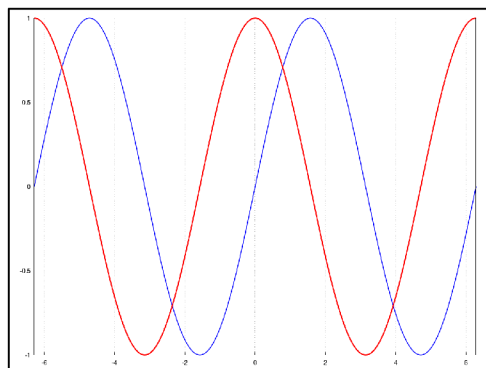


- 1 Ejercicio 2.1: Representa en una misma gráfica las funciones seno y coseno en el intervalo $[-2\pi, 2\pi]$. Utiliza las opciones adecuadas para que una de las funciones se represente en azul y otra en rojo y, además, tengan grosores distintos.**

```
wxdraw2d(  
    color= blue,  
    line_width= 2,  
    explicit(sin(x), x,-2·%pi, 2·%pi),  
    color= red,  
    line_width= 3,  
    explicit(cos(x), x,-2·%pi, 2·%pi),  
    yaxis= true,  
    xaxis= true,  
    grid= true  
);
```

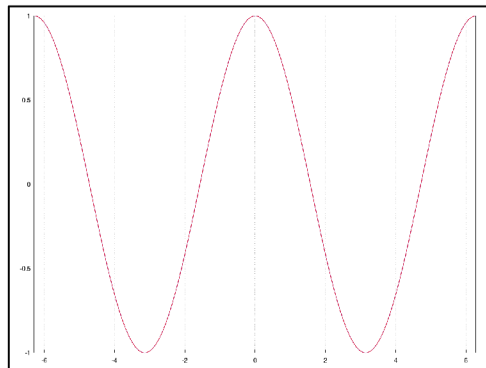


- 2 Ejercicio 2.2: Compara las gráficas de las funciones $\cos(x)$ y $\cos(-x)$. ¿A qué conclusión llegas sobre la paridad o imparidad de la función coseno? Haz lo mismo con las funciones $\sin(x)$ y $\sin(-x)$.**

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(cos(x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    color= red,
    explicit(cos(-x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

```

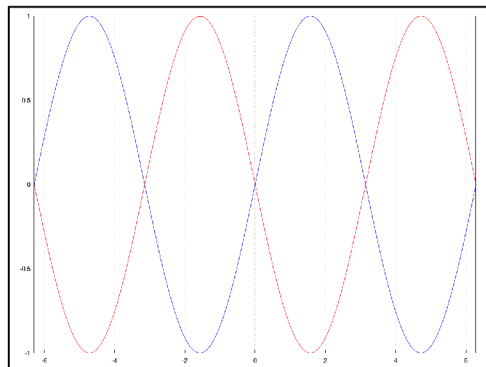


Las dos gráficas coinciden. De esto podemos deducir que la función coseno es par, ya que $f(x)=f(-x)$. También podíamos deducirlo viendo en el gráfico que la función $\cos(x)$ es simétrica respecto al eje y .

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(sin(x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    color= red,
    explicit(sin(-x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

```

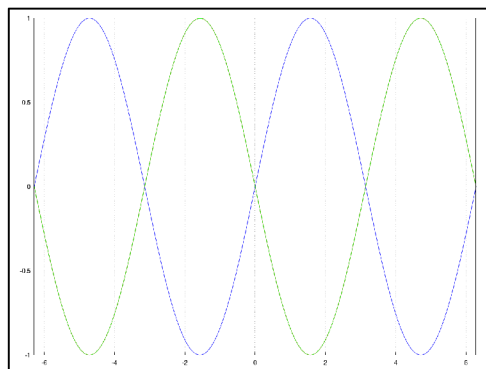


Vemos que $\sin(x) \neq \sin(-x)$. Vamos a comprobar también $-\sin(x)$ (a continuación, en verde) para ver si es impar.

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(sin(x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    color= red,
    explicit(sin(-x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    color= green,
    explicit(-sin(x), x,-2·%pi, 2·%pi),
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

```



Aquí vemos que $\sin(-x) = -\sin(x)$, así que la función seno es impar.

3 ***Ejercicio 2.3: Representa las funciones logaritmo neperiano, exponencial y $f(x) = x^2$ con colores diferentes. Compara el crecimiento de estas funciones cerca de cero y lejos de cero. ¿Qué ocurre si la base de la exponencial y del logaritmo es menor que 1?***

Esta primera gráfica la centramos cerca del origen pero viendo números negativos. Podemos ver que cerca de cero la función que más rápido crece es la exponencial, seguida por x^2 y logarítmica.

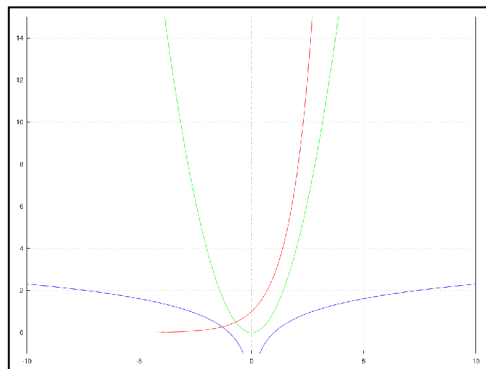
Cuando la base de la exponencial es menor que 1, la función tiende a 0.

Cuando la base del logaritmo es menor que 1, la función dibuja el mismo recorrido pero invertido (función par).

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(log(x), x, -10, 10),
    color= red,
    explicit(%e^x, x, -10, 10),
    color= green,
    explicit(x^2, x, -10, 10),
    yrange= [-1,15],
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

```

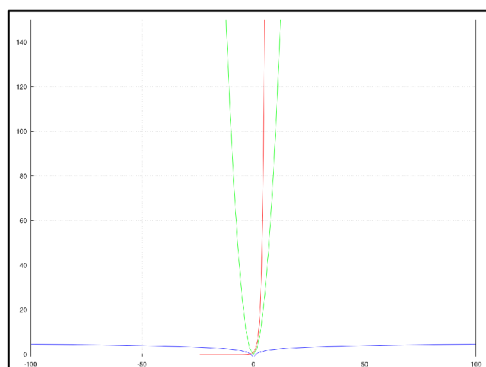


Esta segunda gráfica tiene un rango mucho mayor para ver como se comportan las funciones lejos de cero. Las funciones exponencial y x^2 tienden al infinito en Y, mientras que la logarítmica se estanca en una asíntota horizontal.

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(log(x), x, -100, 100),
    color= red,
    explicit(%e^x, x, -100, 100),
    color= green,
    explicit(x^2, x, -100, 100),
    yrange= [-1,150],
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

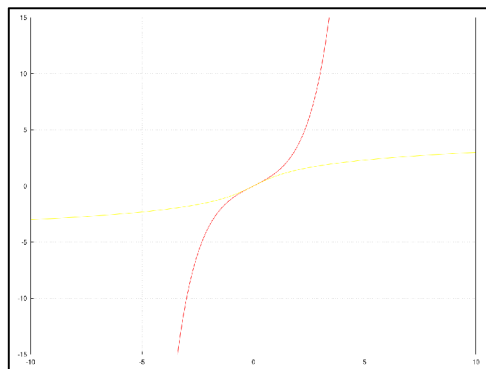
```



4 **Ejercicio 2.4: Dibuja las gráficas de las funciones coseno hiperbólico, seno hiperbólico, argumento seno hiperbólico y argumento coseno hiperbólico. ¿Alguna de ellas es par o impar? ¿Son positivas?**

Primero, seno hiperbólico y arcoseno hiperbólico. Son funciones impares porque presentan simetría entre el primer y tercer cuadrante, respecto a la función identidad. No son positivas porque $\exists f(x) < 0$.

```
wxdraw2d(
    color= red,
    explicit(sinh(x), x, -10, 10),
    color= yellow,
    explicit(asinh(x), x, -10, 10),
    yrange= [-15,15],
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);
```



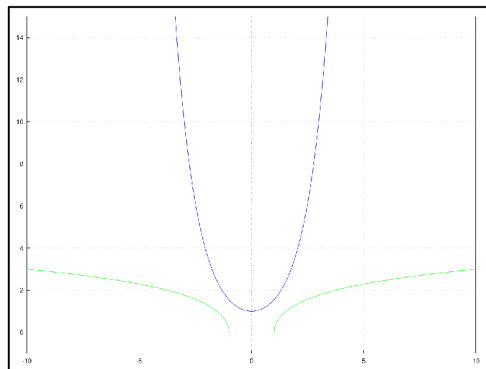
El coseno hiperbólico y arcoseno hiperbólico son funciones pares porque presentan simetría respecto al eje Y. Son positivas porque $\nexists f(x) < 0$.

Notar que el tramo recto entre $-\pi/3$, $\pi/3$ no existe, es un error de graficado de maxima.

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(cosh(x), x, -10, 10),
    color= green,
    explicit(acosh(x), x, -10, 10),
    yrange= [-1,15],
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

```



5 Ejercicio 2.5: Representa la curva $\cos(x)^2 - x \cdot \sin(x)^2$ en el intervalo $[-\pi, \pi]$ y sobre ella 5 puntos cuyo tamaño y color debes elegir tú. ¿Sabrías hacer lo mismo con 8 puntos elegidos aleatoriamente?

Para representar un punto aleatorio: usamos la función `random(n)` de maxima, que devuelve un número entero aleatorio menor que `n` y mayor que 0. Hemos dividido la generación de puntos aleatorios en 4 positivos, 4 negativos. Podríamos solventarlo con una función que, a parte del número, escogiera aleatoriamente el signo.

```
h(x):=cos(x)-x*sin(x)^2;
```

$$h(x) := \cos(x) - x \sin(x)^2$$

```

wxdraw2d(
    color= blue,
    explicit(h(x), x, -%pi, %pi),
    point_size = 3,
    point_type = 7,
    color = pink,
    points([[ -2,h(-2)],[-1,h(-1)],[0,h(0)],[1,h(1)],[2,h(2)]]),
    color = red,
    point_type = 3,
    points(makelist([a:random(3.2),h(a)],k,1,4)),
    points(makelist([a:random(3.2).-1,h(a)],k,1,4)),
    yrange= [-5,5],
    yaxis= true,
    xaxis= true,
    grid= true
);

```

