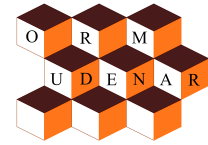




Olimpiadas Regionales de Matemáticas\*  
 Universidad de Nariño  
 Nivel II (Grados 8 y 9)  
 Entrenamiento No. 3: Geometría



“ Lo que importa verdaderamente en la vida no son los objetivos que nos marcamos, sino los caminos que seguimos para lograrlo. (Peter Bamm). ”

Peter Bamm, Fue médico cirujano y escritor alemán. Participó como voluntario en la I Guerra Mundial, en la II Guerra Mundial participó como médico militar y su más conocida novela es La bandera invisible (Die unsichtbare Flagge).

### 1. Grigori Perelman (1966- )



[es.wikipedia.org](https://es.wikipedia.org)

Grigori «Grisha» Yákovlevich Perelmán es un matemático ruso que ha hecho contribuciones históricas a la geometría riemanniana y a la topología geométrica. En particular, ha demostrado la conjetura de geometrización de Thurston, con lo que se ha logrado resolver la famosa conjetura de Poincaré, propuesta en 1904 y considerada una de las hipótesis matemáticas más importantes y difíciles de demostrar.

En agosto de 2006, se le otorgó a Perelmán la Medalla Fields por «sus contribuciones a la geometría y sus ideas revolucionarias en la estructura analítica y geométrica del flujo de Ricci». El 18 de marzo de 2010, el Instituto de Matemáticas Clay anunció que Perelmán cumplió con los

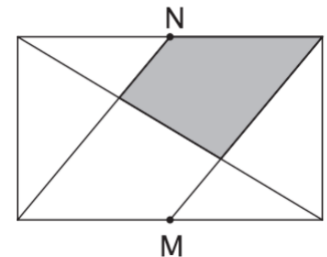
criterios para recibir el primer premio de los problemas del milenio de un millón de dólares, por la resolución de la conjetura de Poincaré. Es considerado uno de los hombres más inteligentes del mundo.

### 2. Problema resuelto

(OBMEP, 2013) La figura representa un rectángulo de  $120 \text{ m}^2$  de área. Los puntos  $M$  y  $N$  son los puntos medios de los lados a los que pertenecen. ¿Cuál es el área de la región sombreada?

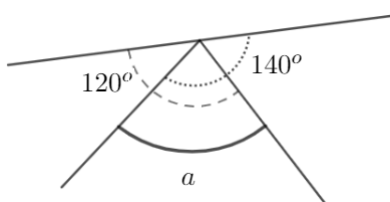
**Respuesta:**  $30 \text{ m}^2$ .

*Solución.* Note que si  $M$  y  $N$  son puntos medios de los lados, las divisiones desde estos puntos a los vértices opuestos, como se muestra en la figura, forman dos triángulos rectángulos, cada triángulo tiene un área de  $1/4$  del área del rectángulo inicial, de tal manera que juntos tienen la mitad del área del rectángulo. De esta forma el paralelogramo central formado por los lados horizontales del rectángulo y las diagonales a las que pertenecen  $N$  y  $M$  tienen área igual a la mitad del rectángulo; es decir  $60 \text{ m}^2$ . Por lo tanto el área sombreada tiene área igual a  $60/2 = 30 \text{ m}^2$ . □



### 3. Problemas Propuestos

1. (OMPR, 2006-2007)



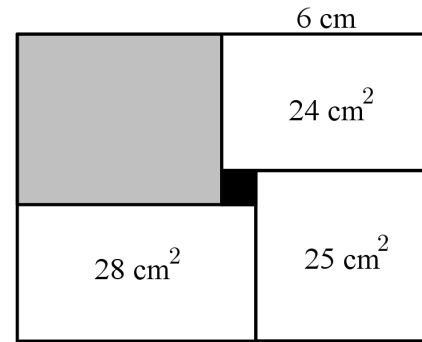
La medida del ángulo  $a$  es:

- a)  $60^\circ$
- b)  $80^\circ$
- c)  $100^\circ$
- d)  $70^\circ$
- e)  $90^\circ$

## 2. (ORM-UDENAR, 2021)

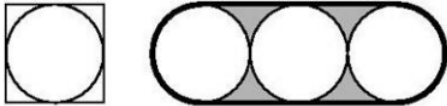
Si en la figura el cuadrado de color negro tiene área de  $1 \text{ cm}^2$ , ¿cuál es el área de la región sombreada?

- a)  $26 \text{ cm}^2$
- b)  $28 \text{ cm}^2$
- c)  $30 \text{ cm}^2$
- d)  $32 \text{ cm}^2$
- e)  $35 \text{ cm}^2$



## 3. (OM-UDEA, 2012)

En la primera figura hay un círculo de radio 1 cm inscrito en un cuadrado. ¿El área sombreada de la segunda figura es?

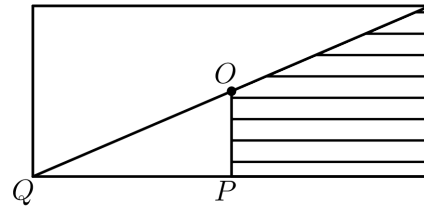


- a)  $2(4 - \pi) \text{ cm}^2$
- b)  $8 - \pi \text{ cm}^2$
- c)  $2(2 - \pi) \text{ cm}^2$
- d)  $2(1 - \pi) \text{ cm}^2$
- e)  $4 - \pi \text{ cm}^2$

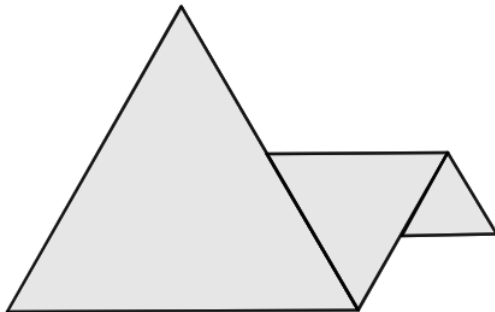
## 4. (OMPR, 2006-2007)

Si  $O$  es el punto medio del rectángulo y el área del triángulo rectángulo  $OPQ$  es de  $7 \text{ cm}^2$ . ¿Cuál es el área de la figura subrayada?

- a)  $20 \text{ cm}^2$
- b)  $21 \text{ cm}^2$
- c)  $22 \text{ cm}^2$
- d)  $23 \text{ cm}^2$
- e)  $25 \text{ cm}^2$



## 5. (OMA, 1999)



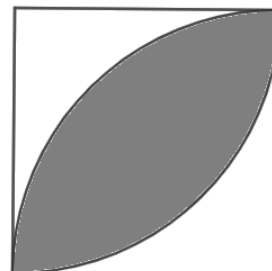
Con 3 triángulos equiláteros se armó esta figura. El triángulo grande tiene 48 cm de perímetro. El lado del triángulo mediano es la mitad del lado del triángulo grande. El lado del triángulo pequeño es la mitad del lado del triángulo mediano. ¿Cuál es el perímetro de la figura?

- a) 84 cm
- b) 72 cm
- c) 68 cm
- d) 56 cm
- e) 60 cm

## 6. (ORM-UDENAR, 2021)

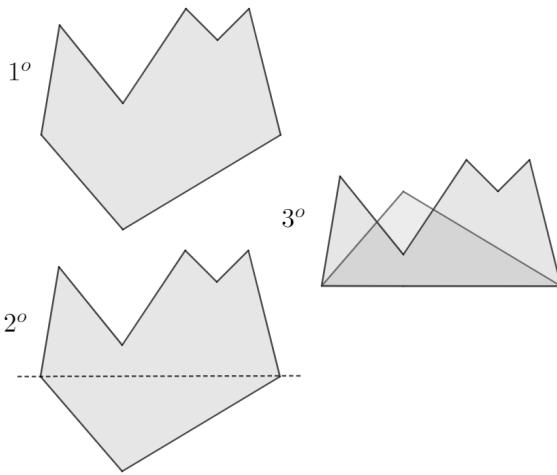
Si el cuadrado tiene lado 1 cm, ¿cuál es el área de la figura sombreada?

- a)  $\frac{\pi}{2} - 1 \text{ cm}^2$
- b)  $\frac{\pi}{2} \text{ cm}^2$
- c)  $\pi \text{ cm}^2$
- d)  $\frac{\pi}{2} - 2 \text{ cm}^2$
- e)  $\pi - 2 \text{ cm}^2$



**English Challenge**

7. (AoPS, 2021)



1° Lizzie cut a polygon out of a piece of paper,

2° She folded the polygon along a straight line,

3° To form a new polygon.

Could the perimeter of Lizzie's new polygon be greater than the perimeter of her original polygon?