1. Calcula la derivada de las siguientes funciones:

1. $y = 3x^5-4x^3-4$ **2.** $y = x+\ln x$ **3.** $y = 2x^2-e^2$ **4.** $y = xe^x$ **5.** $y = x\sqrt{x}$ **6.** $y = \dfrac{x+2}{x-2}$

7. $y = \dfrac{\ln x}{e^x}$ **8.** $y = e^{2x}+\dfrac{2}{x}$ **9.** $y = (2x+1)^3$ **10.** $y = 2^{2x}$ **11.** $y = e^{2-3x}$ **12.** $y = (2x-1)e^{2x-1}$

13. $y = \sqrt{2x-1}$ **14.** $y = \ln\left(x^2-2\right)$ **15.** $y = x^2(2x-1)^3$ **16.** $y = \dfrac{e^x}{x+1}$ **17.** $y = \dfrac{x^2-1}{\sqrt{x-1}}$ **18.** $y = \ln\dfrac{x^2}{x+1}$

2. Calcula la derivada de las siguientes funciones:

1. $f(x) = \dfrac{e^{5x}}{x^3-1}$ **2.** $f(x) = 4x\cdot\ln(3x+1)$ **3.** $f(x) = \left(x^2-1\right)\left(x^3+2x\right)$ **4.** $f(x) = \dfrac{e^{2x+1}}{(x-1)^2}$

5. $f(x) = \ln\dfrac{x}{x+1}$ **6.** $f(x) = \dfrac{3x-1}{x} - \left(5x-x^2\right)^2$ **7.** $f(x) = \left(x^2-1\right)\cdot\ln x$ **8.** $f(x) = 2^{5x}$

9. $f(x) = \left(x^3-6x\right)\left(x^2+1\right)^3$ **10.** $f(x) = (x+1)\cdot e^{2x+1}$ **11.** $f(x) = \dfrac{\ln x}{x^2}$ **12.** $f(x) = \left(1-x^3\right)\cos x$

3. Calcula la derivada de la siguiente función, en el punto que se indica:

1. $f(x) = \left(x^2+9\right)^3$; $f'(4)$ **2.** $f(x) = x^2+\dfrac{16}{x^2}$; $f'(2)$ **3.** $f(x) = e^{1-x} + \ln(x + 2)$; $f'(1)$.

4. Para la función que se muestra a continuación,
a) Estudia la continuidad y derivabilidad.
b) Represéntala gráficamente.

1. $f(x) = \begin{cases} x^2-4x+7 & \text{si } x \le 3 \\ \dfrac{4}{x-2} & \text{si } x > 3 \end{cases}$ **2.** $f(x) = \begin{cases} 5 & \text{si } x \le 2 \\ x^2-6x+10 & \text{si } 2 < x < 5 \\ 4x-15 & \text{si } x \ge 5 \end{cases}$ **3.** $f(x) = \begin{cases} (x+1)^2 & \text{si } x \le 0 \\ x^2-4x+1 & \text{si } x > 0 \end{cases}$

4. $f(x) = \begin{cases} 3x & \text{si } 0 \le x < 2 \\ -x^2+10x-9 & \text{si } 2 \le x \le 9 \end{cases}$ **5.** $f(x) = \begin{cases} x^2-1 & \text{si } x \le 2 \\ \dfrac{6}{x} & \text{si } x > 2 \end{cases}$ **6.** $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x \le 1 \\ \dfrac{1}{x} & \text{si } 1 < x \le 2 \\ \dfrac{x-1}{2} & \text{si } x > 2 \end{cases}$

5. Se considera la función $f(x) = \begin{cases} \dfrac{2x-3}{x+1} & \text{si } x \le 0 \\ x^2+2x-3 & \text{si } x > 0 \end{cases}$.
a) Estudia su derivabilidad en $x = 0$.
b) Determina si existen asíntotas y obtén sus ecuaciones.

6. Dada la función $f(x) = \begin{cases} \dfrac{-x+7}{3} & \text{si } -5 \le x \le -2 \\ -x^2+k & \text{si } -2 < x \le 2 \end{cases}$,
a) Calcula el valor de k para que la función sea continua en $x = -2$.
b) Para el valor de k hallado en el apartado anterir, ¿es la función derivable?
c) Representa gráficamente la función para el valor de k obtenido en el primer apartado.

7. Dada la función $f(x) = \begin{cases} ax^2-2 & \text{si } x \le -2 \\ a & \text{si } -2 < x \le 2 \\ x & \text{si } x > 2 \end{cases}$ $(a\in\Re)$,
a) Calcula el valor de a para que f sea continua en $x = -2$.
b) Estudia la continuidad y la derivabilidad de f cuando $a = 2$.

c) Dibuja la gráfica de la función que se obtiene cuando a = 2.

8. a) Determina los valores de a y b para que la siguiente función sea derivable.
b) Representa gráficamente la función para los valores del apartado anterior.

1. $f(x)=\begin{cases}4x+b & \text{si } x<1\\ ax^2+6x-7 & \text{si } x\geq 1\end{cases}$ **2.** $f(x)=\begin{cases}ax^2+1 & \text{si } x<1\\ x^2+bx+3 & \text{si } x\geq 1\end{cases}$ **3.** $f(x)=\begin{cases}2x^2-3x+a & \text{si } x\leq 0\\ x^2+bx+1 & \text{si } x>0\end{cases}$

9. Sea la función: $f(x)=\begin{cases}1-x^2 & \text{si } x\leq 1\\ 3x^2-12x+9 & \text{si } 1<x\leq 3\\ -2x^2+16x-30 & \text{si } x>3\end{cases}$.
a) Dibuja su gráfica y, a la vista de ella, estudia monotonía y extremos.
b) Estudia su continuidad y derivabilidad.

10. Halla la ecuación de la recta tangente a la gráfica de la siguiente función, en el punto que se indica:

1. $f(x)=\dfrac{2}{x}$; $x=1$ **2.** $f(x)=\dfrac{x}{x-2}$; $x=3$ **3.** $f(x)=\dfrac{4x-4}{x+4}$; $x=0$ **4.** $f(x)=1+\ln(2x-1)$; $x=1$

11. Dada la función $f(x)=x^3-6x^2+8x$, prueba que la recta $y=-x$ es tangente a la curva $y=f(x)$ en algún punto.

12. Se considera la función real de variable real definida por $f(x)=\begin{cases}2x^2-3x+1 & \text{si } x\leq 1\\ \ln x & \text{si } x>1\end{cases}$.
a) Estudia la continuidad de la función en $x=1$.
b) Halla la ecuación de la recta tangente a la gráfica de f en $x=-1$.

13. Dadas las funciones $f(x)=x^2+ax+b$ y $g(x)=-x^2+c$,
a) Calcula a, b y c, sabiendo que las gráficas de ambas funciones se cortan en los puntos (-2,-3) y (1,0).
b) Halla la ecuación de la recta tangente a la gráfica de g(x) en el punto (-2,-3).
c) Para los valores de a, b y c hallados, representa gráficamente ambas funciones.

14. Sea la función $f(x)=x^2+ax+b$. Calcula a y b para que su gráfica pase por el punto (0,-5) y que en este punto la recta tangente sea paralela a la recta $y=-4x$.

15. Sea la función $f(x)=\dfrac{4x-1}{2x-2}$.
a) Determina su dominio, los puntos de corte con los ejes, sus asíntotas, y represéntala gráficamente.
b) Calcula la ecuación de la recta tangente a la curva $y=f(x)$ en el punto de abscisa $x=0$.

16. Sea la función definida de la forma $f(x)=\begin{cases}\dfrac{2x}{x-1} & \text{si } x<2\\ 6x^2-10x & \text{si } x\geq 2\end{cases}$.
a) Halla el dominio de f.
b) Estudia la derivabilidad de f en $x=2$.
c) Halla la ecuación de la recta tangente a la gráfica de f en el punto de abscisa $x=0$.

17. Halla los intervalos de monotonía y los extremos relativos de la función:

1. $f(x)=x^2-2x+2$ **2.** $f(x)=x^3-3x^2+7$. **3.** $f(x)=2-x^3$ **4.** $f(x)=\dfrac{x+3}{x+2}$ **5.** $f(x)=\dfrac{2+3x}{1-2x}$

18. Se considera la función $f(x)=x^3-3x-2$. Se pide:

a) Pendiente de la recta tangente a la gráfica de la función en el punto de abscisa $x = -\frac{1}{2}$.

b) Intervalos donde la función sea creciente y donde sea decreciente.

c) Los valores de x donde la función alcanza los máximos y mínimos relativos.

19. Dada la función $f(x) = 2x^3+3x^2-12x+4$,

a) Halla la ecuación de la recta tangente a la gráfica de f en el punto de abscisa x = 2.

b) Calcula los intervalos de crecimiento y decrecimiento.

c) Determina los valores de x donde la función alcanza sus máximos y mínimos relativos y los valores que toma en dichos puntos.

20. Sea la función $f(x) = \frac{x+1}{x+2}$.

a) Determina su dominio, puntos de corte con los ejes, las asíntotas y la monotonía.

b) Representa gráficamente esta función.

21. Para la siguiente función:

a) Estudia su continuidad y derivabilidad.

b) Determina su monotonía y los extremos relativos.

c) Represéntala gráficamente.

1. $f(x) = \begin{cases} x^2-1 & \text{si } x \le 1 \\ x-1 & \text{si } x > 1 \end{cases}$ **2.** $f(x) = \begin{cases} 2x^2-8x+6 & \text{si } x \le 1 \\ -2x^2+8x-6 & \text{si } x > 1 \end{cases}$ **3.** $f(x) = \begin{cases} e^x & \text{si } x \le 0 \\ x^2+x+1 & \text{si } x > 0 \end{cases}$

22. Sea la función $f(x) = \begin{cases} 3x-3 & \text{si } x \le 2 \\ x^2-6x+11 & \text{si } x > 2 \end{cases}$.

a) Represéntala gráficamente.

b) Estudia su continuidad y derivabilidad. Calcula sus extremos.

c) ¿Existe algún punto donde la pendiente de la recta tangente a su gráfica sea cero? En caso afirmativo, determina cuál es.

23. Dada la función $f(x) = 2x^2-\frac{1}{3}x^3$, calcula:

a) Los intervalos de crecimiento y decrecimiento.

b) Las coordenadas de sus máximos y mínimos relativos.

c) El valor de x para el que es máxima la pendiente de la recta tangente a la gráfica de f.

24. Sea la función $f(x) = \begin{cases} -x^2+2x & \text{si } x \le 0 \\ x^2+ax & \text{si } x > 0 \end{cases}$.

a) Para a = -2 representa gráficamente la función f, e indica sus extremos relativos.

b) Determina el valor de a para que la función f sea derivable.

25. Calcula a para que el valor mínimo de la función $f(x) = x^2+2x+a$ sea igual a 8.

26. Determina dónde se alcanza el mínimo de la función $f(x) = 3x^2-6x+ a$. Calcula el valor de a para que el valor mínimo de la función sea 5.

27. Dada la función $f(x) = ax^2+bx$, calcula a y b para que la función tenga un extremo relativo en el punto (1,4).

28. Se considera la función $f(x) = ax^2-bx+4$. Calcula los valores de los parámetros a y b para que f tenga un extremo relativo en el punto (1,10).

29. Calcula b y c de forma que la curva $y = x^2+bx+c$ contenga al punto (-2,1) y presente un mínimo en x = -3.

30. Dada la función $f(x) = a(x-1)^2+bx$, calcula a y b para que la gráfica de esta función pase por el punto de coordenadas (1,2) y tenga un extremo relativo en el punto de abscisa x = 2.

31. Se considera $f(x) = ax^4 - \frac{9x^2}{2}+b$.

a) Calcula el valor de los parámetros a y b para que f(x) tenga un mínimo en el punto (3,-8).

b) Para a = 4 y b = 0 calcula los intervalos de crecimiento y decrecimiento de f(x).

32. Dada la función $f(x) = ax^3+bx+11$, donde a y b son parámetros reales, determina el valor de los parámetros a y b para que f(x) tenga un extremo relativo en el punto (2,5). ¿Es máximo o mínimo?

33. Halla los valores de a y b para que la función $f(x) = ax+\frac{b}{x}$ tenga un extremo relativo en el punto (1,2).

34. La función $f(x) = ax^3+bx^2+cx$ tiene un máximo en el punto (1,4) y pasa por el punto (3,0). Halla a, b y c.

35. Para cada calor de a, se considera la función $f(x) = \frac{3x^2-ax}{x+2}$.

a) Calcula el valor de a para que la función tenga un mínimo relativo en x = 2.

b) Halla las asíntotas de la gráfica de f para el valor a = 3.

36. Para cada valor de a se considera la función $f(x) = 2x+ax^2-4\cdot\ln(x)$.

a) Calcula el valor de a, sabiendo que la función tiene un extremo relativo en el punto de abscisa x = 1. Clasifica el extremo.

b) Estudia los intervalos de crecimiento y decrecimiento para a = 3.

37. La gráfica de la derivada de una función f es la recta que pasa por los puntos (0,-3) y (4,0). Estudia la monotonía de la función f.

38. La gráfica de la función derivada de una función f(x) es una parábola de vértice (1,-4) que corta al eje de abscisas en los puntos (-1,0) y (3,0). A partir de la gráfica de f':

a) Estudia el crecimiento y el decrecimiento de f. ¿Para qué valores de x se alcanzan los máximos y mínimos relativos?

b) Esboza la forma de la gráfica de una función cuya derivada sea la parábola dada.

39. Calcula los intervalos de concavidad y convexidad y los puntos de inflexión, si existen, de la función:

1. $f(x) = x^3-\frac{3}{2}x^2$ **2.** $f(x) = x^3-2$ **3.** $f(x) = \frac{1-x}{2+x}$ **4.** $f(x) = 2xe^x$

40. Se considera la función real de variable real definida por $f(x) = x^3+ax^2+bx$; $a, b \in \Re$.

a) ¿Qué valores deben tomar a y b para que f tenga un máximo relativo en el punto P(1,4)?

b) Para a = -2, b = -8, determina los puntos de corte de la gráfica de f con los ejes de coordenadas y calcula los puntos de inflexión de dicha gráfica.

41. Sea la función $f(x) = x^3-6x^2$.

a) Determina sus puntos de corte con los ejes.

b) Calcula sus extremos relativos y su punto de inflexión.

c) Representa gráficamente la función.

42. Dada la función $f(x) = \frac{1}{3}x^3+\frac{1}{2}x^2-2x+1$,

a) Determina sus máximos y mínimos relativos.

b) Calcula los puntos de inflexión.

c) Haz un esbozo de su gráfica.

43. Se considera la función $f(x) = x^3-9x^2+24x$.
a) Determina los extremos relativos de f.
b) Estudia la monotonía y la curvatura.
c) Representa gráficamente la función f.

44. Se considera la función $f(x) = \dfrac{x-1}{x+1}$.
a) Determina los intervalos de crecimiento y decrecimiento de f(x).
b) Determina los intervalos de concavidad y convexidad de f(x). ¿Existen puntos de inflexión?. Razona la respuesta.
c) Determina la ecuación de la recta tangente a la gráfica de f(x) en x = 0.

45. Sea la función f definida mediante $f(x) = \dfrac{x+1}{2x-1}$.
a) Determina los puntos de corte con los ejes.
b) Estudia su curvatura.
c) Determina sus asíntotas.
d) Representa la función.

46. Sea la función $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{si } x < 1 \\ -x^2+4x-2 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$.
a) Analiza su continuidad y su derivabilidad.
b) Estudia la monotonía, determina sus extremos y analiza su curvatura.
c) Representa la gráfica de la función.

47. Sea la función $f(x) = \begin{cases} \dfrac{1}{x} & \text{si } x < 0 \\ -\dfrac{1}{x} & \text{si } x \geq 0 \end{cases}$.
a) Dibuja la gráfica de f y estudia su monotonía.
b) Calcula el punto de la curva en el que la pendiente de la recta tangente es –1.
c) Estudia la curvatura de la función.

48. La función $f(x) = x^3+ax^2+bx$ tiene un extremo relativo en x = 2 y un punto de inflexión en x = 3. Calcula los coeficientes a y b y determine si el citado extremo es un máximo o un mínimo relativo.

49. Sea la función $f(x) = ax^3+bx^2+cx$.
a) Halla el valor de los coeficientes a, b y c, si se sabe que en el punto (0, 0) su gráfica posee un extremo relativo y que el punto (2,-16) es un punto de inflexión.
b) Para a = 1, b = 1 y c = 0, calcula la ecuación de la recta tangente a la gráfica de la función en el punto de abscisa x = -2.

50. Cierta empresa de material fotográfico oferta una máquina que es capaz de revelar y pasar a papel 15,5 fotografías por minuto. Sin embargo, sus cualidades se van deteriorando con el tiempo de forma que el número de fotografías por minuto será función de la antigüedad de la máquina de acuerdo a la siguiente expresión (F(x) representa el número de fotografías por minuto cuando la máquina tiene x años):

$$f(x) = \begin{cases} 15{,}5 - 1{,}1x & \text{si } 0 \leq x \leq 5 \\ \dfrac{5x+45}{x+2} & \text{si } x > 5 \end{cases}$$

a) Estudia la continuidad de la función F.
b) Comprueba que el número de fotografías por minuto decrece con la antigüedad de la máquina. Justifica que si tiene más de 5 años revelará menos de 10 fotocopias por minuto.
c) Justifica que por muy vieja que sea la máquina no revelará menos de 5 fotografías por minuto.

51. Se ha investigado el tiempo (T, en minutos) que se tarda en realizar cierta prueba de atletismo en función del tiempo de entrenamiento de los deportistas (x, en días), obteniéndose que:

$$T(x) = \begin{cases} \dfrac{300}{x+30} & \text{si } 0 \le x \le 30 \\ \dfrac{1125}{(x-5)(x-15)}+2 & \text{si } x > 30 \end{cases}$$

a) Justifica que la función T es continua en todo su dominio.

b) ¿Se puede afirmar que cuanto más se entrene un deportista menor será el tiempo en realizar la prueba? ¿Algún deportista tardará más de 10 minutos en finalizar la prueba?

c) Por mucho que se entrene un deportista, ¿será capaz de hacer la prueba en menos de 1 minuto? ¿y en menos de 2?

52. El número total de bacterias (en miles) presentes en un cultivo despues de t horas viene dado por $N(t) = 2t(t-10)^2+50$.

a) Calcula la función derivada N'(t).

b) Durante las 10 primeras horas, ¿en qué instantes se alcanzan la población máxima y mínima?

53. El estudio de la rentabilidad de una empresa revela que una inversión de x millones de euros produce una ganancia de f(x) millones de euros, siendo: $f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2}{50}+\dfrac{8x}{25}-\dfrac{8}{5} & \text{si } 0 \le x \le 5 \\ \dfrac{5}{2x} & \text{si } x > 5 \end{cases}$.

a) Representa la función f(x).

b) Halla la inversión que produce máxima ganancia.

c) Halla el valor de la inversión que produce ganancia nula.

d) Razona lo que ocurre con la rentabilidad si la inversión se incrementa indefinidamente.

54. El consumo de luz (en miles de pesetas) de una vivienda, en función del tiempo transcurrido, nos viene dado por la expresión: $f(t) = -\dfrac{1}{5}t^2+2t+10,\ \ 0 \le t \le 12$.

a) ¿En qué periodo de tiempo aumenta el consumo? ¿En cuál disminuye?

b) ¿En qué instante se produce el consumo máximo? ¿Y el mínimo?

c) Representa gráficamente la función.

55. El beneficio obtenido por una empresa, en miles de euros, viene dado por la función

$$f(x) = \begin{cases} -5x^2+40x-60 & \text{si } 0 \le x \le 6 \\ \dfrac{5x}{2}-15 & \text{si } 6 < x \le 10 \end{cases},$$

donde x representa el gasto en publicidad, en miles de euros.

a) Representa la función f.

b) Calcula el gasto en publicidad a partir del cual la empresa no tiene pérdidas.

c) ¿Para qué gastos en publicidad se producen beneficios nulos?

d) Calcula el gasto en publicidad que produce máximo beneficio. ¿Cuál es ese beneficio máximo?

56. El rendimiento (medido de 0 a 10) de cierto producto en función del tiempo de uso (x, en años) viene dado por la siguiente expresión:

$$f(x) = 8{,}5 + \frac{3x}{1+x^2}, \quad x \ge 0.$$

a) ¿Hay intervalos de tiempo en los que el rendimiento crece? ¿y en que decrece? ¿cuáles son?

b) ¿En qué punto se alcanza el rendimiento máximo? ¿cuánto vale?

c) Por mucho que pase el tiempo ¿puede llegar a ser el rendimiento inferior al que el producto tenía cuando era nuevo?

57. En una empresa el coste C(x) de un artículo se calcula a partir de la cantidad x de producto que se pide cada vez que la empresa se queda sin él. Dicho coste viene expresado por la función $C(x) = \dfrac{200}{x}+\dfrac{x}{2}+400$. ¿Cuál es la cantidad del producto x que minimiza el coste para la empresa?

58. El beneficio (B) mensual, en miles de euros, de una fábrica de coches viene dado en función del número de coches (x) fabricados en un mes por la expresión: $B(x) = 1{,}2x - 0{,}001x^3$.

a) ¿Cuántos euros de beneficio mensual obtiene si fabrica 10 coches en ese mes?

b) ¿Cuántos coches tiene que fabricar en un mes para que el beneficio de ese mes sea máximo?

c) ¿Cuál es ese beneficio máximo?

59. Unos grandes almacenes abren a las 10 horas y cierran a las 22 horas. Se ha comprobado que el número de visitantes puede representarse, en función de la hora del día, como: $N(t)= -t^2 +36t+260$, con $10 \le t \le 22$.

a) ¿Cuántos clientes han pasado por los almacenes a las 12 de la mañana?

b) ¿A qué hora hay la máxima afluencia de clientes?

c) ¿Cuál es el máximo número de clientes que registran?

d) ¿Cuántos clientes quedan a la hora de cerrar?

60. Un cohete se desplaza según la función $d = 100t+2000t^2$, en la que d es la distancia recorrida en km. y t el tiempo en horas.

a) ¿A qué distancia del punto de salida estará cuando haya transcurrido 1 hora?, ¿y cuando hayan transcurrido 3 horas?

b) Sabiendo que la función velocidad se obtiene derivando la función distancia, ¿cuál es la expresión de la función velocidad?

c) ¿Qué velocidad ha alcanzado cuando han pasado 3 horas?

61. La producción (P) en kg de cierta hortaliza en un invernadero depende de la temperatura (t) de éste en grados centígrados y viene dada por la expresión $P(t) = (t+1)^2(32-t)$.

a) ¿Qué producción se obtiene si la temperatura es de 18ºC?

b) ¿A qué temperatura se produce la máxima producción?

c) ¿Cuál es esa máxima producción?

62. Tras la aparación de una enfermedad infecciosa, el número de afectados viene dado por la función $p(t) = 48t^2-2t^3$, siendo t el número de días desde que se detectó el primer caso.

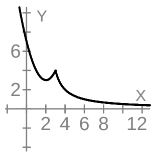
a) ¿Cuantos días transcurrirán hasta que la enfermedad deje de propagarse?

b) ¿Cuándo aumenta el número de personas afectadas? ¿Cuándo disminuye?

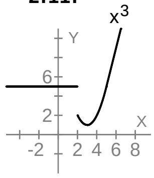
c) ¿Cuándo se detecta el máximo número de personas afectadas? ¿Cuántas son las personas afectadas en ese momento?

Soluciones

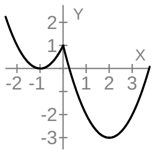
1.1. $15x^4-12x^2$ **1.2.** $\frac{x+1}{x}$ **1.3.** $4x$ **1.4.** $(x+1)e^x$ **1.5.** $\frac{3x}{2\sqrt{x}}$ **1.6.** $\frac{-4}{(x-2)^2}$ **1.7.** $\frac{1-\ln x}{xe^x}$ **1.8.** $2e^{2x}-\frac{2}{x^2}$ **1.9.** $6(2x+1)^2$ **1.10.** $2^{2x}\cdot 2\ln 2$ **1.11.** $-3e^{2-3x}$ **1.12.** $4xe^{2x-1}$ **1.13.** $\frac{1}{\sqrt{2x-1}}$ **1.14.** $\frac{2x}{x^2-2}$ **1.15.** $2x(2x-1)^2(3x-1)$ **1.16.** $\frac{xe^x}{(x+1)^2}$ **1.17.** $\frac{3x^2-4x+1}{2(x-1)\sqrt{x-1}}$ **1.18.** $\frac{x+2}{x(x+1)}$ **2.1.** $\frac{\left(5x^3-3x^2-5\right)e^{5x}}{\left(x^3-1\right)^2}$ **2.2.** $4L(3x+1)+\frac{12x}{3x+1}$ **2.3.** $5x^4+3x^2-2$ **2.4.** $\frac{-2e^{2x+1}}{(x-1)^3}$ **2.5.** $\frac{1}{x(x+1)}$ **2.6.** $\frac{1}{x^2}-2(5-2x)\left(5x-x^2\right)$ **2.7.** $2xLx+\frac{x^2-1}{x}$ **2.8.** $5\cdot 2^{5x}\cdot\ln 2$ **2.9.** $\left(9x^4-39x^2-6\right)\left(x^2+1\right)^2$ **2.10.** $(2x+3)e^{2x+1}$ **2.11.** $\frac{1-2\ln x}{x^3}$ **2.12.** $-3x^2\cos x-\left(1-x^3\right)\mathrm{sen}\,x$ **3.1.** 15000 **3.2.** 0 **3.3.** $\frac{-1}{2}$ **4.** **4.1.** a) Cont: $\Re$; Der: $\Re$- {3} b)



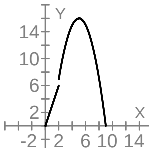
4.2. a) Cont y der. en $\Re$- {2} b)



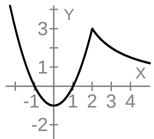
4.3. a) Cont: $\Re$; Der: $\Re$- {0} b)



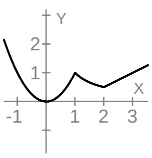
4.4. a) Cont. y der: $\Re$- {2} b)



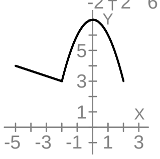
4.5. a) Cont: $\Re$. Der: $\Re$- {2} b)



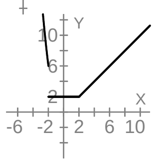
4.6. a) Cont: $\Re$. Der: $\Re$- {1,2} b)



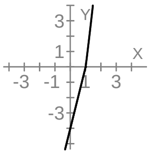
5. a) no b) x = -1; y = 2 **6.** a) 7 b) no c)

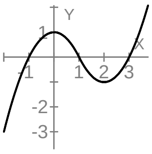


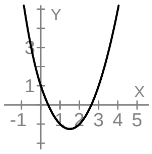
7. a) $\frac{2}{3}$ b) Cont: $\Re$- {-2}. Der: $\Re$- {-2,2} c)

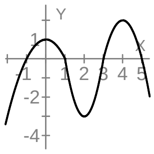


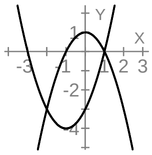
8. **8.1.** a) 1, -4

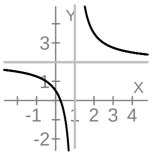
b) 

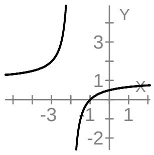
8.2. a) -1, -4 b) 

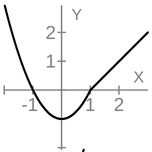
8.3. a) 1, -3 b) 

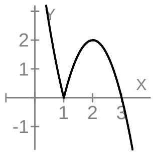
9. a) 

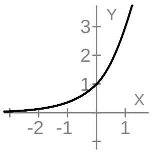
crec: $(-\infty,0)\cup(2,4)$; max:0, 4; min: 2 b) Con: $\Re$; Der: $\Re$-{1,3} **10.1.** y = -2x+4 **10.2.** y = -2x+9 **10.3.** $y=\frac{5}{4}x-1$ **10.4.** y = 2x-1 **11.** (3,-3) **12.** a) cont b) y = -7x-1 **13.** a) 2, -3, 1 b) y = 4x+5 c) 

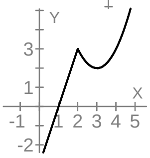
14. -4, -5 **15.** a) $\Re$- {1}; $\left(0,\frac{1}{2}\right)$, $\left(\frac{1}{4},0\right)$; x = 1; y = 2 

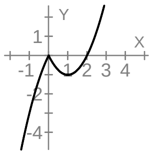
b) $y=\frac{-3}{2}x+\frac{1}{2}$ **16.** a) $\Re$- {1} b) no c) y = -2x **17.1.** crec: $(1,+\infty)$; min: -1 **17.2.** Crec: $(-\infty,0)\cup(2,+\infty)$; max: 0; min: 2 **17.3.** dec: $\Re$ **17.4.** dec: $(-\infty,-2)\cup(-2,+\infty)$ **17.5.** crec: $\left(-\infty,\frac{1}{2}\right)\cup\left(\frac{1}{2},+\infty\right)$ **18.** a) $\frac{9}{4}$ b) crec: $(-\infty,-1)\cup(1,+\infty)$; dec: $(-1,1)$ c) max: -1; min: 1 **19.** a) y = 24x-40 b) crec: $(-\infty,-2)\cup(1,+\infty)$ c) max: (-2,24); min: (1,-3) **20.** a) Dom: $\Re$- {-2}; $\left(0,\frac{1}{2}\right)$, (-1,0); x = -2, y = 1; crec: $(-\infty,-2)\cup(2,+\infty)$ b) 

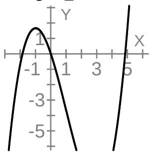
21. **21.1.** a) Con: $\Re$; der: $\Re$-{1} b) crec: $(0,+\infty)$; min: -1 c) 

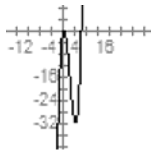
21.2. a) Con: $\Re$, der: $\Re$- {1} b) crec: (1,2); min: 1, max: 2 c) 

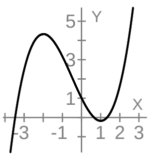
21.3. a) cont: $\Re$; der: $\Re$ b) crec: $\Re$ c) 

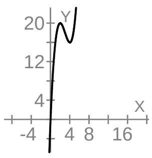
22. a) 

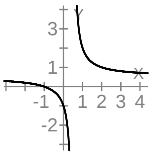
b) Cont: $\Re$, der: $\Re$- {2}; max: 2, min: 3 c) 3 **23.** a) crec: (0,4) b) min: (0,0); max: $\left(4,\frac{32}{3}\right)$ c) 2 **24.** a) 

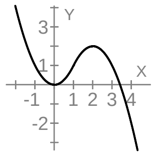
min: 1, max: 0 b) 2 **25.** 9 **26.** 1; 8 **27.** -4, 8 **28.** -6, -12 **29.** 6, 9 **30.** -1, 2 **31.** $\frac{1}{4},\frac{49}{4}$ b) crec: $\left(\frac{-3}{4},0\right)\cup\left(\frac{3}{4},+\infty\right)$ **32.** $\frac{3}{8},\frac{-9}{2}$; min **33.** 1, 1 **34.** 1, -6, 9 **35.** a) 0 b) x = -2, y = 3x-9 **36.** a) 1; min b) dec: $\left(0,\frac{2}{3}\right)$, crec: $\left(\frac{2}{3},+\infty\right)$ **37.** crec: $(4,+\infty)$ **38.** a) crec: $(-\infty,-1)\cup(3,+\infty)$; -1 y 3 b) 

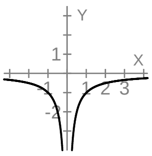
39.1. conv: $\left(\frac{1}{2},+\infty\right)$, p.i: $\frac{1}{2}$ **39.2.** conv: $(0,+\infty)$; p.i: 0 **39.3.** conv: $(-2,+\infty)$ **39.4.** conv: $(-2,+\infty)$; p.i: -2 **40.** a) -6, 9 b) (-1,0), (0,0), (4,0); $\frac{2}{3}$ **41.** a) (0,0), (6,0) b) max: 0; min: 4; p.i: 2 c) 

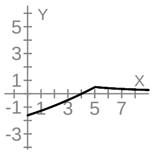
42. a) max: -2; min: 1 b) $\frac{-1}{2}$ c) 

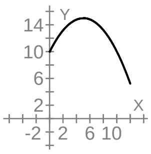
43. max: 2; min: 4 b) crec: $(-\infty,2)\cup(4,+\infty)$ c) 

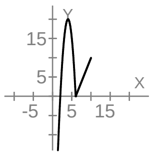
44. a) crec: $(-\infty,-1)\cup(-1,+\infty)$ b) conv: $(-\infty,-1)$; no c) y =2x-1 **45.** a) (0,-1) b) conv: $\left(\frac{1}{2},+\infty\right)$ c) $x=\frac{1}{2}$; $y=\frac{1}{2}$ c) 

46. a) con: $\Re$; der: $\Re$ b) crec: (0,2); min:0, max: 2; conv: $(-\infty,1)$ c) 

47. a) 

crec: $(0,+\infty)$ b) -1 c) conc: $(-\infty,0)\cup(1,+\infty)$ **48.** -9, 24; max. **49.** a) 1, -6, 0 b) y = 8x+12 **50.** a) continua en [0,5) **51.** b) si, no c) no, no **52.** a) N'(t) = $6t^2-80t+200$ b) 3'33, 10 **53.** a) 

b) $\frac{1}{2}$ c) 4 **54.** a) (0,5), (5,12) b) 5, 12 c) 

55. a) 

b) 2 c) 2, 6 **56.** a) (0,1); $(1,+\infty)$ b) 1; 10 c) no **57.** 20 **58.** a) 11000 b) 20 c) 16000 **59.** a) 548 b) 18 c) 584 d) 568 **60.** a) 2100; 18300 b) v = 100+4000t c) 12100 **61.** a) 5054 b) 21 c) 5324 **62.** a) 24 b) (0,16), (16,24) c) 16; 4096