Soluciones del Examen Canguro Matemático Mexicano 2024
Nivel Junior

1. **(b).** Observando el dado de la izquierda notamos que, opuesto al 22 no está ni el 8, ni el 34; analizando el dado de la derecha vemos que, opuesto al 22 tampoco está ni el 13 ni el 17. Concluimos así que opuesto al 22 está el 5 y entonces el número abajo en el dado de en medio es el 22. De la misma forma, atrás del 13 no está ni el 5, ni el 8, ni el 17 ni el 22, de manera que está el 34. Ahora ya tenemos que en el dado de la izquierda el número hacia abajo es el 13. Los números que sobran, 17 y 8, están opuestos entre sí y el 8 está abajo en el dado de la derecha. La suma de los números que están en las caras de abajo de los dados es: $22 + 13 + 8 = 43$.

2. **(e).** Como el ancho de la cartulina es de 45 cm, y hay 5 rectangulitos abajo, el lado largo de cada rectangulito mide 9 cm. La altura de la cartulina es de 30 cm, así que el lado corto de cada rectangulito mide

$$\frac{30 - 2 \times 9}{3} = \frac{12}{3} = 4\,\text{cm}.$$

El área de cada rectangulito es $9 \times 4 = 36$ cm^2.

3. **(a).** La posición entre sí de las letras no cambia, y lo mismo sucede con los números. Como F está 3 posiciones después que C, entonces el número junto a F debe estar 3 posiciones después del 5, es decir, el 1.

4. **(c).** Supongamos que Alan dijo la verdad. Como el número total de monedas es 30, entonces debería haber habido 10 monedas de oro, pero entonces Max también habría dicho la verdad en esto. Ahora supongamos que Jesús dijo la verdad. Entonces tendríamos que el número de monedas de plata habría sido $30 - 10 - 10 = 10$, pero esta respuesta también coincide con la de Jacob. Vemos que si Max dijo la verdad, entonces el número de monedas de plata es $30 - 7 - 12 = 11$, lo cual sí es posible. Finalmente comprobamos que no puede ser que Jacob hubiera dicho la verdad puesto que entonces el número de monedas de bronce habría sido 11 y esta respuesta coincide con la de Alan.

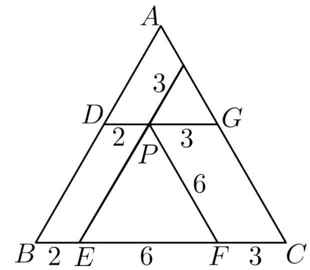
5. **(b).** Como se entiende que 12 adultos pesan lo mismo que 20 niños, entonces $12/4 = 3$ adultos pesan lo mismo que $20/4 = 5$ niños.

6. **(d).** La única forma en que un pingüinito pudo haber comido 44 peces es que 2 días hubiera comido 7 peces, y 6 días hubiera comido 5 peces. Entonces el otro pingüino habría comido 5 peces dos veces y 7 peces seis veces, es decir, $5 \cdot 2 + 7 \cdot 6 = 52$ peces.

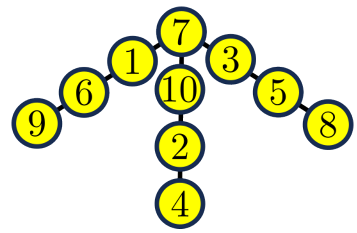
7. **(d).** Cada mosaico hexagonal está rodeado por 6 mosaicos triangulares, y cada mosaico triangular toca a 3 mosaicos hexagonales. Entonces el número de mosaicos triangulares es aproximadamente

$$\frac{3000 \times 6}{3} = 6000.$$

8. **(c).** Extendamos dos de los segmentos hasta que toquen el otro lado, como se muestra en la figura. Se forman dos paralelogramos $DPEB$ y $PGCF$ y el triángulo equilátero PEF, de manera que el lado BC mide $2+6+3 = 11\,\text{cm}$. El perímetro del triángulo ABC es $3 \times 11 = 33\,\text{cm}$.



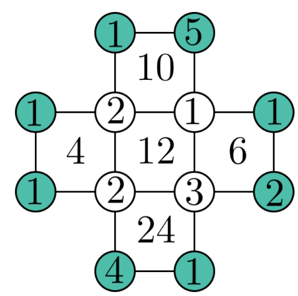
9. **(d).** La suma de los números del 1 al 10 es 55. Si sumamos los resultados de cada línea, el resultado es $3 \times 23 = 69$. La diferencia $69 - 55 = 14$ es porque el número en donde está el signo de interrogación se sumó 3 veces en lugar de 1; entonces el resultado es $\frac{14}{2} = 7$. Una forma de lograr las sumas se muestra en la siguiente figura.



10. **(b).** Notamos que al multiplicar los números de los 4 cuadrados en las orillas, es decir, $10 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 24$, los números que aparecen alrededor en cuadrado central se consideran dos veces cada uno, de manera que el producto buscado es

$$\frac{10 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 24}{12^2} = \frac{10 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 24}{3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4} = 40.$$

Una posible construcción se muestra en la figura.



11. **(c).** Equivale a poner los números del 1 al 5 de tal forma que en la segunda y la cuarta posición los números al lado sean mayores. El número 1 debe quedar en la segunda o en la cuarta posición. El otro número en esas posiciones puede ser 2 o 3.

Los números que tienen a 1 en posición 2 y a 2 en posición 4 son 6:

$$31425, 31524, 41325, 41523, 51324, 51423.$$

Otros 6 se obtienen poniendo éstos al revés.

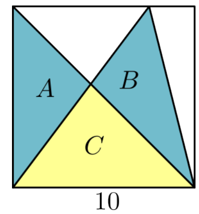
Los números que tienen a 1 en posición 2 y a 3 en posición 4 son 2:

$$21435, 21534.$$

Otros 2 se obtienen poniendo éstos al revés. En total son $6 + 6 + 2 + 2 = 16$.

12. **(e).** Hay 11 corazones, 7 figuras blancas y 7 figuras grandes. Entonces la primera niña que llegó no pudo haber tomado los corazones. Si la primera niña hubiera tomado todas las figuras blancas, entonces habrían sobrado 9 corazones y 4 figuras grandes, pero ninguna de las niñas tomó 4 o 9 figuras, así que esto no es posible. Entonces la primera niña tomó todas las figuras grandes, dejando sobre la mesa 6 corazones y 4 figuras blancas. Así vemos que la segunda niña tomó los 6 corazones, dejando 3 círculos blancos.

13. **(a).** Llamemos C al área del triángulo abajo, como se muestra en la figura. Entonces $A + C$ es la mitad del área del cuadrado y también lo es $B + C$, de manera que $A - B = (A + C) - (B + C) = 0$.



14. **(c).** El número de saltos hacia arriba debe ser el triple que el número de saltos hacia abajo. Entonces el número de saltos hacia abajo es $\frac{2024}{4} = 506$ y la respuesta es $506 \times 3 = 1518\,\text{m}$.

15. **(d)**. Al quitar 9 cartas consecutivas cada vez, se quita una con cada uno de los 9 residuos (del 0 al 8) de la división entre 9. Sin embargo, 99 es múltiplo de 9 y 100 tiene residuo 1, de manera que el número de la tarjeta restante debe tener residuo 1 en la división entre 9. Podemos ver que 82 es el único de los números del 1 al 100 que termina en 2 y tiene residuo 1.