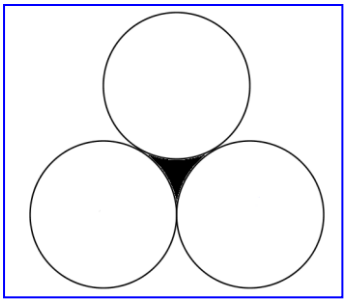
3º y 4º de ESO

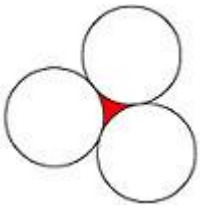
Enigma 1: Un ratón en el Instituto



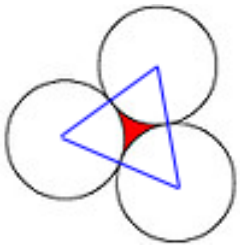
En el I.E.S Velad Al Hamar se oyen extraños ruidos. A raíz de esto, un alumno afirma haber visto un ratón que circula entre unos tubos de calefacción con la forma como la que aparecen en el dibujo. Los tres tubos forman tres circunferencias tangentes de 10 cm de radio cada una. Supuestamente el ratón circula por el interior en la zona negra. Si un ratón necesita al menos 17 cm^2 de superficie para pasar, ¿es posible que pueda pasar o de lo contrario está mintiendo el alumno? Argumenta de forma matemática tu respuesta realizando las operaciones oportunas con ayuda de la calculadora.

Solución:

Para resolver el enigma hay que calcular el área interior del dibujo conociendo el diámetro de cada circunferencia que es igual a 10 cm, con el fin de saber si es superior a 17 cm^2 y por lo tanto puede pasar un ratón.



Si trazamos una recta entre los centros de cada circunferencia, obtenemos un triángulo equilátero de 10 de lado.



Si calculamos el área del triángulo y le restamos los sectores circulares, obtendremos el área solicitada.

Para calcular el área del triángulo, necesitamos conocer la altura de este y para ello

$$A_T=\frac{B\cdot h}{2};\ \ h=\sqrt{10^2-5^2}=\sqrt{75}=5\sqrt{3}$$

$$A_T=\frac{10\cdot 5\sqrt{3}}{2}=25\sqrt{3}$$

Ahora nos queda conocer el área de los sectores circulares (o de un sector y multiplicarlo por 3). El área del sector es igual al área del círculo proporcional al ángulo y el ángulo es igual a 60 grados ya que el triángulo es equilátero.

$$A_{sector}=\pi r^2\frac{\alpha}{360};\ \ A_{sc}=\pi 5^2\frac{60}{360}=\frac{25}{6}\pi;$$

$$A_{sectores}=3\cdot\frac{25}{6}\pi=\frac{25}{2}\pi$$

Y ahora nos queda restar al área del triángulo el área de los 3 sectores

$$A_{total}=25\sqrt{3}-\frac{25}{2}\pi=25(\sqrt{3}-\frac{\pi}{2})\approx 4,031362019349516857403116246653$$

Conclusión:

Como el ratón necesita al menos 17 cm^2 de superficie para pasar, entonces los aproximadamente 4,03 cm^2 no son espacio suficiente para poder circular. Por lo tanto es mentira que circulen ratones por las tuberías del I.E.S Velad Al Hamar.