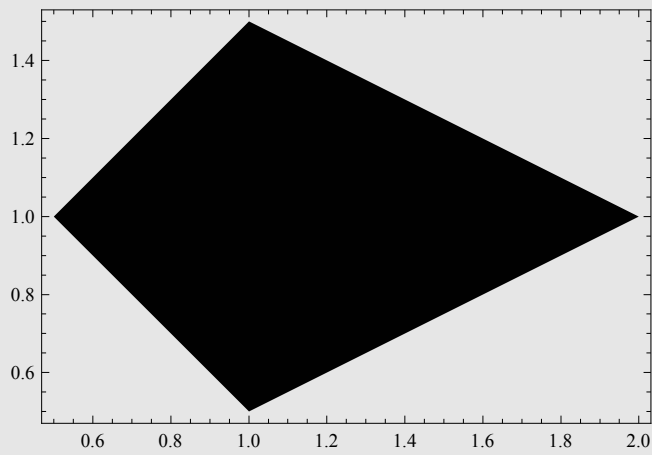


GraphicsComplex and Geometric Transformations

GraphicsComplex

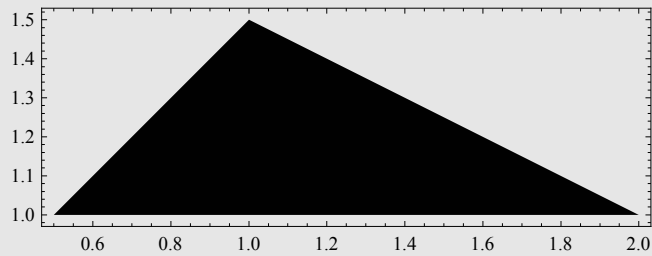
- El comando `GraphicsComplex[{coordenadas},{figuras}]` permite especificar una o varias figuras que comparte las coordenadas como puntos, vértices, etc.
A continuación se especifica una lista de coordenadas `{ {1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1} }` y un polígono cuyos vértices son las 4 coordenadas:

```
Graphics[
  GraphicsComplex[
    { {1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1} },
    { Polygon[ {1, 2, 3, 4} ] } ],
  Frame -> True]
```



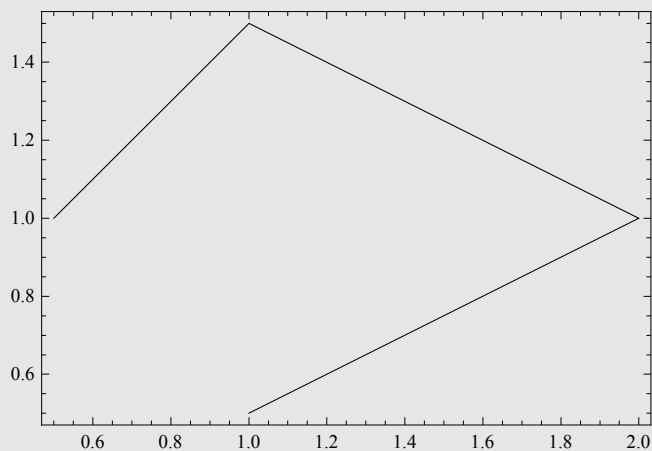
- La misma lista de puntos, pero ahora el polígono sólo utiliza la segunda, tercera y cuarta coordenadas como vértices:

```
Graphics[
  GraphicsComplex[
    {{1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1}},
    {Polygon[{2, 3, 4}]}],
  Frame -> True]
```



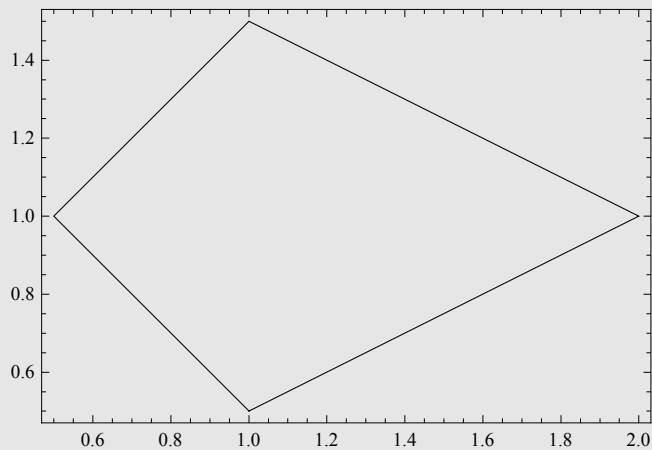
- La misma lista de puntos, pero ahora se especifica una línea (de hecho varias líneas) que une a las cuatro coordenadas:

```
Graphics[
  GraphicsComplex[
    {{1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1}},
    {Line[{1, 2, 3, 4}]}],
  Frame -> True]
```



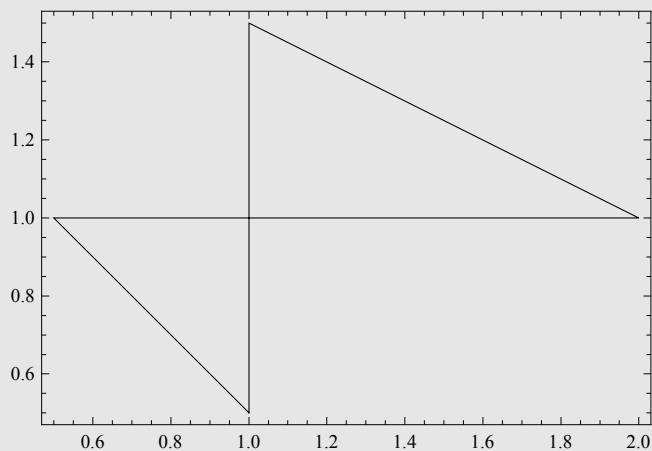
- Al repetir la última coordenada {1,2,3,4,1} obtenemos una figura cerrada:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1}},  
    {Line[{1, 2, 3, 4, 1}]}],  
  Frame -> True]
```



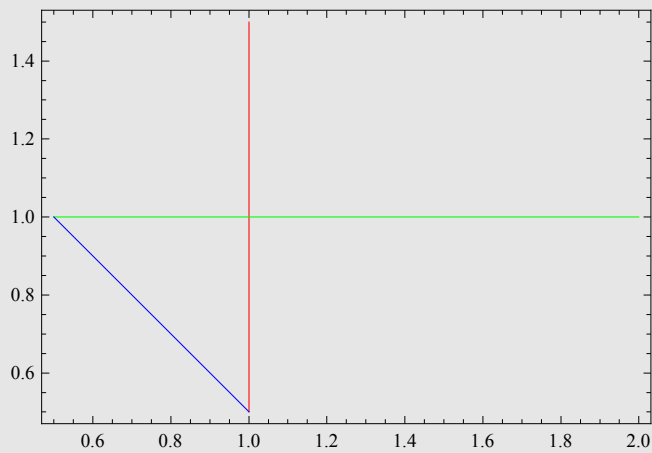
- Si especificamos las coordenadas en otro orden, obtenemos otra figura:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1}},  
    {Line[{1, 3, 2, 4, 1}]}],  
  Frame -> True]
```



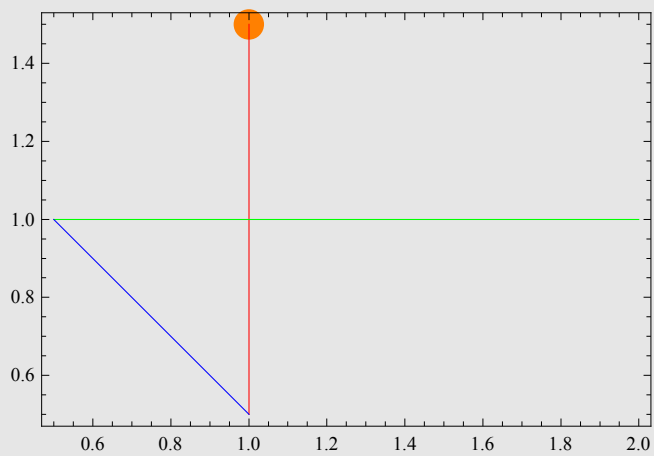
- Podemos especificar varias líneas, con un color distinto para cada una:

```
Graphics[
  GraphicsComplex[
    {{1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1}},
    {Red, Line[{1, 3}],
     Green, Line[{2, 4}],
     Blue, Line[{4, 1}]}],
  Frame -> True]
```



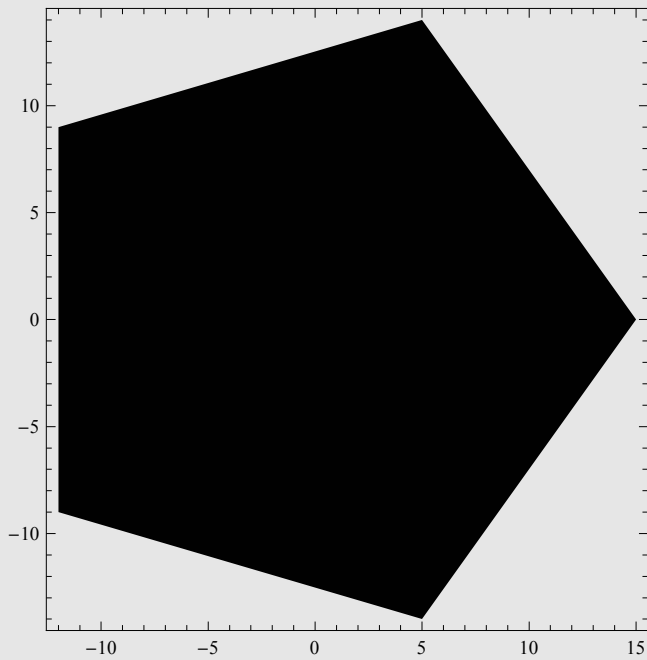
- Añadimos un punto de tamaño 0.05 veces el tamaño del dibujo total y de color naranja en la tercera coordenada:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{1, 0.5}, {2, 1}, {1, 1.5}, {0.5, 1}},  
    {Orange, PointSize[0.05], Point[{3]}},  
    Red, Line[{1, 3}],  
    Green, Line[{2, 4}],  
    Blue, Line[{4, 1}] } ],  
  Frame -> True]
```



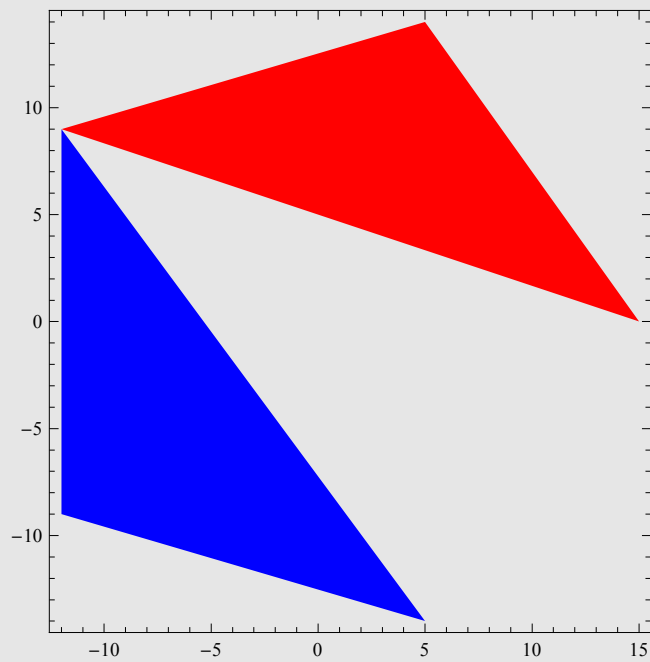
- Ahora trabajaremos con otra lista de puntos $\{ \{15, 0\}, \{5, 14\}, \{-12, 9\}, \{-12, -9\}, \{5, -14\} \}$, y comenzamos haciendo un polígono con esas cinco coordenadas:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    { {15, 0}, {5, 14}, {-12, 9}, {-12, -9}, {5, -14} },  
    { Polygon[{ 1, 2, 3, 4, 5 } ] } ],  
  Frame → True]
```



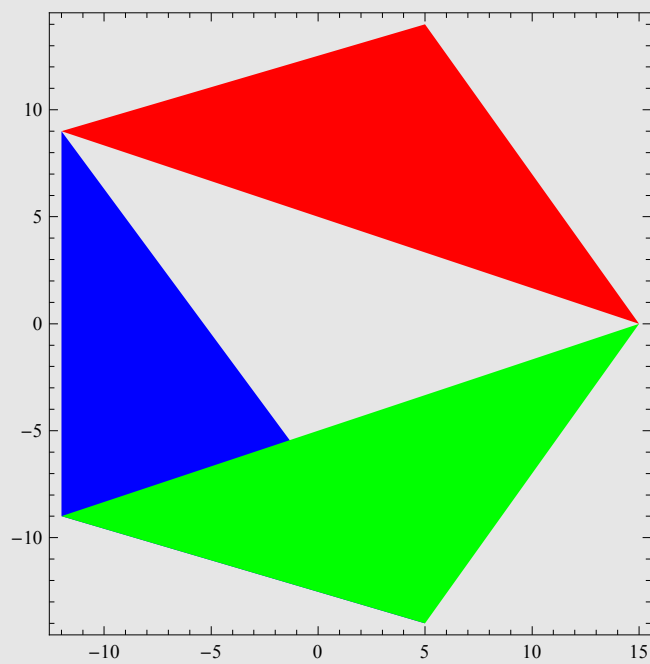
- Ahora tenemos dos polígonos, uno con la primera, la segunda y la tercera coordenadas como vértices y el otro con la tercera, la cuarta y la quinta coordenada como vértices:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{15, 0}, {5, 14}, {-12, 9}, {-12, -9}, {5, -14}},  
    {Red, Polygon[{1, 2, 3}],  
     Blue, Polygon[{3, 4, 5}]}],  
  Frame -> True]
```



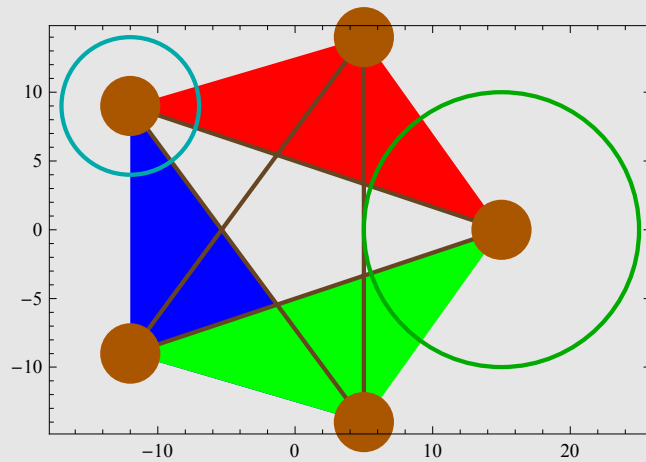
- Añadimos un tercer polígono que cubre parcialmente al segundo polígono:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{15, 0}, {5, 14}, {-12, 9}, {-12, -9}, {5, -14}},  
    {Red, Polygon[{1, 2, 3}],  
     Blue, Polygon[{3, 4, 5}],  
     Green, Polygon[{1, 4, 5}]  
  } ],  
  Frame → True]
```

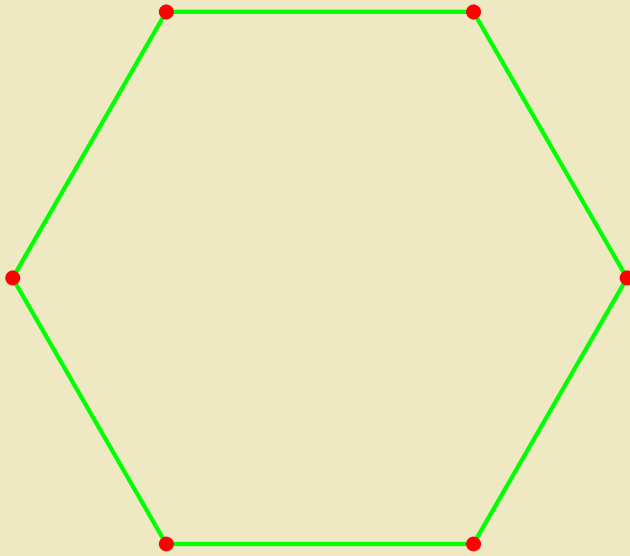


- Polígonos, líneas, puntos y círculos de diferente radios que usan las mismas coordenadas:

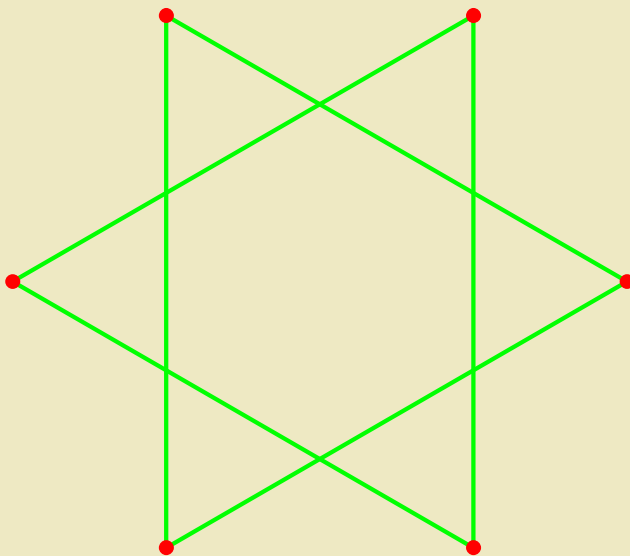
```
Graphics[
  GraphicsComplex[
    {{15, 0}, {5, 14}, {-12, 9}, {-12, -9}, {5, -14}},
    {Red, Polygon[{1, 2, 3}],
     Blue, Polygon[{3, 4, 5}],
     Green, Polygon[{1, 4, 5}],
     Thick, Darker[Brown], Line[{2, 4, 1, 3, 5, 2}],
     PointSize[0.1], Darker[Orange], Point[{1, 2, 3, 4, 5}],
     Darker[Cyan], Circle[3, 5],
     Darker[Green], Circle[1, 10]
    } ],
  Frame -> True]
```



- EJERCICIO 1: Usa GraphicsComplex para generar la siguiente figura:



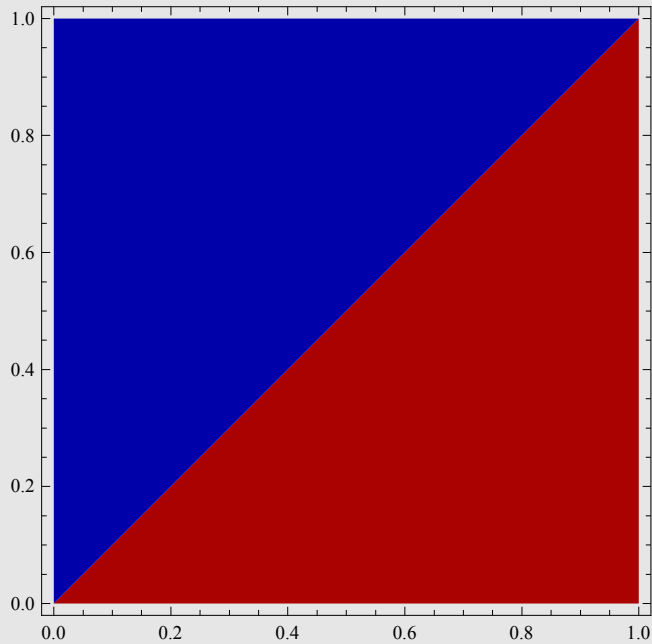
- EJERCICIO 2: Usa GraphicsComplex para generar la siguiente figura:



Transformaciones Lineales

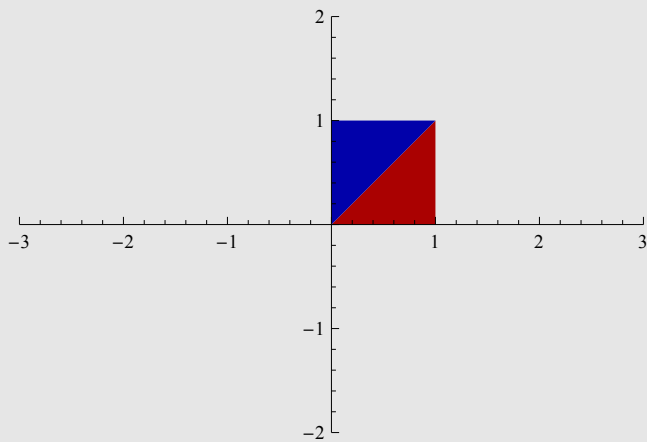
- El cuadrado unitario:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{0, 0}, {1, 0}, {1, 1}, {0, 1}},  
    {Darker[Red], Polygon[{1, 2, 3}],  
     Darker[Blue], Polygon[{3, 4, 1}]} ],  
  Frame -> True]
```



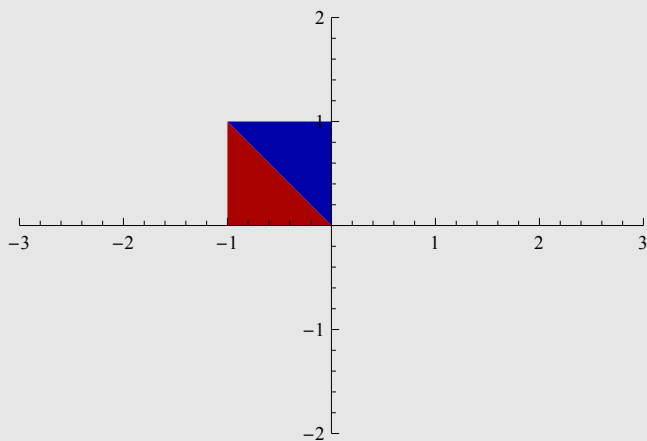
- El cuadrado unitario con ejes y gráfico de -3 a 3 en el eje horizontal y de -2 a 2 en el eje vertical:

```
Graphics[  
  GraphicsComplex[  
    {{0, 0}, {1, 0}, {1, 1}, {0, 1}},  
    {Darker[Red], Polygon[{1, 2, 3}],  
     Darker[Blue], Polygon[{3, 4, 1}]} ],  
  PlotRange -> {{-3, 3}, {-2, 2}}, Axes -> True]
```



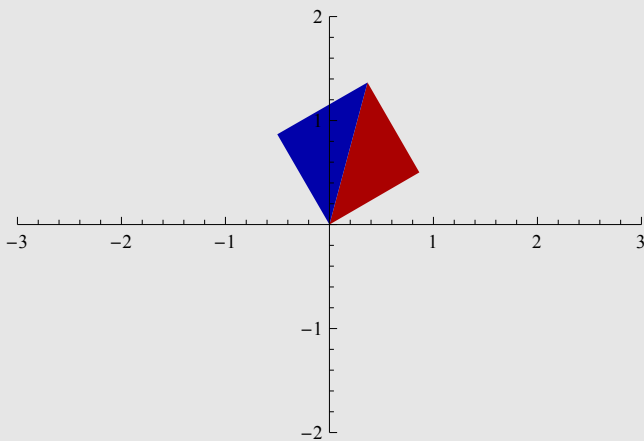
- Transformación lineal de reflexión $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ aplicada al cuadrado unitario:

```
Graphics[  
  GeometricTransformation[  
    GraphicsComplex[  
      {{0, 0}, {1, 0}, {1, 1}, {0, 1}},  
      {Darker[Red], Polygon[{1, 2, 3}],  
       Darker[Blue], Polygon[{3, 4, 1]}}],  
       $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$   
    ],  
  PlotRange -> {{-3, 3}, {-2, 2}}, Axes -> True]
```



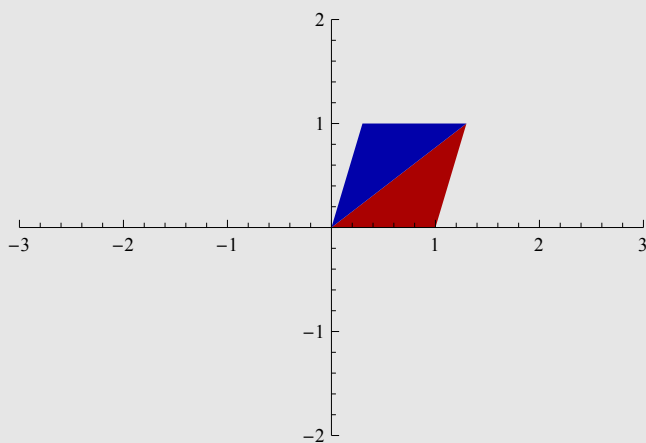
- Transformación lineal de rotación (30°) al cuadrado unitario:

```
Graphics[  
  GeometricTransformation[  
    GraphicsComplex[  
      {{0, 0}, {1, 0}, {1, 1}, {0, 1}},  
      {Darker[Red], Polygon[{1, 2, 3}],  
       Darker[Blue], Polygon[{3, 4, 1]}}],  
       $\begin{pmatrix} \cos[30^\circ] & -\sin[30^\circ] \\ \sin[30^\circ] & \cos[30^\circ] \end{pmatrix}$   
    ],  
  PlotRange -> {{-3, 3}, {-2, 2}}, Axes -> True]
```



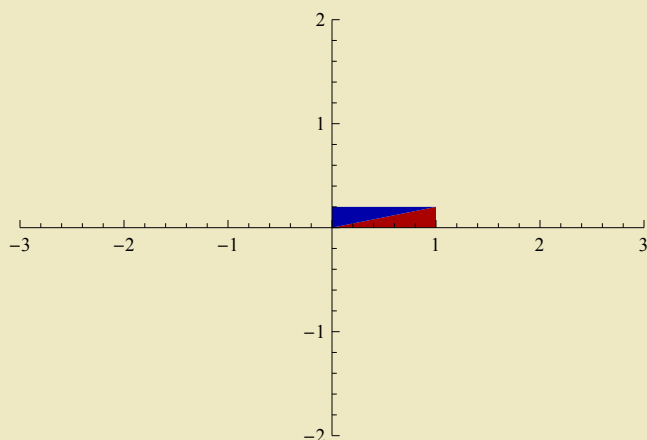
- Transformación lineal de corte $\begin{pmatrix} 1 & 0.3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ al cuadrado unitario:

```
Graphics[
  GeometricTransformation[
    GraphicsComplex[
      {{0, 0}, {1, 0}, {1, 1}, {0, 1}},
      {Darker[Red], Polygon[{1, 2, 3}],
       Darker[Blue], Polygon[{3, 4, 1]}}],
     $\begin{pmatrix} 1 & 0.3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 
  ],
  PlotRange -> {{-3, 3}, {-2, 2}}, Axes -> True]
```



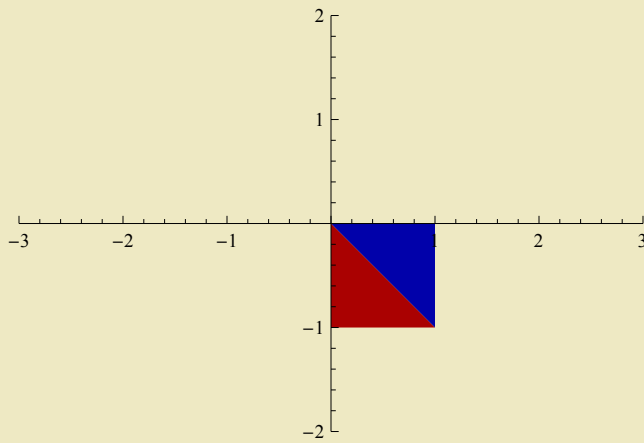
- Ejercicio 3

Aplicale al cuadrado unitario la transformación necesaria para generar las siguiente figura:

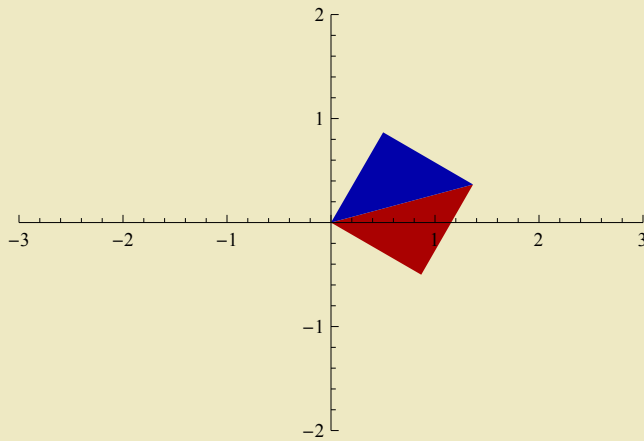


Ejercicio 4

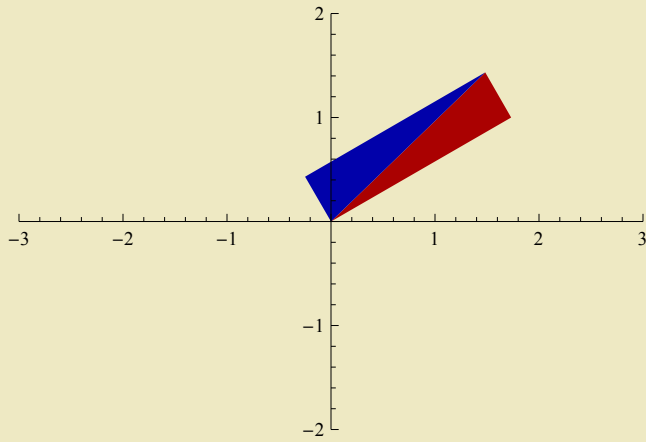
Aplicale al cuadrado unitario la transformación necesaria para generar las siguiente figura:

**Ejercicio 5**

Aplicale al cuadrado unitario la transformación necesaria para generar las siguiente figura:

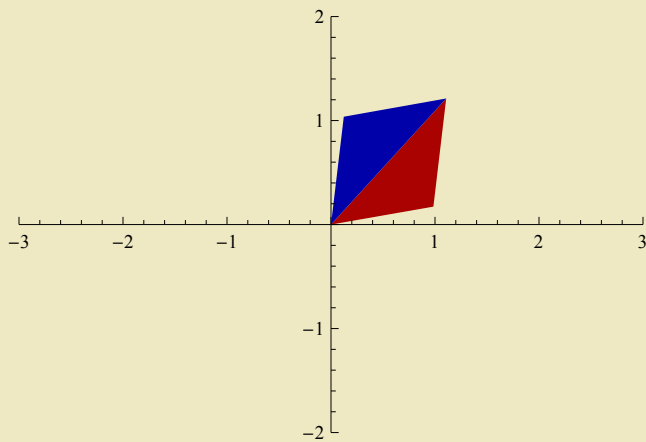
**Ejercicio 6**

Aplicale al cuadrado unitario la transformación necesaria para generar las siguiente figura:



■ Ejercicio 7

Aplicale al cuadrado unitario la transformación necesaria para generar la siguiente figura:



■ Ejercicio 8

Aplicale al cuadrado unitario la transformación necesaria para generar la siguiente figura:

