninhalt der Fahne einnehmen soll?

- (A) 172,11 cm (C) 24 cm (E) 23,6 cm
(B) 31,5 cm (D) 27,9 cm



3. Kevin nimmt ein Blatt Papier mit der Seitenlänge 1 und faltet, wie abgebildet zwei Seiten zur Diagonale, wodurch er die dargestellte vier-eckige Form erhält. Wie groß ist die Fläche dieses Vierecks?



- (A) $2 - \sqrt{2}$ (C) $\sqrt{2} - 1$ (E) $\frac{3}{5}$
 (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (D) $\frac{7}{10}$

4. Der Erdumfang am Äquator beträgt etwa 40 000 km. Ein ICE-Zug ist ungefähr 400 km/h schnell. Wie viel Prozent der Geschwindigkeit der sich drehenden Erde am Äquator erreicht ein ICE-Zug?

- (A) 1 % (B) 76 % (C) 12 % (D) 53 % (E) 24 %

5. Für welchen Wert des Parameters a gilt die folgende Gleichung?

$$\log_a 10 \cdot \log_a 100 = \log_a 1000$$

- (A) $\frac{1}{\sqrt[3]{100}}$ (B) $\sqrt{1000}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{1000}}$ (D) $\sqrt[3]{100}$ (E) 10

6. In einer Thermoskanne sinkt die Wassertemperatur je Stunde um 7 %. Circa nach wie vielen Stunden hat sich ein 80°C heißer Tee auf die normale menschliche Körpertemperatur abgekühlt?

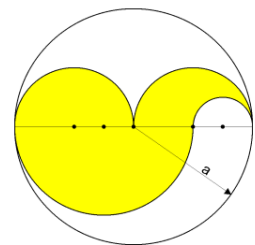
- (A) 2 (B) 4,5 (C) 10 (D) 11 (E) 12

7. Gegeben ist die Funktion $f(x) = (x + a)^3 + b$. Wie viele Zahlenpaare $(a; b)$ gibt es, für die gilt: $f(0) = 1$ und $f(1) = 2$?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

8. Wie groß ist der Flächeninhalt der farbigen Figur in Abhängigkeit von a !

- (A) $\frac{1}{2}a^2\pi$ (C) $\frac{9}{16}a^2\pi$ (E) keiner dieser Werte
 (B) $\frac{7}{16}a^2\pi$ (D) $\frac{17}{32}a^2\pi$



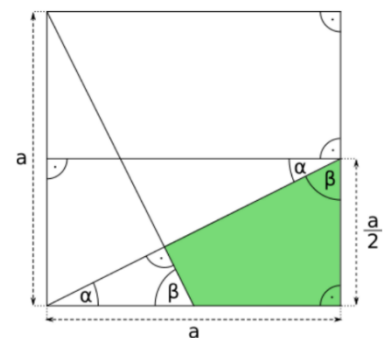
9. Wie viele Lösungen hat die folgende Ungleichung auf der Grundmenge der ganzen Zahlen?

$$\sqrt{x} - \sqrt{x-5} > 2$$

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) mehr als 3

10. Die Seite a des abgebildeten Quadrates ist 27 cm lang. Wie groß ist die eingefärbte Fläche? Runde das Ergebnis auf eine Nachkommastelle.

- (A) 265,1 cm²
 (B) 145,8 cm²
 (C) 176,0 cm²
 (D) 112,5 cm²
 (E) 98,4 cm²



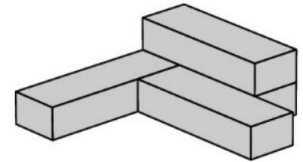
11. Wie viele 10-ziffrige Zahlen gibt es, die nur die Ziffern 1, 2 und 3 enthalten (nicht unbedingt alle), und bei denen sich benachbarte Ziffern immer um genau 1 unterscheiden?

- (A) 16 (B) 32 (C) 64 (D) 80 (E) 100

12. In einem Rohr befinden sich 2023 Murmeln. Diese sind mit den Zahlen 1 bis 2023 durchnummeriert. Murmeln mit gleicher Ziffernsumme haben dieselbe Farbe und Murmeln mit verschiedener Ziffernsumme haben verschiedene Farben. Wie viele verschiedene Farben haben die Murmeln im Rohr?

- (A) 19 (B) 27 (C) 28 (D) 29 (E) 2023

13. Vier identische Quader werden so zusammengeklebt, wie auf dem Bild zu sehen ist. Danach wird die gesamte Oberfläche des so entstandenen Körpers gefärbt. Wie viel Farbe wird benötigt, wenn man für einen Quader genau einen Liter Farbe braucht?



- (A) 2,5 Liter (C) 3,25 Liter (E) 4 Liter
(B) 3 Liter (D) 3,5 Liter

14. Für wie viele Werte von b hat die quadratische Gleichung $x^2 - bx + 80 = 0$ zwei verschiedene positive gerade Zahlen als Lösungen?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) unendlich viele

15. Wie viele nichtleere Teilmengen der Menge $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$ haben die Eigenschaft, dass die Summe aus dem größten und dem kleinsten Element gleich 13 ist?

- (A) 1024 (B) 1365 (C) 1175 (D) 4095 (E) 1785

16. Auf einer Geraden liegen die Punkte $A_1, A_2, A_3, \dots$ so, dass die Strecke $\overline{A_1 A_2}$ die Länge 1 hat und jeder Punkt A_n genau in der Mitte zwischen den beiden Punkten mit den nächstgrößeren Nummern, also zwischen A_{n+1} und A_{n+2} , liegt. Wie lang ist die Strecke $\overline{A_1 A_{10}}$?

- (A) 85 (B) 107 (C) 171 (D) 256 (E) 1023

17. Der Umfang eines regelmäßigen Sechsecks und der Umfang eines regelmäßigen Vierecks sind gleich groß. Wie groß ist dann das Verhältnis der Flächeninhalte des Sechsecks und des Vierecks zueinander?

- (A) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (B) $2\sqrt{3}$ (C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (D) 3
(E) Es sind nicht genug Informationen vorhanden.

18. Wie groß ist das Produkt der Lösungen der Gleichung $16^{x^2+x} = 32^{x^2+x-4}$?

- (A) -20 (B) 20 (C) 1 (D) -1 (E) 9

19. Barnabás wandert gerne in den Bergen. Einmal konnte er auf einem geraden, steilen Weg mit einer Geschwindigkeit von 2 km/h den Gipfel des Berges erreichen. Auf dem Weg kam er auch an zwei großen Bäumen vorbei, die 300 Meter voneinander entfernt waren. Er las von seiner Karte ab, dass der erste Baum 45 Meter hoch war. Wie hoch ist der andere Baum, wenn er vom ersten Baum bis zur Spitze des Berges eine halbe Stunde brauchte, und von dort aus die Spitzen der beiden Bäume genau in einer Linie gesehen hat?

- (A) 30 m (B) 31,5 m (C) 34,61 m (D) 105 m
(E) Es kann aus diesen Angaben nicht bestimmt werden.

20. Gegeben sind zwei Kreise, die sich nicht berühren. Der Radius des größeren Kreises beträgt 5 Einheiten, der Radius des kleineren 2 Einheiten. Der Tangentenabschnitt der gemeinsamen äußeren Tangenten ist genau 1,5-mal so lang wie der Tangentenabschnitt der gemeinsamen inneren Tangenten. Wie viele Einheiten beträgt der Abstand der Mittelpunkte der beiden Kreise?

- (A) 19 (B) 15 (C) 12 (D) 10 (E) 9

