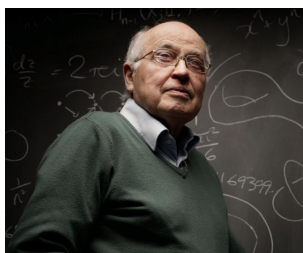


“ Lograr aquello que has soñado te hace feliz, pero sobre todo, te hace feliz recordar el esfuerzo empleado para lograrlo. ”

Rafael Nadal, Tenista español, 12 veces campeón de Roland Garros, 3 de junio de 1986 –

## 1. Michael Atiyah (1929-2019)



[www.gaussianos.com](http://www.gaussianos.com)

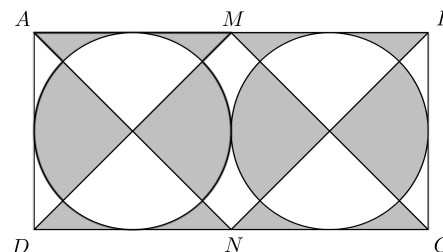
Fue un matemático británico considerado como el más importante del siglo XX y lo que llevamos del siglo XXI. Sus contribuciones se centran principalmente en Geometría y Topología. En 1966 fue galardonado con la Medalla Fields por la creación de la teoría K, por una generalización del teorema del punto fijo de Lefschetz y por el teorema de Atiyah-Singer. Por este último recibió en 2004, junto a Singer, el premio Abel.

En un pequeño poema, resumía su forma de trabajar: “A la luz del día, los matemáticos verifican sus ecuaciones y sus pruebas, sin dejar ninguna piedra sin mover en su búsqueda del rigor. Pero, por la noche, bajo la luna llena, sueñan que flotan entre las estrellas y se maravillan ante el misterio de los cielos: están inspirados. Sin sueños no hay arte, ni matemáticas, ni vida”.

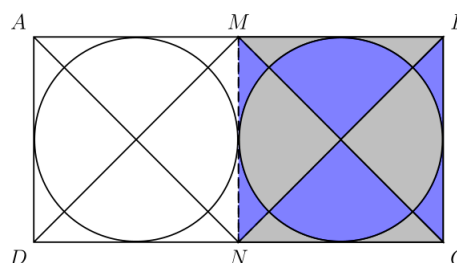
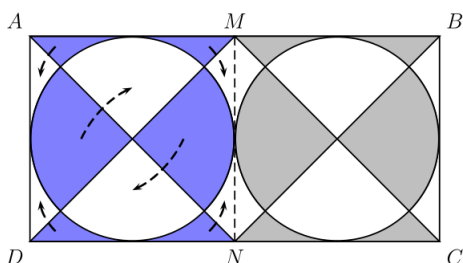
## 2. Problema resuelto

(ORM-UDENAR, 2016)  $ABCD$  es un rectángulo y  $M$  y  $N$  son los puntos medios de  $\overline{AB}$  y  $\overline{CD}$ , respectivamente. Las circunferencias son tangentes a los lados del rectángulo y tangentes entre sí. Si  $\overline{AB}$  es 10 cm, el área de la región sombreada es:

- a)  $5 \text{ cm}^2$    b)  $20 \text{ cm}^2$    c)  $25 \text{ cm}^2$    d)  $30 \text{ cm}^2$    e)  $50\pi \text{ cm}^2$



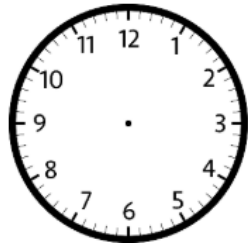
*Solución.* Dado que  $M$  y  $N$  son puntos medios, podemos usar la simetría y rotar las regiones sombreadas.



Por lo tanto el área de la región sombreada corresponde al área del cuadrado  $BCNM$ , de lado  $\overline{MB} = 5 \text{ cm}$ . Así el área buscada es  $25 \text{ cm}^2$ .  $\square$

## 3. Problemas propuestos

- (OC-UAN, 2000) ¿Cuál es la medida, en grados, del ángulo menor formado por las manecillas del reloj cuando son las 10 en punto?



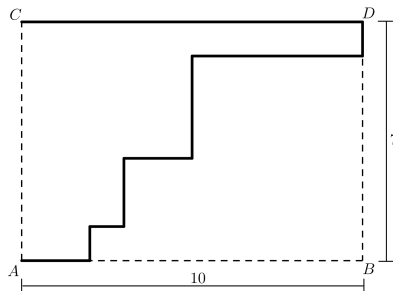
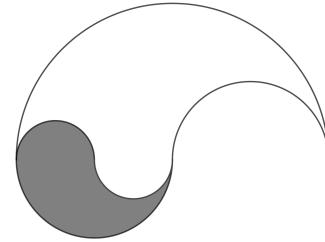
- a)  $30^\circ$    b)  $45^\circ$    c)  $50^\circ$    d)  $60^\circ$    e)  $75^\circ$

**Idea para la solución:** Dividir en cuatro regiones iguales el reloj y comparar la relación de los ángulos formados con  $360^\circ$ .

2. (OMM, 2010) El dibujo que se muestra está construido con semicírculos de radios 2 cm, 4 cm y 8 cm. ¿Qué fracción del dibujo está sombreada?

- a)  $\frac{3}{8}$    b)  $\frac{3}{7}$    c)  $\frac{2}{5}$    d)  $\frac{1}{3}$    e)  $\frac{1}{4}$

**Idea para la solución:** Trace un segmento que identifique claramente todos los semicírculos. Luego use rotaciones de las regiones sombreadas.



3. (ORM-UDENAR, 2016) Un rectángulo  $ABCD$  tiene sus lados de longitudes 10 m y 7 m. Un cuy va Desde  $A$  hasta  $D$  siguiendo el camino marcado con trazo grueso en la figura. ¿Cuál es la longitud que recorrió el cuy?

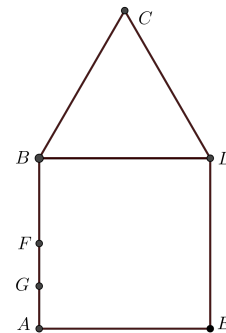
- a) 44 m   b)  $27\text{ m}$    c) 34 m   d) 50 m   e) 17 m

**Idea para la solución:** Proyecte con los lados del rectángulo cada punto final del recorrido del cuy.

4. (OMPR-2001-2004) Según la figura  $BCD$  es un triángulo equilátero,  $ABDE$  es un cuadrado,  $F$  es punto medio de  $\overline{AB}$  y  $G$  es punto medio de  $\overline{FA}$ . Si  $\overline{AG}$  mide 5 cm, ¿cuánto mide el perímetro del polígono  $ABCDE$ ?

- a) 20   b) 60   c) 80   d)  $100$    e) 120

**Idea para la solución:** Tener en cuenta la definición de punto medio y triángulo equilátero



5. (Canguro Matemático, 2017) Un triángulo equilátero y un hexágono regular están inscritos en la misma circunferencia. Los tres vértices del triángulo coinciden con tres vértices no consecutivos del hexágono. ¿Cuál es el cociente entre las áreas del triángulo y del hexágono?

- a)  $\frac{2}{3}$    b)  $\frac{1}{2}$    c)  $\frac{1}{3}$    d)  $\frac{1}{4}$    e)  $\frac{1}{5}$

**Idea para la solución:** Realice la figura partiendo del hexágono, luego identifique simetrías.

6. (ORM-UIS, 2013) Sea  $ABCD$  un rectángulo de área  $48\text{ cm}^2$ . Si  $F$  es un punto cualquiera sobre  $\overline{AD}$  y  $E$  es la intersección de  $\overline{AC}$  y  $\overline{BD}$ , halle el área del polígono  $FCEB$ .

**Respuesta:** El área del polígono  $FCEB$  es  $12\text{ cm}^2$ .

**Idea para la solución:** Inicialmente realizar el rectángulo para casos particulares con números enteros, como por ejemplo de lados 6 y 8 cm o 4 y 12 cm, respectivamente. Nombre los vértices y realice los pasos en el enunciado. Luego de encontrar la solución en el caso particular, intente generalizar.



## English challenge

7. (COMATEQ-UPRM, 2017) A blue square has a perimeter of 88cm. A red square has an area that is 99 times the area of the blue square. What is the radius of the circle that passes through the vertices of the red square?

**Idea para la solución:** Visita el solucionario del año 2017 de la COMATEQ en el siguiente link [webwork-test.uprm.edu](http://webwork-test.uprm.edu)

## Referencias

- [1] Canguro Matemático, Recuperado de [www.canguromat.org.es](http://www.canguromat.org.es)
- [2] COMATEQ, Competencia de MATemáticas por EQuipos. Recuperado de [webwork-test.uprm.edu](http://webwork-test.uprm.edu)
- [3] OC-UAN, Olimpiada Colombiana de Matemáticas, Universidad Antonio Nariño. Recuperado de [oc.uan.edu.co/olimpiada-colombiana-de-matematicas/pruebas](http://oc.uan.edu.co/olimpiada-colombiana-de-matematicas/pruebas)
- [4] OMM, Olimpiada Mexicana de Matemáticas. Recuperado de [www.ommenlinea.org/](http://www.ommenlinea.org/)
- [5] OMPR, Olimpiadas Matemáticas de Puerto Rico. Recuperado de [om.pr](http://om.pr)
- [6] ORM-UDENAR, Olimpiadas Regionales de Matemáticas, Universidad de Nariño. Recuperado de [orm.udenar.edu.co](http://orm.udenar.edu.co)
- [7] ORM-UIS, Olimpiadas Regionales de Matemáticas, Universidad Industrial de Santander. Recuperado de <http://matematicas.uis.edu.co/olimpiadas-secundaria>
- [8] UKMT, United Kingdom Mathematics Trust. Recuperado de <https://www.ukmt.org.uk/>

**Comité Organizador ORM-UDENAR y Profesoras de Apoyo**

E-mail: [orm@udenar.edu.co](mailto:orm@udenar.edu.co)

Página web: <http://orm.udenar.edu.co/>  
Departamento de Matemáticas y Estadística

Universidad de Nariño

2020