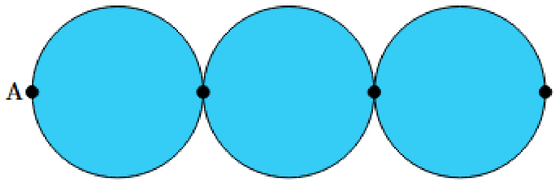
MC:	+12 en cas de bonne réponse,	–3 en cas de mauvaise réponse,	0 si non répondu
T/F:	+3 pour chaque bonne réponse,	–3 pour chaque mauvaise réponse,	0 si non répondu
NUM:	+12 pour une bonne réponse,		0 si faux ou laissé vide

Question 1 (MC):

Dans un parc, il y a trois mares rondes. Les bords de la mare sont partitionnés en six segements au total, comme sur le dessin. Johann commence au point A et veut marcher sur chacun des six segments exactement une fois. Combien de différents itinéraires sont possibles ?

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



Question 2 (MC):

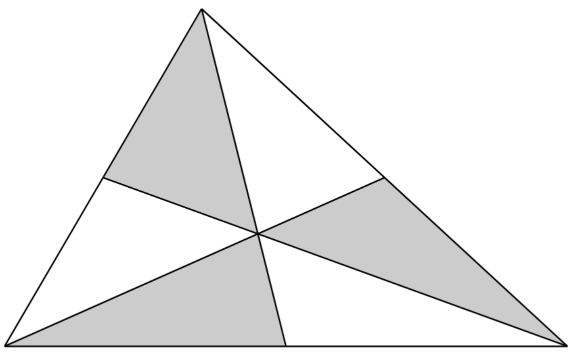
Jana crée un burger qui a quatre ingrédients entre les tranches de pain : viande, fromage, salade et une tranche de tomate. Combien de façons y'a-t-il d'arranger les quatre ingrédients si le fromage doit être quelque part au-dessus (pas forcément juste au-dessus) de la viande ?

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

Question 3 (MC):

On prend un triangle arbitraire, divisé en régions par ses médianes. Si l'aire du triangle vaut 1, quelle est la aire maximale de la région grisée ?
Une médiane est une line reliant un sommet du triangle au milieu du segment opposé.

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



Question 4 (MC):

Sur un grille 2×2, Annalena écrit les numéros $1, 2, 3, 4$ dans les quatre cases. Elle calcule le produit des éléments de chacune des deux lignes, des deux colonnes et de la diagonale d'en haut à gauche à en bas à droite. Elle additionne ensuite ces cinq nombres et obtient le nombre k. Lequel des nombres suivants n'est pas une valeur possible pour k ?

A: 23

B: 25

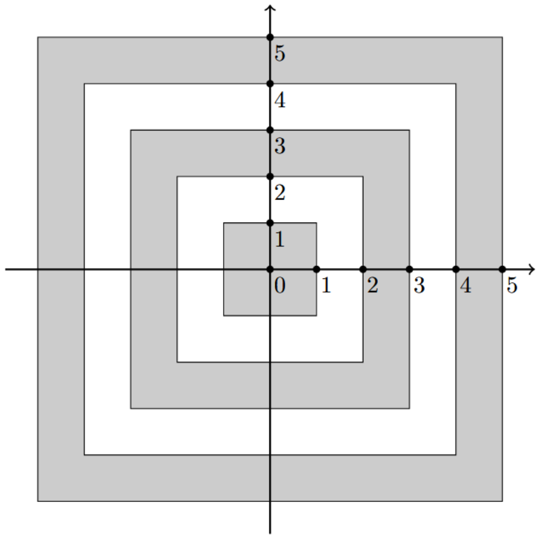
C: 27

D: 29

E: 31

Question 5 (NUM):

Chacun des quadrilatères sur le dessin ci-dessous sont des carrés. Quelle est l'aire de la zone grisée ?



Question 6 (NUM):

Quelle est la plus petite valeur que l'expression suivante peut prendre, pour un entier $x \geq 42$?

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

Question 7 (NUM):

Anaëlle, Bibin, Clemens, David et Emily ont chacun un papier avec un nombre entre 1 et 50. Leurs nombres sont consécutifs dans un certain ordre. En comparant leurs nombres, ils découvrent les faits suivantes :

- Anaëlle: "Mon nombre est un nombre premier."
- Bibin: "Hé, moi aussi !"
- Clemens: "Mon nombre est tout juste entre les nombres d'Anaëlle et de Bibin, et il est divisible par 9."
- David: "Mon nombre est plus grand de 3 que le nombre de Clemens."

Quel est le nombre d'Emily ?

Question 8 (NUM):

Le robinet de la baignoire de Marco est cassé. Heureusement, Marco a trois seaux de contenances 4, 5, et 16 litres respectivement qu'il peut utiliser pour remplir la baignoire. Quel est le nombre minimal de fois que Marco doit remplir un seau à la source d'eau pour remplir sa baignoire avec exactement 119 litres, s'il n'est pas autorisé à jeter un surplus d'eau ?

Question 9 (T/F):

Six personnes ont participé à un tournoi d'échecs, où tout le monde a joué contre tout le monde exactement une fois. Le gagnant d'une partie reçoit 2 points et le perdant reçoit 0 points. En cas de match nul, chaque joueur reçoit 1 point. Les résultats finaux indiquent qu'il y a cinq joueurs avec $2, 3, 4, 5$ et 6 points, respectivement. Combien de points a le joueur restant ?

A: 0

B: 1

C: 8

D: 9

Question 10 (T/F):

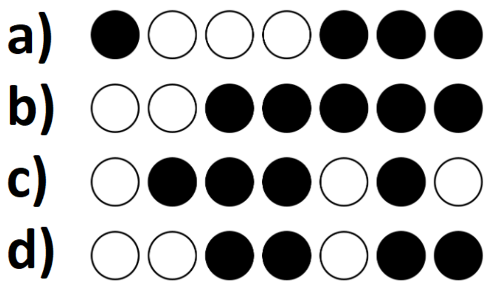
Valentin arrange 7 pièces en ligne. Les pièces sont noires d'un côté et blanches de l'autre côté. Au début, toutes les pièces commencent avec le côté noir vers le haut. Un coup consiste en Valentin de choisir une pièce et de la retourner, ainsi que toutes les autres pièces à sa gauche. Après exactement trois coups, laquelle des configurations suivantes est possible ?

A: a)

B: b)

C: c)

D: d)



MC:	+16 en cas de bonne réponse,	–4 en cas de mauvaise réponse,	0 si non répondu
T/F:	+4 pour chaque bonne réponse,	–4 pour chaque mauvaise réponse,	0 si non répondu
NUM:	+16 pour une bonne réponse,	0 si faux ou laissé vide	

Question 11 (MC):

Le nombre 1 est écrit sur le tableau noir. Matthew change le nombre étape par étape. À chaque étape, soit il le multiplie par 3, soit il lui soustrait 1. Quel est le nombre minimal d'étapes nécessaires pour atteindre le nombre 2023 ?

A: 10

B: 11

C: 12

D: 13

E: 14

Question 12 (MC):

Dans une grande salle, il y a plusieurs tables qui ont la forme d'un trapèze isocèle. Un des deux plus grands angles mesure 99°. Viviane veut réunir quelques tables en collant les côtés les plus courts, pour que les tables forment un cercle fermé. De combien de tables a-t-elle besoin ?

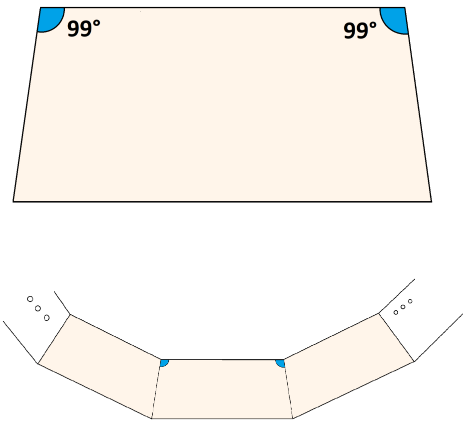
A: 15

B: 18

C: 20

D: 24

E: 25



Question 13 (MC):

Soit ω_1 un cercle de centre A et de rayon 2. Soit B un point sur ω_1. Soit ω_2 le cercle de centre B et de rayon 2. Soit C un des points d'intersection des deux cercles. On définit aussi D et E comme sur le dessin. Quelle est l'aire du triange CDE ?

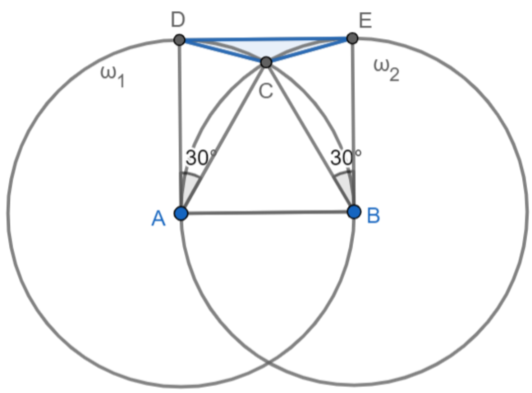
A: $\pi - 3$

B: $2 - \sqrt{3}$

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

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

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



Question 14 (MC):

Pendant une journée (24 heures), combien de fois est-ce que l'aiguille des minutes et l'aiguille des heures sont à l'opposé l'une de l'autre ?

A: 20

B: 22

C: 23

D: 24

E: 25

Question 15 (NUM):

Patrick a oublié son mot de passe à 4 chiffres, mais il se souvient des affirmations suivantes :

- Le nombre à deux chiffres formé par les deux premiers chiffres du mot de passe, ainsi que celui formé par les deux derniers chiffres, sont tous deux des carrés parfaits.
- Le second et le troisième chiffre sont des nombres premiers. Ensemble, ils forment aussi un nombre premier à deux chiffres.

Quel est le mot de passe de Patrick ?

Question 16 (NUM):

Dans les 6 cases suivantes, chacun des nombres de 1 à 6 doit apparaître exactement une fois. Quelle est la valeur la plus petite de l'expression ?

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

Question 17 (NUM):

Sur un tableau noir, il y a un nombre à quatre chiffres. Les chiffres sont strictement décroissants quand ils sont lus de gauche à droite et les deux chiffres du milieu sont chacun strictement plus petits que la moyenne de leurs voisins respectifs. Quel est le plus grand nombre possible sur le tableau noir ?

Question 18 (NUM):

Sur une grille 4×4, Henning écrit un nombre dans chaque case. Puis, il remarque que les sommes des nombres dans chaque colonne, chaque ligne et chacune des deux grandes diagonales sont les mêmes. Appellons ce nombre la somme magique. Mais Tanish est vilain et décide d'effacer certains nombres, ce qui laisse la grille ci-dessous. Quelle est la somme magique ?

7	27	29	
17		11	
9	21	19	
			25

Question 19 (T/F):

On se donne 10 droites distinctes sur le plan à deux dimensions. Combien de points d'intersection peut-il y avoir au total ?

A: 0

B: 1

C: 3

D: 45

Question 20 (T/F):

Sur un cercle, il y a 2023 personnes. Chaque personne est soit un diseur de vérité, soit un menteur. Chaque personne sur le cercle dit que ses deux voisins sont des menteurs. Lequel des nombres suivants peut représenter le nombre de diseurs de vérité ?

A: 674

B: 675

C: 1011

D: 1012

Senior 3

MC:	$+20$ en cas de bonne réponse,	-5 en cas de mauvaise réponse,	0 si non répondu
T/F:	$+5$ pour chaque bonne réponse,	-5 pour chaque mauvaise réponse,	0 si non répondu
NUM:	$+20$ pour une bonne réponse,		0 si faux ou laissé vide

Question 21 (MC):

Soit Γ un cercle de rayon 6 et de diamètre AB. On considère deux plus petits cercles Ω_1 et Ω_2 tels que A est sur Ω_1 et B est sur Ω_2. Ces 3 cercles sont tous deux à deux tangents. Soit Ω_3 un cercle tangent aux 3 autres cercles. Quel est le rayon de Ω_3 ?

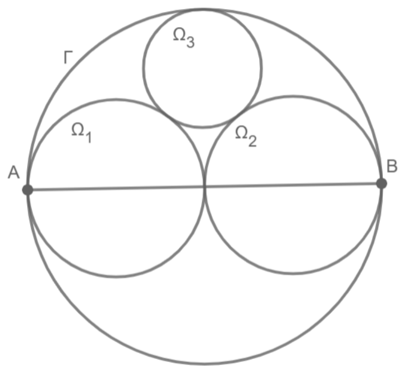
A: $\frac{\pi}{2}$

B: 2

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

D: $6-\sqrt{41}$

E: 1



Question 22 (MC):

On remplit chaque case d'une grille 10×10 avec $+1$ ou -1. Quel est le plus grand nombre possible k tel qu'il y a exactement k lignes avec une somme strictement plus grande que 0 et exactement k colonnes avec une somme strictement plus petite que 0 ?

A: 5

B: 6

C: 7

D: 8

E: 9

Question 23 (MC):

Considérons les 25 nombres à deux chiffres qui contiennent seulement les chiffres $1, 2, 3, 4$ et 5. Noah veut en placer quelques-uns sur le bord d'un cercle, pour que le dernier chiffre de chaque nombre soit le premier chiffre du nombre suivant dans le sens des aiguilles d'une montre. S'il ne peux pas utiliser le même nombre deux fois, combien de nombres est-ce que Noah peut placer au maximum ?

A: 19

B: 20

C: 21

D: 24

E: 25

Question 24 (MC):

Soit Γ un cercle de rayon 1. On considère 3 cercles de rayon r à l'intérieur de Γ, tangents à Γ et deux à deux tangents. Que vaut r ?

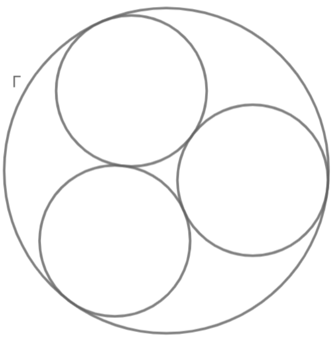
A: $\frac{\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}$

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

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

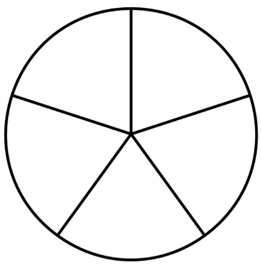
D: $\frac{\sqrt{3}}{3}$

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



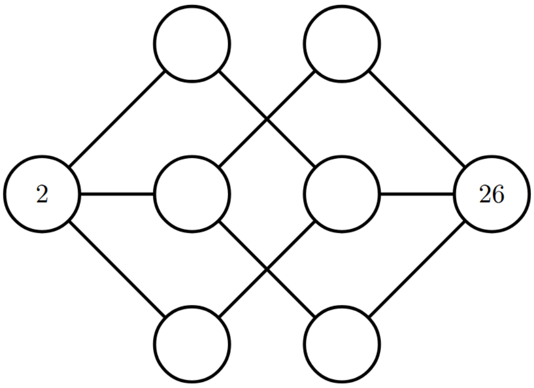
Question 25 (NUM):

Un cercle est divisé en 5 secteurs. Combien de façons y'a-t-il de colorier les secteurs en utilisant trois couleurs différentes pour que deux secteurs adjacents n'aient jamais la même couleur ?



Question 26 (NUM):

Sur une feuille il y a 8 cercles, et certains sont connectés (voir dessin ci-dessous). Deux cercles contiennent déjà les nombres 2 et 26. Nicole écrit un nombre dans chacun des six cercles restants pour qu'à la fin, chaque nombre soit la moyenne des nombres sur les cercles voisins. (Deux cercles sont voisins s'ils sont connectés par un segment). Quelle est la sommme des huit nombres ?



Question 27 (NUM):

Combien de nombres à trois chiffres sont divisibles par le chiffre le plus à gauche?

Question 28 (NUM):

Il y a 1000 personnes suspectes qui forment une ligne. L'une d'entre elles a caché un diamant dans sa poche et toutes les 1000 personnes savent qui c'est. La police demande à tout le monde : "Combien de personnes se trouvent entre toi et la personnne au diamant ?". Heureusement, la police sait qu'au moins k personnes vont répondre honnêtement à la question. Quelle est la valeur minimale de k qui permet à la police de retrouver le diamant à coup sûr ?

Question 29 (T/F):

Julia a écrit le nombre 6 sur son tableau. Autant de fois qu'elle veut, elle peut maintenant remplacer le nombre n par n^2 ou $n-4$. Quel nombre peut-elle éventuellement atteindre ?

A: 32

B: -2022

C: 500

D: 2022

Question 30 (T/F):

On dit qu'un nombre entier strictement positif n est *incroyable* s'il a au moins 4 diviseurs distincts et que la somme de ses quatre plus grands diviseurs est égale à $2n$. Quelle affirmation est correcte à propos des nombres incroyables ?

A: Il existe moins de 100 nombres incroyables.

B: Tous les nombres incroyables sont divisibles par 3.

C: Il existe un nombre incroyable se terminant par les chiffres 12.

D: Il existe un nombre incroyable se terminant par les chiffres 22.