

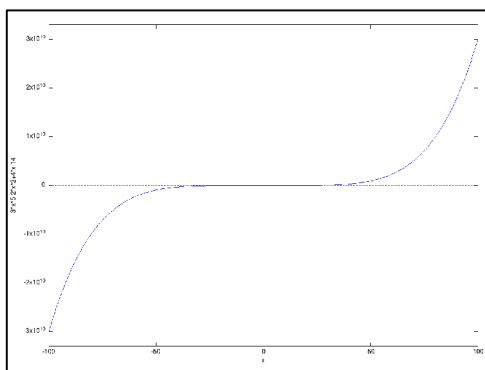
- 1 Dibuja la gráfica de la función polinómica $p(x) = 3x^5 - 2x^2 + 4x - 14$. ¿Qué puedes comentar de su comportamiento en infinito?**

En ∞ la función tiende a ∞

$$p(x) := 3 \cdot x^5 - 2 \cdot x^2 + 4 \cdot x - 14;$$

$$p(x) := 3x^5 - 2x^2 + 4x - 14$$

$$\text{wxplot2d}(p(x), [x, -100, 100]);$$



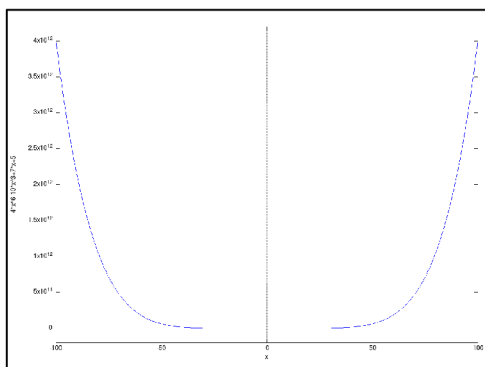
- 2 Dibuja la gráfica de la función polinómica $q(x) = 4x^6 - 10x^3 + 7x + 5$. ¿Qué puedes comentar de su comportamiento en infinito?**

En ∞ la función tiende a ∞

$$q(x) := 4 \cdot x^6 - 10 \cdot x^3 + 7 \cdot x + 5;$$

$$q(x) := 4x^6 - 10x^3 + 7x + 5$$

$$\text{wxplot2d}(q(x), [x, -100, 100]);$$



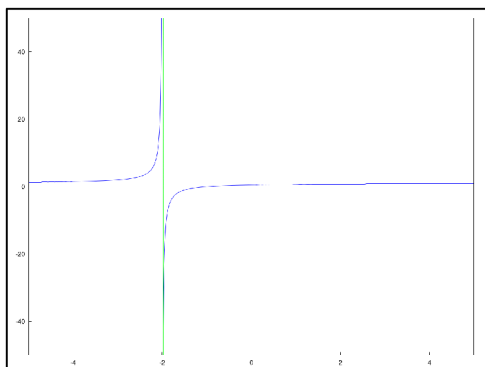
**3 Dibuja la gráfica de la función racional $t(x) = (x^2 - x - 2)/(x^2 - 4)$.
¿Cuál es su dominio? ¿Asíntotas?
Dibuja en un mismo gráfico la gráfica de t y de sus asíntotas.**

Tiene asíntota horizontal en $y=1$, y vertical en $x=-2$

$$t(x) := (x^2 - x - 2)/(x^2 - 4);$$

$$t(x) := \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 4}$$

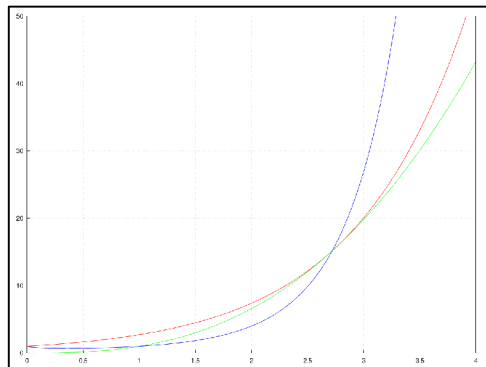
```
wxdraw2d(implicit (t(x), x, -5, 5),
          color=green,
          explicit(1,x,-5,5),
          color=green,
          implicit(x=-2+y*0,x,-5,5,y,-50,50),
          yrange=[-50,50],
          yaxis=true,
          xaxis=true);
```



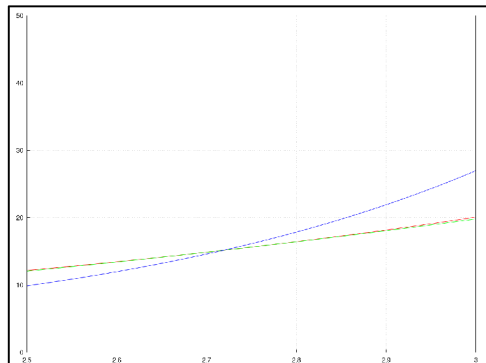
**4 Dibuja las gráficas de las funciones $p(x) = e^x$, $r(x) = x^e$ y $s(x) = x^x$ en el intervalo $[0,4]$.
¿Cuál de las tres funciones crece más rápido? ¿Y la más lenta?
Sin hacer cálculos, descubre el punto de intersección de las tres gráficas.**

Las funciones, de más rápida a más lenta, son: x^x , e^x , x^e .
Para descubrir el punto de intersección sin hacer cálculos, podemos ver que, según la primera gráfica, intersectan entre $x=2.5$ y $x=3$. Así que vamos a rehacer el gráfico en ese intervalo.

```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(%e^x, x, 0, 4),
          color=green,
          explicit(x^%e,x,0,4),
          color=blue,
          explicit(x^x,x,0,4),
          yrange=[0,50],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);
```

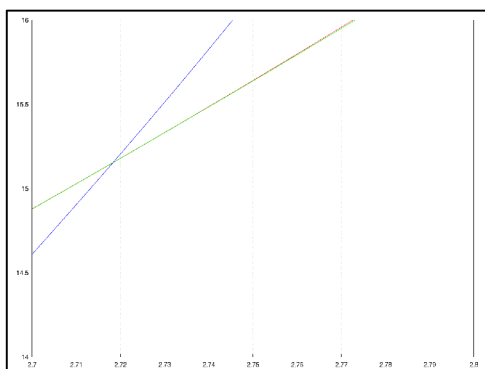


```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(%e^x, x, 2.5, 3),
          color=green,
          explicit(x^%e, x, 2.5, 3),
          color=blue,
          explicit(x^x,x, 2.5, 3),
          yrange=[0,50],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);
```



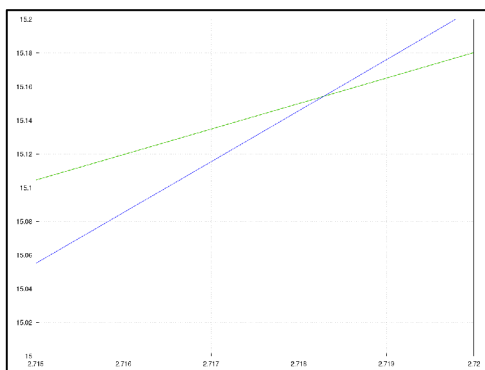
Hemos afinado un poco. Vemos que la intersección está entre $x=2.7$ y $x=2.8$. Volvemos a graficar. También adaptamos el rango de la Y para ver mejor.

```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(%e^x, x, 2.7, 2.8),
          color=green,
          explicit(x^%e, x, 2.7, 2.8),
          color=blue,
          explicit(x^x, x, 2.7, 2.8),
          yrange=[14,16],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);
```



Hagamos una estimación más. La intersección se encuentra entre $x=2.715$ y $x=2.72$

```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(%e^x, x, 2.715, 2.72),
          color=green,
          explicit(x^%e, x, 2.715, 2.72),
          color=blue,
          explicit(x^x, x, 2.715, 2.72),
          yrange=[15,15.2],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);
```



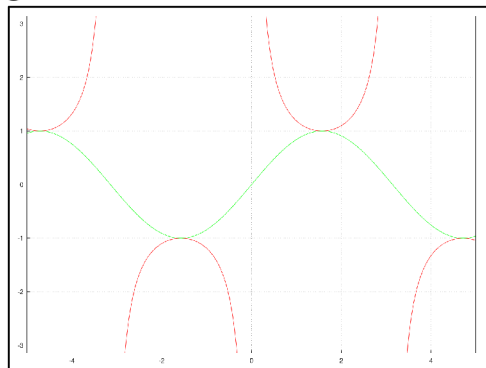
Podríamos continuar, pero creo que dos decimales es suficiente (para una estimación sin cálculos). La intersección se ubica aproximadamente en $x=2.718$

5 **Dibuja las gráficas de las funciones recíprocas del seno ($\operatorname{cosec}(x)$), del coseno ($\operatorname{sec}(x)$) y de la tangente ($\operatorname{cotan}(x)$). ¿Qué relación hay entre los ceros de la funciones directas y las asíntotas verticales de las recíprocas?**

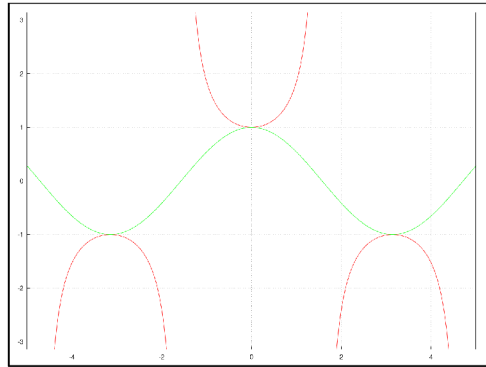
Para ver mejor y poder responder a la pregunta, vamos a graficar cada función junto a su recíproca.

```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(csc(x), x, -5,5),
          color=green,
          explicit(sin(x), x, -5,5),
          yrange=[-%pi, %pi],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
        );
```

csc: argument 0.0 isn't in the domain of csc.

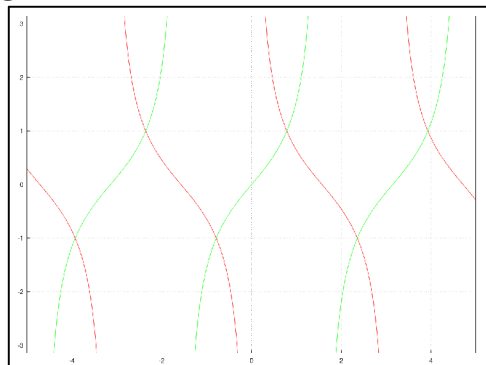


```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(sec(x), x, -5,5),
          color=green,
          explicit(cos(x), x, -5,5),
          yrange=[-%pi, %pi],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
        );
```



```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(cot(x), x, -5,5),
          color=green,
          explicit(tan(x), x, -5,5),
          yrange=[-pi, pi],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
        );
```

cot: argument 0.0 isn't in the domain of cot.



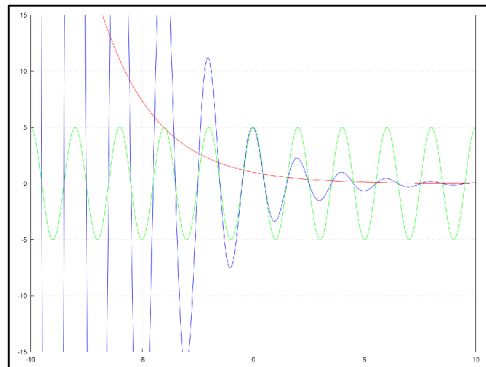
Podemos ver que los puntos en los que las funciones seno, coseno y tangente (color verde) intersectan con el eje x marcan una asíntota vertical en sus recíprocas (color rojo).

6 Define las funciones $a(x) = e^{-0.4x}$, $b(x) = 5 \cos(\pi x)$, y $c(x) = a(x)b(x)$.

```
a(x):=%e^(-0.4*x);
a(x):=%e^(-0.4*x)
b(x):=5*cos(pi*x);
b(x):=5*cos(pi*x)
c(x):=a(x)*b(x);
c(x):=a(x)*b(x)
```

6.1 Dibuja las tres funciones en distintos colores. Compara los ceros de c con los de a y b.

```
wxdraw2d(color=red,
          explicit(a(x), x, -10, 10),
          color=green,
          explicit(b(x), x, -10, 10),
          color=blue,
          explicit(c(x), x, -10, 10),
          yrange=[-15,15],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);
```



La función c tiene los ceros en los mismos puntos que b. La función a no hace ceros.

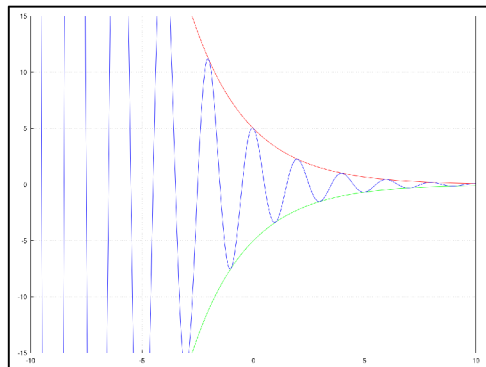
6.2 Considera $u(x) = 5a(x)$, $v(x) = -5a(x)$. Dibuja u, v y c. ¿Por qué a las funciones $u(x)$ y $v(x)$ se les llaman envolventes de h superior e inferior, respectivamente?

```
u(x):= 5·a(x);
u(x):= 5 a(x)
v(x):=-5·a(x);
v(x):=(-5) a(x)
```

```

wxdraw2d(color=red,
          explicit(u(x), x, -10, 10),
          color=green,
          explicit(v(x), x, -10, 10),
          color=blue,
          explicit(c(x), x, -10, 10),
          xrange=[-15, 15],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);

```



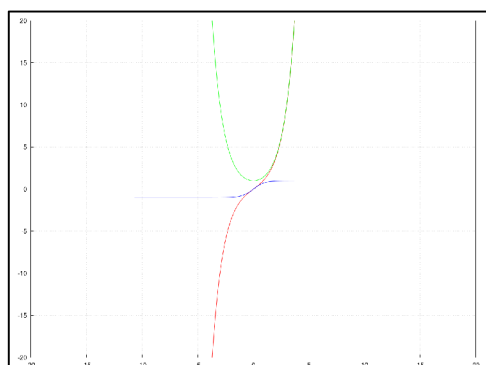
Son envolventes porque encompasan la cresta (superior) y el valle (inferior) de las ondas de la función $c(x)$

7 Representa las funciones hiperbólicas (seno, coseno y tangente hiperbólicas)

```

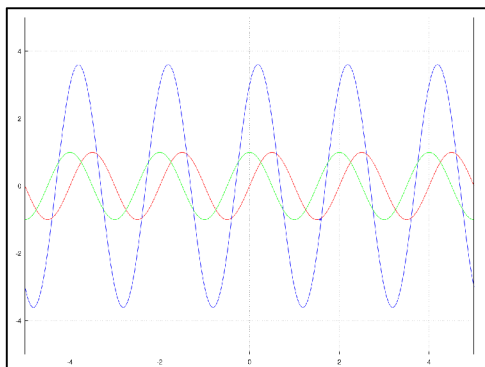
wxdraw2d(color=red,
          explicit(sinh(x), x, -20, 20),
          color=green,
          explicit(cosh(x), x, -20, 20),
          color=blue,
          explicit(tanh(x), x, -20, 20),
          xrange=[-20, 20],
          yrange=[-20, 20],
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true
);

```



- 8 Sean $f(x) = \sin(\pi x)$ y $g(x) = \cos(\pi x) - 2$. Se considera $h(x) = 2f(x) + 3g(x)$, una combinación lineal de f y g . Dibuja las tres funciones en distintos colores y comenta cómo son sus periodos.**

```
f(x):=sin(%pi·x);
f(x):=sin(π x)
g(x):=cos(%pi·x);
g(x):=cos(π x)
h(x):=2·f(x)+3·g(x);
h(x):=2 f(x)+3 g(x)
wxdraw2d(color=red,
  explicit(f(x), x, -5, 5),
  color=green,
  explicit(g(x), x, -5, 5),
  color=blue,
  explicit(h(x), x, -5, 5),
  yrange=[-5,5],
  yaxis=true,
  xaxis=true,
  grid=true
);
```



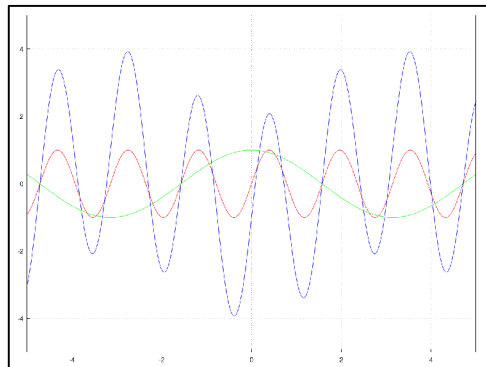
- 9 Sean $p(x) = \sin(4x)$, $q(x) = \cos(x)$, y $r(x) = 3f(x) - g(x)$. Dibuja las tres funciones en distintos colores. ¿Cuáles son los periodos de p y de q ? ¿Y el de r ? ¿Observas alguna diferencia con el ejercicio anterior?**

```
p(x):= sin(4·x);
p(x):=sin(4 x)
```

```

q(x):=cos(x);
q(x):=cos(x)
r(x):=3·p(x)-q(x);
r(x):=3 p(x)-q(x)
wxdraw2d(color=red,
  explicit(p(x), x, -5, 5),
  color=green,
  explicit(q(x), x, -5, 5),
  color=blue,
  explicit(r(x), x, -5, 5),
  yrange=[-5, 5],
  yaxis=true,
  xaxis=true,
  grid=true
);

```

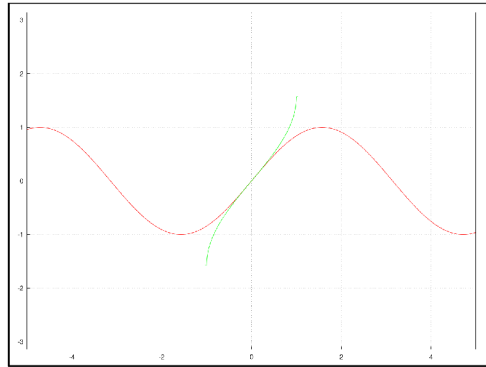


10 Comprueba gráficamente que las funciones seno y arcoseno son inversas una de otra.

```

wxdraw2d(color=red,
  explicit(sin(x), x, -5, 5),
  color=green,
  explicit(asin(x), x, -5, 5),
  color=blue,
  yrange=[-%pi,%pi],
  yaxis=true,
  xaxis=true,
  grid=true
);

```



11 Comprueba que los puntos $A = (2, 1)$ y $B = (-2, -1)$ pertenecen a las gráficas de las dos curvas siguientes:

-la circunferencia de centro $(0,0)$ y radio 3

-la hipérbola equilátera.

Dibuja, en un mismo gráfico, las dos curvas anteriores, así como los puntos A y B y el centro de la circunferencia dada. Utiliza opciones de color y grosor de línea para diferenciar los distintos objetos representados.

```
wxdraw2d(color=red,
          implicit(x2-y2=0, x, -5, 5, y, -5, 5),
          color=green,
          implicit(x2+y2=32, x, -5, 5, y, -5, 5),
          color=blue,
          yrange=[-pi,pi],
          color=black,
          point_size=2,
          point_type=7,
          points([[2,1],[-2,-1]]),
          yaxis=true,
          xaxis=true,
          grid=true,
          proportional_axes=xy
);
```

