

TRANSFORMACIONES ISOMÉTRICAS

Se llaman Transformaciones Isométricas de una figura a las transformaciones que no alteran la forma ni el tamaño de ella, **sólo cambian su posición**.

Entre las transformaciones isométricas están las **Traslaciones**, las **Rotaciones** (o giros) y las **Simetrías** (o reflexiones).

TRASLACIONES

Las traslaciones son aquellas isometrías que permiten desplazar en línea recta todos los puntos del plano. Este desplazamiento se realiza siguiendo una determinada **dirección** (Horizontal, vertical u oblicua), **sentido** (Derecha, izquierda, arriba, abajo) **y distancia**, por lo que toda traslación queda definida por lo que se llama su "**vector de traslación**".

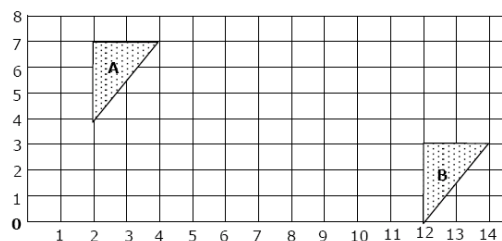
En un sistema de coordenadas, el vector de traslación está representado por el par ordenado (x, y) donde **x representa el desplazamiento horizontal** e **y el desplazamiento vertical**.

(+, +) (+, -) (-, +) (-, -)

Ejercicios.

1. En la figura, ¿cuál es el vector de traslación que se aplicó al triángulo A para obtener el triángulo B?

- A) (8, -4) B) (8, 4) C) (4, -10)
D) (10, 4) E) (10, -4)



2. Si al triángulo ABC de coordenadas A(1, 1); B(4, 2) y C(2, 3), se le aplica una traslación vertical de modo que el vértice C queda en el eje x, ¿cuáles serían las nuevas coordenadas de B?

- A) (1, -2) B) (4, -2) C) (3, -1) D) (3, -2) E) (4, -1)

ROTACIONES O GIROS

Las rotaciones, son aquellas isometrías que permiten girar todos los puntos del plano. Toda rotación queda definida por su **centro de rotación** y por su **ángulo de giro**. El punto o centro de rotación puede formar parte de la figura, del interior o ser un punto exterior de ella.

Si la rotación se efectúa en sentido contrario a como giran las manecillas del reloj, se dice que la rotación es **positiva o antihoraria**; en caso contrario, se dice que la rotación es **negativa u horaria**.

Si en un sistema de coordenadas se rota el punto (x, y) con respecto al origen $(0, 0)$, en un ángulo de giro de 90° , 180° , 270° ó 360° , las coordenadas de los puntos obtenidos están dados en la siguiente tabla:

Punto inicial	R(O, 90°)	R(O, 180°)	R(O, 270°)	R(O, 360°)
(x, y)				

Ejercicios.

1. Al aplicar una rotación de centro en el origen y ángulo de giro de 270° , en sentido horario, al punto A = (3, 1), se obtiene el punto A' cuyas coordenadas son

- A) (1, -3) B) (-3, -1) C) (1, 3) D) (-3, 1) E) (-1, 3)

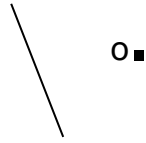
2. Si al triángulo de vértices A(1, 1), B(1, 4) y C(-3, 1), se le aplica la rotación con respecto al origen R(0, 90°) se transforma en el triángulo A'B'C', y a éste se le aplica la traslación T(2, 1), se obtiene el triángulo A''B''C'', cuyos vértices son

- A) A''(-1, 1); B''(-4, 1); C''(-1, -3) B) A''(-1, 1); B''(-4, 1); C''(-1, 3)
C) A''(1, 2); B''(-2, 2); C''(-1, -2) D) A''(-3, 2); B''(-2, 0); C''(-1, 0)
E) A''(1, 2); B''(-2, 2); C''(1, -2)

SIMETRÍAS

Las **simetrías o reflexiones** son aquellas transformaciones isométricas que invierten los puntos y figuras del plano. Las simetrías pueden ser **Central** y **Axial**.

Simetría Central, con respecto a un punto O, llamado **centro de simetría** y los puntos obtenidos por la reflexión, **puntos correspondientes u homólogos**.



Una simetría central respecto de un punto O equivale a una rotación de 180° de centro O.

Simetría Axial, con respecto de un **eje de simetría**. Donde cada punto P de la figura y su imagen P' equidistan de este eje y el segmento PP' es perpendicular a dicho eje.



Ejercicios.

¿Cuál es el punto simétrico del punto A(-1, -3) con respecto a la recta $x = 4$?
(Explicación: recta $x = 4$ es la recta paralela al eje y e intercepta al eje x en el punto (4, 0))

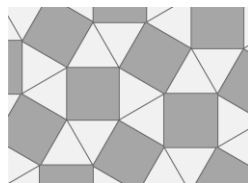
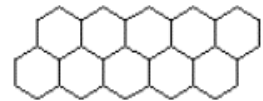
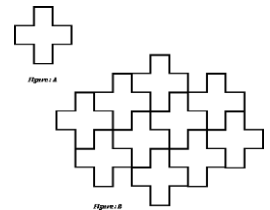
- A) (-1, 3) B) (8, 3) C) (8, -3) D) (9, 3) E) (9, -3)

El **eje de simetría de una figura** divide a la figura en dos partes simétricas, de modo tal que si dobláramos la figura, una de sus partes calzaría exactamente con la otra parte. Una figura puede no tener eje de simetría, o tener un eje, o más de un eje, o infinitos ejes.

Ejercicio: Determinar los ejes de simetría que tiene un triángulo equilátero, un triángulo isósceles, un triángulo escaleno, un cuadrado, un rectángulo, un trapecio cualquiera, un trapecio isósceles, un deltoide, un pentágono regular, un hexágono y un círculo.

TESELACIONES: Teselar una superficie consiste en cubrirla completamente con figuras, de modo que estas encajen perfectamente sin dejar espacios (huecos) por cubrir.

- Todos los triángulos y todos los cuadriláteros teselan por sí mismo el plano.
- Los únicos **polígonos regulares** que teselan por sí mismo el plano son: el triángulo equilátero, el cuadrado y el hexágono regular.
- Si queremos teselar el plano utilizando dos o más polígonos, es necesario que en cada vértice la suma de todos los ángulos sea 360° .



Maurits Cornelis Escher, fue un artista holandés conocido por sus grabados en madera, xilografías y litografías que tratan sobre figuras imposibles, **teselados** y mundos imaginarios.

