

Deutschsprachiger Wettbewerb

2017 / 2018

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 Erfolg!

1. In der Mathestunde schreibt der Lehrer die folgende Gleichung an die Tafel:

$\sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$ und fragt, welcher Winkel diese Gleichung erfüllt? Drei Schüler melden sich.

Annas Antwort lautet: 45° . Ben meint: 135° . Claudia sagt: $\frac{3\pi}{4}$. Wer hat richtig geantwortet?

(A) Nur Anna.

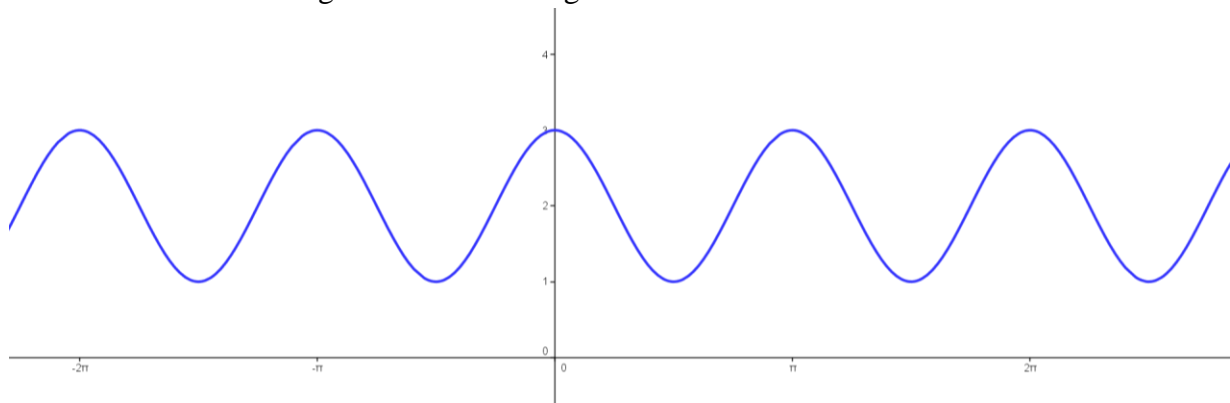
(C) Nur Claudia.

(E) Niemand.

(B) Nur Ben.

(D) Alle.

2. Was ist die Zuordnungsvorschrift der folgenden Funktion?



- (A) $\sin(2x) + 2$ (C) $2 - \sin(2x + \frac{\pi}{2})$ (E) Keine von diesen.
 (B) $2 + \sin(2x - \frac{\pi}{2})$ (D) $2 - \sin(2x - \frac{\pi}{2})$

3. Bei einer Universitätsaufnahmepfung müssen Studenten mindestens 80% der gestellten Fragen richtig beantworten. Peter hat bisher 15 Fragen bearbeitet, wovon er 5 nicht beantworten konnte, aber die restlichen 10 richtig beantwortete. Wenn er alle verbleibenden Fragen richtig beantwortet, besteht er die Pfung mit genau 80%. Aus wie vielen Fragen besteht die Pfung?

- (A) 20 (B) 25 (C) 30 (D) 35 (E) 40

4. Löse die folgende Gleichung ($x \in \mathbb{R}$)!

$$\sin x \cdot \cos x \cdot \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 0$$

- (A) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) (D) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$ oder $x = k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)
 (B) $x = k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$) (E) Keine Lösung.
 (C) $x = \frac{\pi}{2} + k\pi$ und $x = k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)

5. In wie vielen Punkten schneiden sich die Schaubilder von $f(x) = 2x$ und $g(x) = x^3 + x$?

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

6. Die Gerade der linearen Funktion $y = 2x + 5$ wird um den Schnittpunkt mit der y-Achse nach unten gedreht. So erhält man eine Gerade, deren Funktionsgleichung $y = -3x + 5$ ist. Um wieviel Grad wurde die Gerade gedreht?

- (A) um 20° (B) um 45° (C) um $67,5^\circ$ (D) um 135° (E) um 150°

7. Es ist bekannt, dass $\lg(\sqrt{2017} + \sqrt{2007}) = k$. Welchen Wert nimmt dann der Ausdruck $\lg(\sqrt{2017} - \sqrt{2007})$ an?

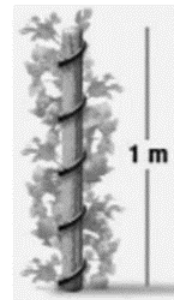
- (A) $k - 1$ (B) $1 - k$ (C) $\frac{1}{k}$ (D) $k + 1$

(E) Es kann aus der gegebenen Information nicht eindeutig bestimmt werden.

8. Ein neues Wohnviertel wird neben einer Stadt gebaut. Auf einer Karte mit dem Maßstab 1:1500 hat dieses Wohnviertel die Form eines Rechtecks mit den Seitenlängen 8 cm und 10 cm. Um das Wohnviertel herum wird ein Bürgersteig mit einer konstanten Breite geplant.

Wie viel m^2 Bürgersteig muss man bauen, wenn diese Breite 2 m ist?

- (A) $\sim 1092,57 \text{ m}^2$ (C) 1096 m^2 (E) 10816 m^2
 (B) 1112 m^2 (D) $\sim 10812,57 \text{ m}^2$



9. Eine Kletterpflanze wächst wie abgebildet genau 5-mal um eine Säule mit 15cm Umfang und erreicht dabei eine Höhe von 1m. Berechne die Länge der Kletterpflanze.

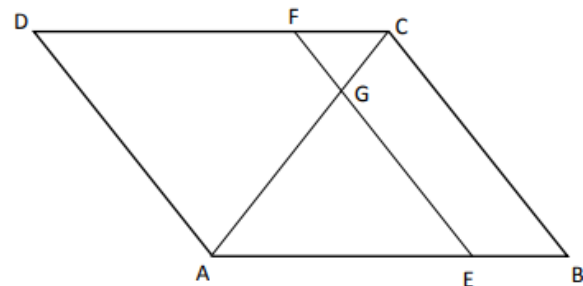
- (A) 0,75m (C) 1,25m (E) 1,75m
 (B) 1,00m (D) 1,50m

10. Eine Parabel liegt symmetrisch zur y-Achse und geht durch die Punkte P (0; -3) und Q (1; -1). Wie lautet ihre Funktionsgleichung?

- (A) $f(x) = x^2 - 3$ (C) $f(x) = -x^2 - 3$ (E) $f(x) = -3x^2$
 (B) $f(x) = 2x^2 - 3$ (D) $f(x) = (x - 3)^2$

11. In dem Parallelogramm ABCD ist die Strecke EF parallel zur Strecke BC. Die Strecke AE ist dreimal so lang wie die Strecke FC. Bestimme das Verhältnis der Flächeninhalte der Trapeze AGFD und EBCG: $\frac{\text{Fläche AGFD}}{\text{Fläche EBCG}}$ ist

- (A) 3 (B) $\frac{15}{11}$ (C) $\frac{9}{4}$ (D) $\frac{3}{2}$ (E) $\frac{15}{7}$



12. Eine Bakterien - Population verdoppelt sich in drei Tagen. Wann wird sie sich verzehnfacht haben?

- (A) nach weiteren 3 Tagen (C) 5,5 Tage später (E) bei $t = 7,434$ Tage
 (B) ungefähr am 10.Tag (D) am 15. Tag

13. Welche Werte kann die folgende Funktion annehmen, wenn der Definitionsbereich die Menge der reellen Zahlen ist: $f(x) = -2^{\frac{1}{-x}}$?

- (A) nur positive (D) $f(x) \leq 0$
 (B) nur die Werte 2 und -2 (E) $f(x) \geq -2$
 (C) nur negative

14. Für welchen Wert des Parameters p hat die Gleichung $-4x^2 + px + 4 = 0$ genau eine reelle Lösung?

- (A) Für $p = 0$. (D) Für alle ganze Werte von p .
 (B) Für $p = 8$. (E) Es gibt keinen solchen Wert von p .
 (C) Für $p = 8$ oder -8.

15. Berechne die folgende Summe!

$$\frac{\cos 60^\circ - \sin 60^\circ}{\sin 60^\circ + \cos 60^\circ} + \frac{\operatorname{tg} 60^\circ + \operatorname{tg} 120^\circ}{\sin 37^\circ + \sin 143^\circ}$$

(A) $\sqrt{3} - 2$

(B) $2 - \sqrt{3}$

(C) 0

(D) $\frac{1+\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}}$

(E) Keine der angegebenen Werte.

16. David mischt 600 Milliliter 40%-igen Alkohol mit 3 Liter Wasser. Welchen Alkoholanteil hat die Mischung danach?

(A) 8%

(C) 13,33%

(E) $6\frac{2}{3}\%$

(B) 5%

(D) 10%

17. Welche Beschreibung passt zu folgender Funktionsgleichung:

$$f(t) = 80 - 30 \cdot 2,718^{-0,25t},$$

(t : Zeit in Stunden; $f(t)$: Temperatur der Flüssigkeit in Grad Celsius)?

(A) Eine Flüssigkeit wird von 30 auf 80 Grad erwärmt.

(B) Eine Flüssigkeit, die anfangs 80 Grad hat, kühlt ab.

(C) Eine Flüssigkeit wird jede Stunde um 2,718 Grad kälter.

(D) Eine anfangs 50 Grad heiße Flüssigkeit kühlt ab.

(E) Eine Flüssigkeit wird um 30 Grad abgekühlt.

18. Das Volumen eines Würfels beträgt $4a \text{ cm}^3$. Wieviel cm^2 beträgt die Oberfläche des Würfels?

(A) $24a^2$

(B) $12\sqrt{2a^2}$

(C) $6\sqrt{4a^3}$

(D) $4\sqrt[3]{12a}$

(E) $12a^3$

19. f sei die Funktion, die jeder natürlichen Zahl $n > 1$ die Anzahl ihrer Teiler zuordnet. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

(A) Für alle n gilt: $f(n) > 2$.(B) $f(\text{Primzahl}) = 0$ (C) $f(6) = 5$ (D) Es gibt keine Zahl mit $f(n) = 7$.

(E) Keine der obigen Aussagen ist richtig.

20. Auf dem Weihnachtsmarkt gibt es verschieden hohe und verschieden dicke Kerzen zu kaufen. Die 42 cm hohen Kerzen (1. Sorte) brennen innerhalb von 24 Stunden gleichmäßig herunter. Eine andere Sorte von Kerzen, die etwas dicker sind, brennt innerhalb von 32 Stunden herunter. Bei einer Weihnachtsfeier werden um 18 Uhr von jeder Sorte jeweils zwei Kerzen angebrannt. Um 22 Uhr bemerkt man, dass alle Kerzen zu diesem Zeitpunkt genau gleich hoch sind. Wie hoch sind die Kerzen der zweiten Sorte genau um Mitternacht?

(A) 30 cm

(B) 31,5 cm

(C) 32,5 cm

(D) 37,5 cm

(E) 40 cm