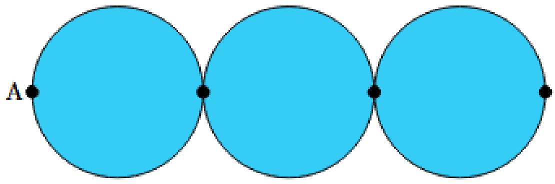
MC:	+12 für die richtige Antwort,	–3 für eine falsche Antwort,	0 für unbeantwortet
T/F:	+3 für jede richtige Antwort,	–3 für jede falsche Antwort,	0 für unbeantwortet
NUM:	+12 für die richtige Antwort,	0 für falsche Antwort oder unbeantwortet	

Frage 1 (MC):

In einem Park hat es drei runde Teiche. Die Ufer der Teiche sind in insgesamt sechs Abschnitte aufgeteilt, wie es im Bild zu sehen ist. Johann beginnt bei Punkt A und will bei jedem Abschnitt des Ufers genau einmal entlang laufen. Wie viele verschiedene Möglichkeiten hat er für seinen Spaziergang?

A: 4
B: 6
C: 8
D: 10
E: 12



Frage 2 (MC):

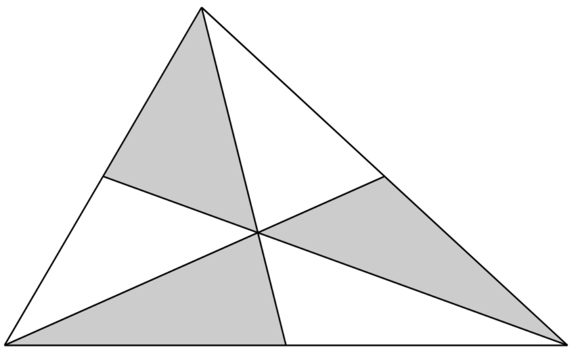
Jana kreiert einen Burger mit vier Zutaten zwischen den Brötchen: Patty, Käse, Salat und eine Tomatenscheibe. Wie viele Möglichkeiten hat sie die vier Zutaten zu stapeln, wenn der Käse irgendwo (nicht zwingend direkt) über dem Patty liegen soll?

A: 3
B: 6
C: 8
D: 12
E: 16

Frage 3 (MC):

Nimm ein beliebiges Dreieck, welches von dessen Seitenhalbierenden in verschiedene Gebiete aufgeteilt ist. Falls das Dreieck die Fläche 1 hat, wie gross kann die graue Fläche insgesamt höchstens sein?
Eine Seitenhalbierende ist eine Strecke, welche eine Ecke des Dreiecks mit dem Mittelpunkt der gegenüberliegenden Seite verbindet.

A: $\frac{1}{3}$
B: $\frac{1}{2}$
C: $\frac{3}{5}$
D: $\frac{2}{3}$
E: $\frac{3}{4}$



Frage 4 (MC):

In einer 2×2 Tabelle trägt Annalena die Zahlen $1, 2, 3, 4$ in die vier Felder jeweils einmal ein. Sie berechnet das Produkt der zwei Reihen, der zwei Spalten und der Diagonalen, die von oben links nach unten rechts geht. Diese fünf Werte summiert sie auf. Welches ist kein mögliches Resultat?

A: 23

B: 25

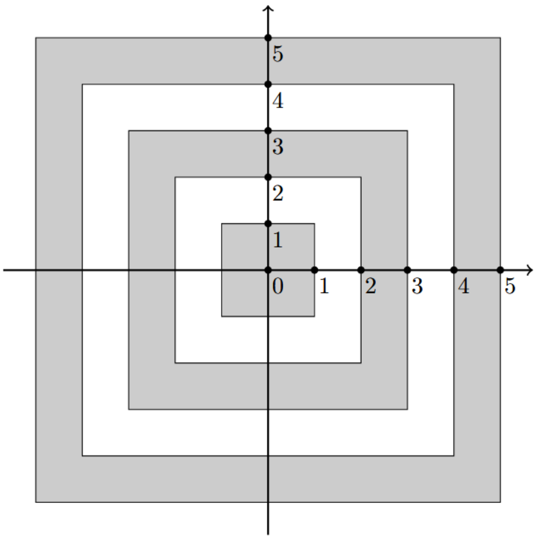
C: 27

D: 29

E: 31

Frage 5 (NUM):

Alle Vierecke im Bild unten sind Quadrate. Wie gross ist die graue Fläche?



Frage 6 (NUM):

Was ist der kleinste Wert, den der folgende Ausdruck annehmen kann, für alle ganzen Zahlen $x \geq 42$?

$$\frac{2023}{1 + \frac{1}{x}} + \frac{2023}{1 + x}$$

Frage 7 (NUM):

Anaëlle, Bibin, Clemens, David und Emily haben jeweils einen Zettel mit einer Nummer zwischen 1 und 50 darauf erhalten. Ihre Nummern sind aufeinanderfolgend in irgendeiner Reihenfolge. Als sie ihre Nummern vergleichen, fällt ihnen folgendes auf:

- Anaëlle: "Meine Nummer ist eine Primzahl."
- Bibin: "Hey, meine auch!"
- Clemens: "Meine Nummer liegt genau zwischen Anaëlles und Bibins Nummer, und sie ist teilbar durch 9."
- David: "Meine Nummer ist um 3 grösser als Clemens' Nummer."

Welche Nummer hat Emily?

Frage 8 (NUM):

Der Wasserhahn in Marcos Badewanne ist kaputt. Zum Glück hat Marco aber drei Eimer, die Platz für 4, 5 beziehungsweise 16 Liter haben, die er zum Befüllen der Wanne benutzen kann. Wie häufig muss Marco mindestens zum Brunnen laufen, um genau 119 Liter in seine Badewanne zu füllen, wenn er jedes Mal genau einen Eimer voll füllen kann und kein überflüssiges Wasser wegschütten darf?

Frage 9 (T/F):

Sechs Leute nehmen bei einem Schachturnier teil, bei dem jeder gegen jeden genau einmal spielt. Bei jedem Spiel erhält der Gewinner 2 Punkte und der Verlierer bekommt 0 Punkte. Bei einem Unentschieden erhalten beide Spieler jeweils 1 Punkt. Auf der finalen Punkteskala gibt es fünf aufeinanderfolgende Spieler mit $2, 3, 4, 5$ beziehungsweise 6 Punkten. Wie viele Punkte könnte der verbleibende Spieler haben?

A: 0

B: 1

C: 8

D: 9

Frage 10 (T/F):

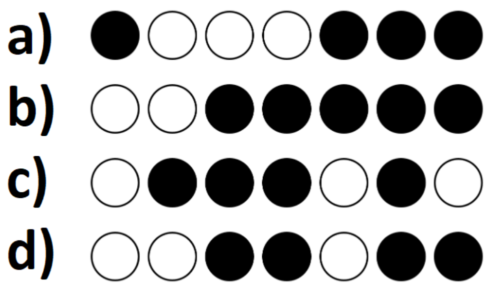
Valentin legt 7 Münzen in eine Linie. Die Münzen sind auf der einen Seite schwarz und auf der anderen weiss. Am Anfang liegen alle mit der schwarzen Seite nach oben. Ein Zug von Valentin besteht darin, sich eine Münze auszusuchen und dann diese, sowie alle Münzen links davon, einmal umzudrehen. Welche der folgenden Anordnungen sind nach genau drei Zügen möglich?

A: a)

B: b)

C: c)

D: d)



MC:	+16 für die richtige Antwort,	−4 für eine falsche Antwort,	0 für unbeantwortet
T/F:	+4 für jede richtige Antwort,	−4 für jede falsche Antwort,	0 für unbeantwortet
NUM:	+16 für die richtige Antwort,	0 für falsche Antwort oder unbeantwortet	

Frage 11 (MC):

Die Zahl 1 steht an der Wandtafel. Matthew ändert diese Zahl nun Schritt für Schritt. In jedem Schritt mutipliziert er die Zahl entweder mit 3 oder er subtrahiert 1 von der Zahl. Was ist die Mindestanzahl an Schritten die er braucht um die Zahl 2023 zu erreichen?

A: 10

B: 11

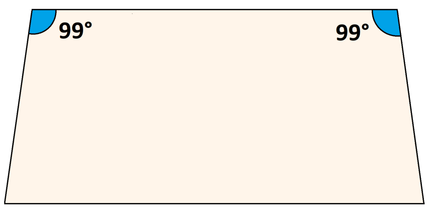
C: 12

D: 13

E: 14

Frage 12 (MC):

In einem grossen Raum stehen viele Tische in der Form eines gleichschenkligen Trapezes. Die beiden grösseren Winkel betragen 99°. Viviane will einige der Tische so zusammenstellen, dass ein geschlossener Ring entsteht. Sie stellt die Tische jeweils an einer der beiden kürzesten Seiten zusammen. Wie viele Tische benötigt sie dafür?



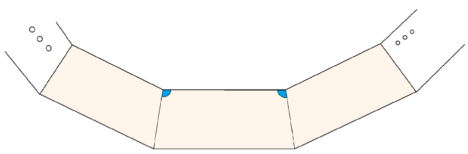
A: 15

B: 18

C: 20

D: 24

E: 25



Frage 13 (MC):

Sei ω_1 ein Kreis mit Mittelpunkt A und Radius 2. Des weiteren sei ω_2 ebenfalls ein Kreis mit Radius 2, sodass dessen Mittelpunkt B auf ω_1 liegt. Sei nun C einer der beiden Schnittpunkte von ω_1 und ω_2. Definiere die Punkte D und E wie in der Abbildung unten. Was ist die Fläche des Dreiecks CDE?

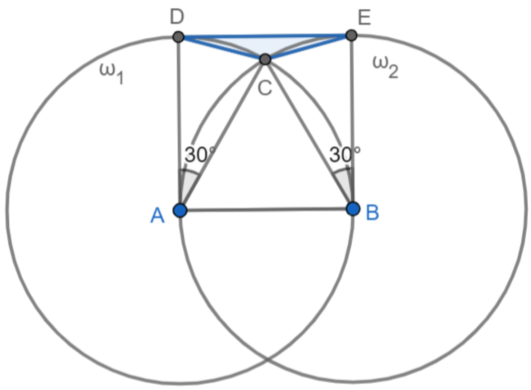
A: $\pi - 3$

B: $2 - \sqrt{3}$

C: $\frac{1}{3}$

D: $\frac{1}{2}$

E: $\frac{\pi}{2} - \sqrt{3}$



Frage 14 (MC):

Wie oft an einem Tag (24 Stunden) zeigen der Stundenzeiger und der Minutenzeiger einer Uhr in entgegengesetzte Richtungen?

A: 20

B: 22

C: 23

D: 24

E: 25

Frage 15 (NUM):

Patrick hat sein 4-stelliges Passwort vergessen, erinnert sich aber glücklicherweise noch an die folgenden Eigenschaften:

- Die zweistellige Zahl bestehend aus den ersten beiden Ziffern des Passwortes, sowie auch die zweistellige Zahl bestehend aus den letzten beiden Ziffern des Passwortes, sind beides Quadratzahlen.
- Die zweite und die dritte Ziffer sind beides Primzahlen und zusammen bilden sie eine zweistellige Primzahl.

Was ist Patricks Passwort?

Frage 16 (NUM):

In den folgenden 6 Boxen sollen die Zahlen 1 bis 6 jeweils genau einmal auftauchen. Was ist der kleinstmöglichste Wert, den der folgende Ausdruck annehmen kann?

$$60 \cdot \left(\frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} + \frac{\square}{\square} \right)$$

Frage 17 (NUM):

An der Wandtafel steht eine vierstellige Zahl. Die Ziffern sind absteigend von links nach rechts geordnet und die mittleren beiden Ziffern sind strikt kleiner als der Durchschnitt ihrer jeweiligen benachbarten Ziffern. Was ist die grösstmöglichste Zahl, die an der Wandtafel stehen kann?

Frage 18 (NUM):

In einem 4×4 Gitter hat Henning in jeder Zelle des Gitters eine Zahl hingeschrieben. Er beobachtet dann, dass die Summe der 4 Zahlen in jeder Spalte, in jeder Zeile und in den beiden Diagonalen gleich ist. Nenne diese Summe die *magische Summe*. Leider war Tanish frech und hat einige der Zahlen ausradiert, was zu dem unten gezeigten Gitter führt. Was war die magische Summe?

7	27	29	
17		11	
9	21	19	
			25

Frage 19 (T/F):

Es sind 10 verschiedene Geraden in der zweidimensionalen Ebene gegeben. Welche der folgenden Zahlen könnten die Anzahl verschiedener Schnittpunkte dieser Geraden sein?

A: 0

B: 1

C: 3

D: 45

Frage 20 (T/F):

In einem Kreis sitzen 2023 Personen. Jede Person ist entweder ein Wahrheitssager oder ein Lügner. Jede Person im Kreis behauptet: "Beide meine Nachbarn sind Lügner!". Welche der folgenden könnte die Anzahl Wahrheitssager sein?

A: 674

B: 675

C: 1011

D: 1012

Senior 3

MC:	+20 für die richtige Antwort,	−5 für eine falsche Antwort,	0 für unbeantwortet
T/F:	+5 für jede richtige Antwort,	−5 für jede falsche Antwort,	0 für unbeantwortet
NUM:	+20 für die richtige Antwort,	0 für falsche Antwort oder unbeantwortet	

Frage 21 (MC):

Sei ein Kreis Γ mit Radius 6 und dem Durchmesser AB gegeben. Des weiteren seien Ω_1 und Ω_2 zwei kleinere Kreise, jeweils mit Radius 3, sodass A auf Ω_1 liegt und B auf Ω_2 liegt. Diese drei Kreise sollen alle drei jeweils tangential zueinander liegen. Sei Ω_3 ein Kreis, der zu jedem der drei ersten Kreise tangential ist. Was ist der Radius von Ω_3?

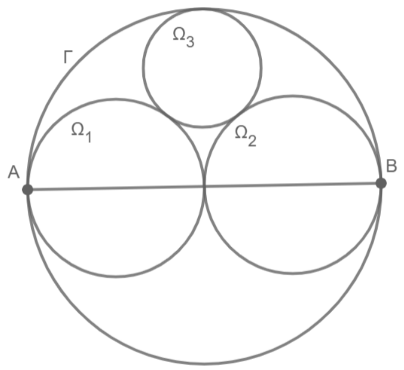
A: $\frac{\pi}{2}$

B: 2

C: $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

D: $6-\sqrt{41}$

E: 1



Frage 22 (MC):

Wir schreiben in alle Felder einer 10×10 Tabelle entweder $+1$ oder -1. Was ist der grösste Wert k, sodass es genau k Zeilen mit Summe grösser gleich 0 und k Spalten mit Summe strikt kleiner als 0 gibt?

A: 5

B: 6

C: 7

D: 8

E: 9

Frage 23 (MC):

Betrachte die 25 zweistelligen Zahlen, welche nur die Ziffern 1 bis 5 enthalten. Noah möchte einige davon entlang eines Kreises platzieren, sodass die letzte Ziffer jeder Zahl die gleiche ist wie die erste Ziffer der nächsten Zahl im Uhrzeigersinn. Angenommen, Noah benutzt keine der Zahlen doppelt, wie viele Zahlen kann er nach diesen Regeln höchstens platzieren?

A: 19

B: 20

C: 21

D: 24

E: 25

Frage 24 (MC):

Sei Γ ein Kreis mit Radius 1. Seien nun im Kreis Γ drei weitere Kreise einbeschrieben, alle drei mit dem selben Radius r, sodass alle vier Kreise paarweise tangential sind. Wie gross ist r?

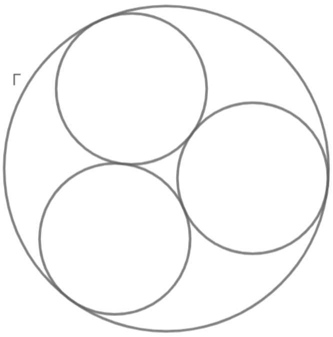
A: $\frac{\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$

B: $\frac{2}{7}$

C: $\frac{\pi}{8}$

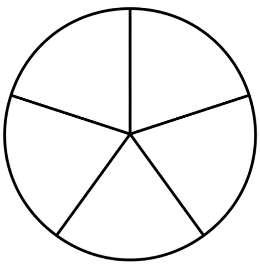
D: $\frac{\sqrt{3}}{3}$

E: $\frac{2}{5}$



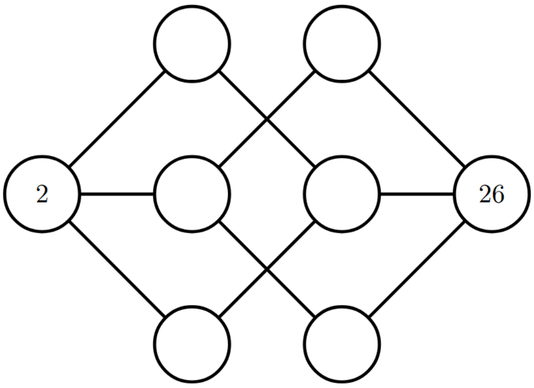
Frage 25 (NUM):

Ein Kreis ist in fünf Sektoren unterteilt. Auf wie viele Arten kann man diese Teile mit drei verschiedenen Farben färben, sodass keine zwei benachbarte Gebiete die selbe Farbe haben?



Frage 26 (NUM):

Auf einem Blatt Papier sind 8 Kreise, manche davon sind durch eine Linie verbunden (vergleiche Abbildung unten). Zwei der Kreise enthalten bereits die Zahlen 2 bzw. 26. Nicole schreibt nun jeweils eine Zahl in die restlichen sechs Kreise, sodass die von ihr niedergeschriebenen Zahlen jeweils dem Durchschnitt aller Zahlen aus den benachbarten Kreisen entsprechen. (Zwei Kreise sind benachbart, falls sie durch eine Strecke verbunden sind). Was ist die Summe aller acht Zahlen?



Frage 27 (NUM):

Wie viele dreistellige Zahlen sind durch ihre erste Ziffer teilbar?

Frage 28 (NUM):

Es stehen 1000 verdächtige Personen in einer Reihe. Eine von ihnen hat einen Diamanten in der Hosentasche versteckt und alle 1000 Personen wissen wer. Die Polizei fragt alle: "Wie viele Personen stehen zwischen dir und der Person mit dem Diamanten?". Zum Glück weiss die Polizei, dass mindestens k Personen wahrheitsgetreu antworten werden. Was ist der kleinste Wert von k, sodass die Polizei den Diamanten mit Sicherheit finden kann?

Frage 29 (T/F):

Julia hat die Zahl 6 an die Wandtafel geschrieben. Sie kann nun wiederholt die momentane Zahl an der Wandtafel n entweder durch n^2 oder durch $n - 4$ ersetzen. Welche Zahlen könnte sie nach einer gewissen Anzahl Schritten an der Wandtafel erhalten?

A: 32

B: -2022

C: 500

D: 2022

Frage 30 (T/F):

Wir nennen eine positive ganze Zahl n *wunderbar*, falls sie mindestens vier verschiedene Teiler hat und die Summe der grössten vier Teiler exakt gleich $2n$ ist. Welche der folgenden Aussagen ist wahr für *wunderbare* Zahlen?

A: Es existieren weniger als 100 wunderbare Zahlen.

B: Alle wunderbaren Zahlen sind teilbar durch 3.

C: Es existiert eine wunderbare Zahl, die mit den Ziffern 12 endet.

D: Es existiert eine wunderbare Zahl, die mit den Ziffern 22 endet.