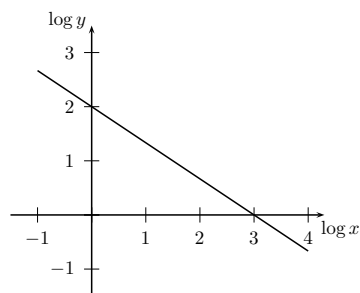
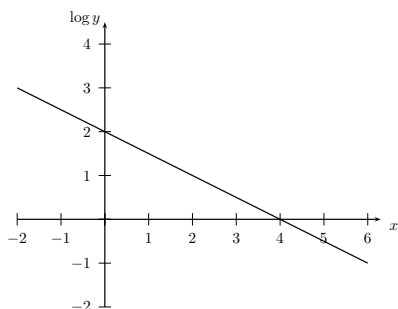


Gráficas en escala logarítmica

1. Algunas funciones  $y = f(x)$ , se visualizan mejor utilizando la *escala logarítmica* en uno (o ambos) ejes. Por ejemplo, si en lugar de  $(x, f(x))$  dibujamos los valores  $(x, \log f(x))$  usamos la escala logarítmica en el eje vertical (o escala semilogarítmica).

Dibuja las funciones  $f(x) = 0'3 \cdot 10^x$ ,  $g(x) = 10^{12} \cdot 2^{-10x}$ , y  $h(x) = e^{3x^2}$  para  $0 \leq x \leq 5$  en escala semilogarítmica<sup>1</sup>.

- (a) Describe el aspecto de las gráficas en escala semilogarítmica. Justifica por qué las funciones de tipo exponencial  $y = ae^{bx}$  siempre se transforman en rectas.
- (b) Observa las marcas del eje vertical. Determina a partir de la gráfica cuándo  $f$  corta a  $g$ , y para qué valor de  $x$  se alcanzan  $h(x) = 10^6$  y  $g(x) = 10^{-3}$ .
- (c) Las funciones que se visualizan como rectas en escala semilogarítmica pueden escribirse como  $y = a10^{bx}$ , donde  $a$  y  $b$  se obtienen a partir de la pendiente de la recta y el corte con el eje vertical. Determina a qué función corresponde la gráfica de la izquierda



- 2. Cuando se utiliza el logaritmo en ambos ejes, representando los puntos  $(\log x, \log f(x))$  en lugar de  $(x, f(x))$ , se suele denominar escala *logarítmica* doble (o gráfica log-log). En Maxima se marcan las pestañas correspondientes en *Gráficos 2D* (o se utiliza `draw2d(..., logx=true, logy=true)`).
  - a) ¿Tendrá la función  $3 \cdot 2^x$  en escala log-log el mismo tipo de gráfica que en escala semilogarítmica?
  - b) Dibuja en escala log-log las funciones  $5x^4$  y  $4/x^2$  si  $x \in [0'1, 10]$ . En cada caso, ¿qué valor de  $x$  da  $y = 100$ ?
  - c) ¿Sabrías deducir de lo anterior qué tipo de funciones dan una recta en escala log-log?
  - d) Determina a qué función corresponde la gráfica de la derecha.

- 3. Cuando la densidad de plantas en un hábitat es demasiado alta, se observa a menudo un descenso del número de individuos acompañado de un aumento del tamaño de las plantas supervivientes. En Ecología este proceso se denomina autodisminución. Si se dibuja en escala log-log la biomasa media  $B$  (peso por planta en seco) en función de la densidad  $d$  (nº plantas por Ha), frecuentemente se obtiene que los datos se sitúan en una línea recta de pendiente  $-3/2$ .

Supongamos que para cierta especie esta relación se cumple para densidades de plantas entre  $10^2$  y  $10^4$  por Ha y que, para un valor de densidad de 100 plantas por Ha, el peso en seco es de unos 10 Kgs por planta.

- (a) Obtener una fórmula para  $B(d)$  y dibujarla en escala logarítmica.
  - (b) Si queremos plantar ejemplares de 1 Kg, ¿con qué densidad deberíamos distribuirlos?
4. Se observa que la densidad  $y$  de cierta bacteria disminuye con la concentración  $x$  de medicamento, obteniéndose experimentalmente los datos de la tabla.

$x$	0.1	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0
$y$	2.72	1.71	1.11	0.62	0.36	0.11

- (a) Dibuja los datos en escala semilogarítmica y logarítmica<sup>2</sup>, y determina si se ajustan mejor a una función de tipo exponencial o de tipo potencial.
- (b) Una vez decidido lo anterior, utiliza regresión lineal para encontrar el valor de la función.
- (c) ¿Qué concentración de medicamento mantendría la densidad de bacterias por debajo de 0'8?

<sup>1</sup>Maxima dispone de una casilla en la pestaña *Gráficos 2D*, o bien se puede utilizar la opción adecuada: `plot2d(..., [x,a,b],[logy,true])` o `draw2d(..., logy=true)`

<sup>2</sup>Las escalas logarítmicas también pueden activarse al dibujar diagramas de puntos, por ejemplo `draw2d(point_type=5, points(x,y), logy=true)`.