Olimpiadas Regionales de Matemáticas
Universidad de Nariño
Nivel I (Grados 6 y 7)
Entrenamiento No. 9: Misceláneo (Profesores)

> *Nuestra gloria más grande no consiste en no haber caído nunca, sino en habernos levantado después de cada caída.*

Confucio, *Filósofo, profesor y escritor. Reconocido pensador chino cuya doctrina recibe el nombre de confucianismo.*, 28 de septiembre de 551 a. C – 11 de abril de 479 a. C.

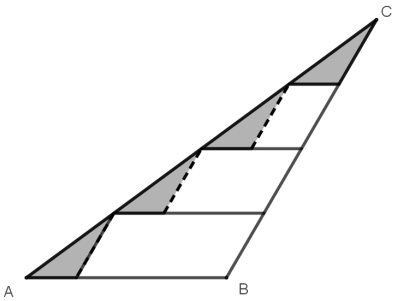
1. Tatiana Toro

scm.org.co

Nació en Bogotá - Colombia. Representó a Colombia en la Olimpiada Internacional de Matemática de 1981. Es matemática de la Universidad Nacional de Colombia, en el año 1989 obtuvo su grado de Master en Matemáticas y en el año 1992, su doctorado en la Universidad de Stanford. Tatiana ganó el Premio Marsha L. Landolt como una de las mejores catedráticas de la Universidad de Washington, donde trabaja desde 1996, gracias a la nominación de estudiantes de posgrado y posdoctorado. Sus áreas de investigación son: teoría geométrica de la medida, ecuaciones diferenciales parciales y análisis armónico. "De la vida como matemática disfruto el proceso de creación y formación de nuevas ideas que son la base de la investigación. Son tanto más gratificantes cuando uno las puede compartir con otros matemáticos, sobre todo aquellos de las generaciones que nos siguen. El descubrimiento matemático es una labor de equipo y entre más diverso el grupo más enriquecedora la experiencia."

2. Problema resuelto

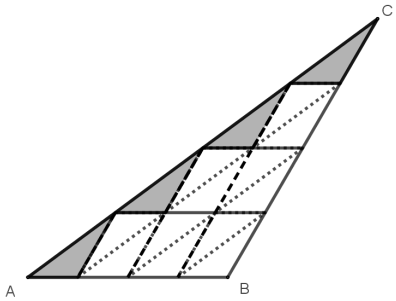
(COMATEQ-UDENAR, 2019) Sea ABC un triángulo de área 4 cm^2. Suponga que $\overline{AC}$ se divide en cuatro partes iguales, con segmentos paralelos a $\overline{AB}$. Determine el área en cm^2 de la región sombreada, si las líneas punteadas son paralelas a $\overline{BC}$.



Respuesta: El área de la región sombreada es **1** cm^2.

Solución. Extendemos las líneas punteadas y subdividimos los paralelogramos en triángulos, como presentamos en la figura al lado.
Observamos que obtenemos un total de 16 triángulos y de estos, 4 están sombreados. Así el área sombreada equivale a

$$\frac{4}{16} \times 4 \text{ cm}^2 = \mathbf{1} \text{ cm}^2.$$



□

3. Problemas Propuestos

1. (OMPR, 2014) Una nueva especie de cocodrilo se ha descubierto en África. La longitud de su cola es una tercera parte de su longitud completa. Su cabeza mide 93 cm de largo y su longitud es una cuarta parte del largo del cocodrilo sin su cola. ¿Cuál es la longitud del cocodrilo, en centímetros?

   a) $\boxed{558}$ b) 496 c) 490 d) 372 e) 186

   Idea para la solución: Asigne una variable a la longitud del cocodrilo y luego forme las ecuaciones.

2. (OC-UAN, 2017) El número N es un número de dos cifras.

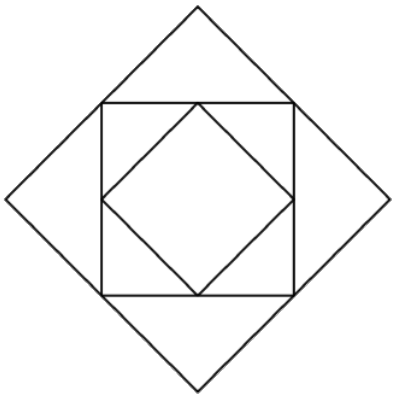
   - Cuando N se divide por 9, el residuo es 1.
   - Cuando N de divide por 10, el residuo es 3.

   ¿Cuál es el residuo cuando N se divide por 11?

   a) 0 b) 2 c) 4 d) 5 e) $\boxed{7}$

   Idea para la solución: Analizar múltiplos de 9, más uno.

3. (OMM, 2011) El diagrama muestra tres cuadrados. El cuadrado mediano tiene como vértices los puntos medios del cuadrado grande. El cuadrado pequeño tiene como vértices los puntos medios del cuadrado mediano. El área del cuadrado pequeño es 6 cm^2. ¿Cuál es la diferencia entre las áreas del cuadrado pequeño y del cuadrado grande?

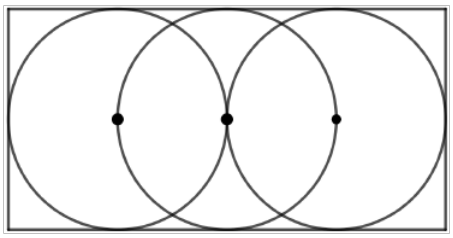
   

   a) 6 cm^2 b) 9 cm^2 c) 12 cm^2

   d) 15 cm^2 e) $\boxed{18 \text{ cm}^2}$

   Idea para la solución: Identifique algunas simetrías e intente fraccionar.

4. (ORM-UNIVALLE, 2008) ¿Cuál es el perímetro del rectángulo si las circunferencias tienen un diámetro de 4 cm cada una?

   a) 12 cm b) 12π cm c) $\boxed{24 \text{ cm}}$
   d) 24π cm e) 48 cm

   Idea para la solución: Relacionar el diámetro con los lados del rectángulo.

5. (OM-UDEA, 2020) En la avenida Lógica hay cinco casas (A, B, C, D, E) que están en línea recta. Cuatro encuestadores (Marcos, Nancy, Omar, Paula) deben visitar, cada una de las cinco casas y hacerlo teniendo en cuenta que:

   - Marcos y Nancy deben estar separados por una casa.
   - Omar y Paula deben estar separados por dos casas.
   - La misma casa no puede ser visitada por dos encuestadores.

Entonces, se tiene la CERTEZA que:

a) Paula visitó la casa C.

b) Omar NO visitó la casa B.

c) Paula visitó la casa E.

d) $\boxed{\text{Nancy NO visitó la casa D.}}$

e) Marcos visitó la casa A.

Idea para la solución: Considerar todas las afirmaciones y verificar cada una de las opciones de respuesta. Tenga en cuenta que aunque algunas de las distribuciones posibles de los encuestadores aparecen en las respuestas, no significa que deban cumplirse.

6. (ORM-UIS, 2015) Cuatro amigos se reúnen y todos se pesan. Si sabemos que:

   - Laura pesa más que Andrea.
   - Mario pesa menos que Andrea.
   - Mario pesa más que Juan.

   ¿Cuál de las siguientes listas ordena a los amigos del que pesa más al que pesa menos?

   a) Andrea, Juan, Mario, Laura.

   b) Juan, Laura, Andrea, Mario.

   c) Mario, Laura, Juan, Andrea.

   d) $\boxed{\text{Laura, Andrea, Mario, Juan.}}$

   e) Mario, Juan, Laura, Andrea.

   Idea para la solución: Siguiendo las instrucciones ubique en una recta las personas de mayor a menor, teniendo en cuenta que puede haber personas en el medio.

7. (ORM-UDENAR, 2020) La cafetería del colegio ofrece una selección de 2 platos principales para el refrigerio (sandwiches de pollo o sopa del día) y 5 opciones de postre (gelatina, avena, fruta, helado o bocadillo). ¿Cuántas combinaciones diferentes de refrigerios son posibles?

   a) 7 b) 5 c) $\boxed{10}$ d) 20 e) 15

   Idea para la solución: Use un diagrama de árbol para realizar un conteo efectivo.

8. (WMA, 2017) Dos hermanos y tres hermanas forman una sola línea para una fotografía. Los dos hermanos se niegan a pararse uno al lado del otro. ¿Cuántas alineaciones diferentes son posibles?

   a) 24 b) 36 c) 60 d) $\boxed{72}$ e) 120

   Idea para la solución: Fije los hermanos en la primera, la segunda y la tercera posición para contar el número posibles alineaciones en cada caso. Note que no es necesario fijar los hermanos en la cuarta y en la quinta posición pues estas posibilidades ya se contaron.

English Challenge

9. (COMATEQ-UNISINU, 2020). Determine the value of the variable e in the following table, such that the resulting table is a ***Magic Square*** (i.e. the sum of all its rows, columns and diagonals are equal):

1	15	14	4
a	b	7	9
c	d	11	5
e	f	g	h

Idea para la solución: Visita el solucionario del año 2020 de la COMATEQ en el siguiente link webwork-test.uprm.edu

Referencias

[1] COMATEQ, COmpetencia de MATemáticas por EQuipos. Recuperado de webwork-test.uprm.edu

[2] OC-UAN, Olimpiada Colombiana de Matemáticas, Universidad Antonio Nariño. Recuperado de oc.uan.edu.co/olimpiada-colombiana-de-matematicas/pruebas

[3] OMM, Olimpiada Mexicana de Matemáticas. Recuperado de www.ommenlinea.org/

[4] OM-UDEA, Olimpiadas de Matemáticas, Universidad de Antioquia. Recuperado de www.olimpiadasudea.co

[5] OMPR, Olimpiadas Matemáticas de Puerto Rico. Recuperado de om.pr

[6] ORM-UDENAR, Olimpiadas Regionales de Matemáticas, Universidad de Nariño. Recuperado de orm.udenar.edu.co

[7] ORM-UIS, Olimpiadas Regionales de Matemáticas, Universidad Industrial de Santander. Recuperado de matematicas.uis.edu.co

[8] ORM-UNIVALLE, Olimpiadas Regionales de Matemáticas, Universidad del Valle. Recuperado de orm.univalle.edu.co

[9] WMA, Wellington Mathematics Association. Recuperado de wma.org.nz/competitions/

Comité Organizador ORM-UDENAR y Profesoras de Apoyo
E-mail: orm@udenar.edu.co
Página web: http://orm.udenar.edu.co/
Departamento de Matemáticas y Estadística
Universidad de Nariño
2020