
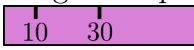

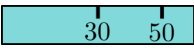

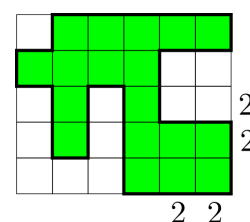


Soluciones del Examen Canguro Matemático Mexicano 2023

Nivel Cadete

1. (e). Con  mide 10 cm y 40 cm porque están marcados; logra medir 20 cm de la marca de 40 cm hacia el final, logra medir 30 cm entre las marcas de 10 cm y de 40 cm; 50 cm los mide de la marca de 10 cm hacia el final y los 60 cm con la regla completa. Ahora veamos que a las demás reglas les falta al menos una medida. Con  no puede medir 40 cm, con  no puede medir 10 cm, con  no puede medir 40 cm y, finalmente, con  no puede medir 30 cm.

2. (c). Primera forma. El perímetro del rectángulo consta de $2(5 + 6) = 22$ lados de cuadraditos. La figura tiene 4 lados más verticalmente y otros 4 más horizontalmente (en la figura se han puesto los lados extra en cada nivel), de manera que la cantidad de lados de cuadrillos de la figura sombreada es $22 + 8 = 30$. Entonces cada lado de cuadrillo mide $240/30 = 8$ cm y el rectángulo tiene área $5 \times 8 \times 6 \times 8 = 1920 \text{ cm}^2$.



Segunda forma. Se pueden contar los segmentos que forman el perímetro de la figura sombreada. Vemos que son 30. Cada uno de ellos es igual al lado de un cuadradito, por lo que el lado del cuadradito mide $240/30 = 8$ cm. Entonces los lados del rectángulo miden $5 \times 8 = 40$ cm y $6 \times 8 = 48$ cm, de manera que el área del rectángulo es $40 \times 48 = 1920 \text{ cm}^2$.

3. (c). Los números que terminan en 4 o en 6 son los que al elevarse al cuadrado terminan en 6. Así, cada 10 números hay 2 que funcionan. En total son $2 \times 10 = 20$.

4. (d). Las competidoras fueron: las que llegaron antes que Carol (2), Carol (1), las que quedaron entre Carol y el último lugar (3), y quien quedó en último lugar (1). El número de competidoras es entonces en total $2 + 1 + 3 + 1 = 7$.

5. (e). Entre el 7 y el 9 sólo pueden colocarse cualquiera de 2, 5 u 8 (3 posibilidades). Entonces antes del 7 debe ir un múltiplo de 3 (dos posibilidades: 3 o 6); después del número 9 debe ir cualquiera de 1 o 4 (2 posibilidades); en la siguiente casilla puede ir cualquiera de los dos números 2, 5 u 8 no escogidos previamente. Los números de las siguientes casillas ya están determinados. La respuesta es $3 \times 2 \times 2 \times 2 = 24$.

6. (e). Primera forma. Como 2023 termina en 3, al revisar la tabla del 7, vemos que la primera vez que termina en 3 es con 9 (pues $7 \times 9 = 63$) y la siguiente vez es con 19. Nos dicen que el dígito 7 debe usarse 19 veces y entonces tenemos que debe haber exactamente 9 sumandos, ya que si fueran 19, tendríamos que usar el 7 todas las veces y $7 \times 19 = 133$ no llega a 2023. Ahora, al usar 9 veces el 7 en el lugar de las unidades, logramos 63, de manera que, para lograr que la suma termine en 23, en las decenas debemos usar el número de 7's que termine en 6 (pues $6 + 6 = 12$), es decir, 8 veces el 7 (porque $7 \times 8 = 56$, y aunque 18 también hace que termine en 6, ya no nos alcanzan los 7). Como sabemos que son 9 sumandos, entre las cifras de las unidades y de las decenas ya tenemos $77 \times 8 + 7 = 623$. Para 2023 nos faltan $2023 - 623 = 1400 = 2 \times 700$. La suma queda como se muestra en la figura:

$$\begin{array}{r}
 777 \\
 777 \\
 77 \\
 77 \\
 + 77 \\
 77 \\
 77 \\
 77 \\
 \hline
 7 \\
 \hline
 2023
 \end{array}$$

Segunda forma. Es claro que solamente se pueden usar los números 7, 77 y 777. El 777 se puede usar a lo más dos veces pues con 3 se pasa del 2023. Si no se usa, la suma más grande que se puede formar es, $77 \times 9 + 7 = 670$, luego no se puede llegar al 2023. Si se usa una vez, el número más grande que se puede formar es $777 + 77 \times 8 = 1583$, igual no se puede llegar al 2023. Luego, se debe usar dos veces. Como $2023 - 2(777) = 469$ y $469 = 6(77) + 7$, se tiene que el 77 se usa 6 veces.

7. (a). El circuito completo es de $7 + 2 + 6 + 4 + 5 = 24$ Km. Entonces las distancias iguales deben ser de 12 Km. Basta revisar hacia un lado, digamos, en el sentido de las manecillas del reloj. La distancia de A a B es de 7 Km, a C es de $7 + 2 = 9$ Km y a D es de $7 + 2 + 6 = 15$ Km. Con esto tenemos que A no será una de las ciudades que buscamos. De la misma manera, vemos que la distancia de B a C es 2 Km, a D es $2 + 6 = 8$ Km y a E es $2 + 6 + 4 = 12$ Km, que es lo que buscamos, así que B y E es una pareja de ciudades que cumple. La pareja de C y D no cumple pues su distancia es de 6 Km.

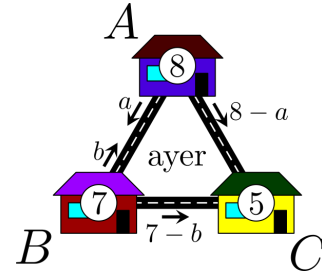
8. (a). Llamemos r al radio buscado. Entonces $6r + 12 + 12 = 4r + 22 + 16 + 22$ y de aquí que $r = 18$.

9. (d). Lo que dicen Karla y Rosa son cosas opuestas. Como sólo una de las niñas está diciendo la verdad, debe ser una de ellas. Entonces ambas María y Ernestina mienten, así que Ernestina es la que rompió el vidrio.

10. (b). Cada triángulo sombreado cumple que la base y la altura son la mitad del triángulo que se forma al prolongar sus lados que no son horizontales. Así, para cada triángulo sombreado, el área del triángulo prolongado es 4 veces mayor. De esta manera, el área del rectángulo completo es de $4 \times 7 = 28 \text{ cm}^2$, y por lo tanto el área no sombreada es de $28 - 7 = 21 \text{ cm}^2$.

11. (b). Primera forma: Los ratones que estaban en las casas A o B son $7 + 8 = 15$. Los que no usaron el camino marcado es porque se fueron a la casa C , así que la respuesta es $15 - 4 = 11$.

Segunda forma: Digamos que a ratones se fueron de la casa A a la casa B y que b ratones se fueron de la casa B a la casa A . Buscamos $a + b$. Por otro lado, hubo $8 - a$ ratones que se fueron de A a C y $7 - b$ ratones que se fueron de B a C . Como $(8 - a) + (7 - b) = 4$, tenemos que $15 - (a + b) = 4$, o sea que $a + b = 11$.



12. (a). Marquemos algunos vértices de la figura con las letras A, B, C, P, Q, R , como se muestra. Como los lados son paralelos, todas las puntas son triángulos equiláteros, de manera que el lado AB del triángulo ABC de la figura mide $6 + 15 + 11 = 32$, pero entonces BC también mide 32, de manera que $PC = 32 - (12 + 11) = 9$. Podemos así completar las medidas en la figura, con $QR = 32 - (9 + 6) = 17$. El perímetro es $6 + 15 + 11 + 12 + 9 + 17 = 70$.

