1. Determina la existencia de solución para las siguientes ecuaciones no lineales en los intervalos que se indican.

   *a*) $xe^x = 2, \quad \text{en } [0,1]$

   *b*) $\dfrac{x^4+x-3}{x^3+1} = 1, \quad \text{en } [0,2]$

   *c*) $x^3 + x^2 - \operatorname{sen}(\pi x) = 7, \quad \text{en } [1,2]$

   *d*) $x^2 - \ln(x-1) = 7, \quad \text{en } [2,3]$

   *e*) $x^2 - \cos(\frac{x}{2}) = 1, \quad \text{en } [-\pi, 0]$

2. La evolución de la temperatura, $T$, en función del tiempo, $t$, para diferentes compuestos viene dada por las funciones siguientes.

   Realiza tres iteraciones con el método de la bisección para aproximar en qué momento, dentro de las cinco primeras horas, se alcanza la temperatura de 8°C. ¿Cuántas iteraciones serán necesarias para aproximar el tiempo exacto con un error menor a una milésima?

   *a*) $T(t) = 3t - 2\ln(1+t)$

   *b*) $T(t) = \dfrac{te^t}{10}$

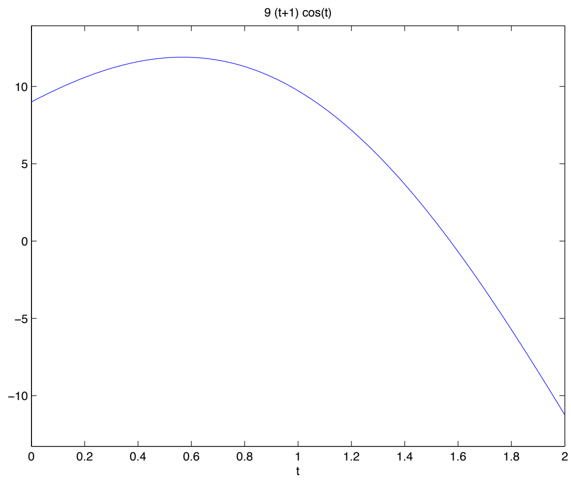
   *c*) $T(t) = t^3 - 7t - 3$

   *d*) $T(t) = \dfrac{5t}{1+e^{t-5}}$

   *e*) $T(t) = t \operatorname{tg}\left(\dfrac{t+1}{4}\right)$

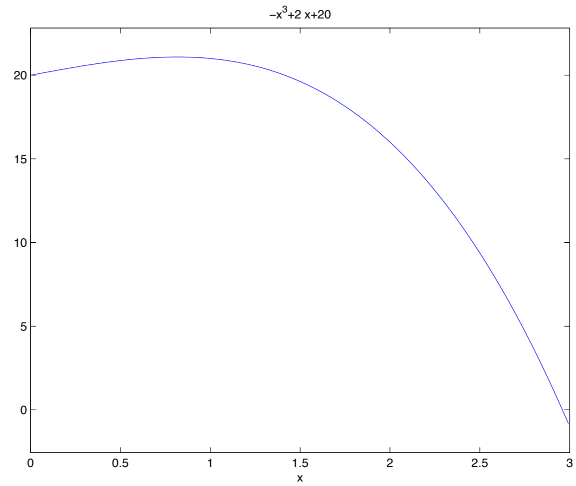
3. La temperatura durante parte de la noche en un invernadero viene dada por $T(t) = 9\,(t+1)\cos t$, donde $T$ se mide en grados centígrados y $t$ en horas (el origen representa la media noche). Determinar en qué instante, anterior a las 1:30 horas, se alcanzan los cinco grados centígrados en el invernadero.

   Para ello aplicar el Método de Newton hasta obtener dos cifras decimales iguales entre dos iteraciones consecutivas.



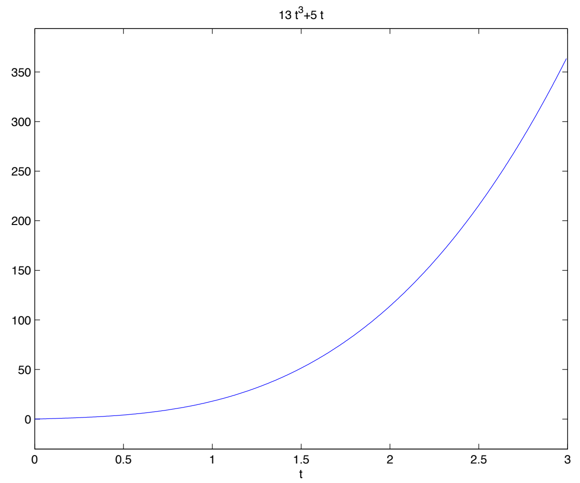

4. El número de incendios y conatos de incendios en España entre 2002 y 2005 sigue aproximadamente la gráfica dada por la función $y = -x^3 + 2x + 20$, donde en el eje $OX$ se representan los años (el 0 coincide con 2002) y en el eje $OY$ cada unidad representa realmente miles de incendios. Hacer un cálculo aproximado sobre cuándo el número de incendios estará por debajo de los 15000.

   Para ello aplicar el Método de Newton hasta obtener dos cifras decimales iguales entre dos iteraciones consecutivas.



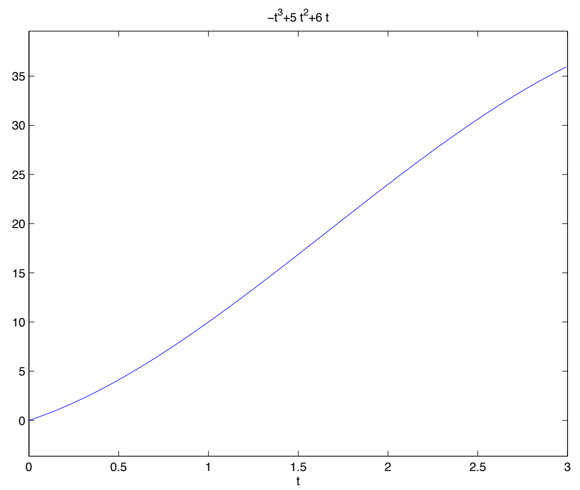

5. Según los estándares de una piscifactoría, el peso de la trucha común a lo largo de un ciclo de cría de tres años sigue aproximadamente la siguiente función: $P(t) = 13t^3 + 5t$, donde $t$ es el tiempo medido en años, y el peso está medido en gramos. A los tres años, las tablas estadísticas indican que el animal oscila entre los 370 y 400 gramos. Calcular cuándo aproximadamente alcanza el peso de 300 gramos.

Para ello aplicar el Método de Newton hasta obtener dos cifras decimales iguales entre dos iteraciones consecutivas.



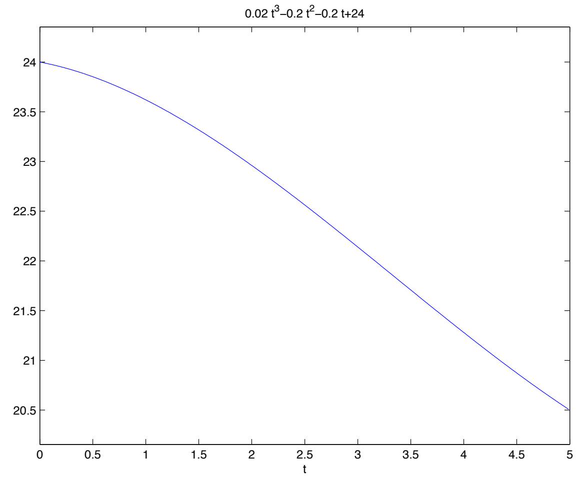

6. Según los estándares de una piscifactoría, la longitud (en cm) de la trucha común a lo largo de un ciclo de cría de tres años sigue aproximadamente la siguiente función: $L(t) = -t^3+5t^2+6t$, donde $t$ es el tiempo medido en años. A los tres años, las tablas estadísticas indican que el animal oscila entre los 33 y 36 cm. Calcular cuándo aproximadamente alcanza la longitud de 30 cm.

   Para ello aplicar el Método de Newton hasta obtener dos cifras decimales iguales entre dos iteraciones consecutivas.




7. El precio de venta (en euros) de una arroba de cerdo ibérico seguía en un periodo de cinco años (entre 2007 y 2012) una evolución dada por la siguiente función: $C(t) = 0.02t^3-0.2t^2-0.2t+24$, donde $t$ es el tiempo, medido en años, y por comodidad se ha tomado $t = 0$ como 2007. Mientras que en 2007 el precio de venta alcanzaba los 24 euros, en 2012 apenas llegaba a los 20 euros/arroba. Sabiendo que el coste de producción es de 22 euros/arroba, indicar en qué momento las explotaciones porcinas dejaron de ser rentables.

   Para ello aplicar el Método de Newton hasta obtener dos cifras decimales iguales entre dos iteraciones consecutivas.




8. Suponiendo conocida la función $f(t)$ que nos da la altura de una planta vegetal en función de su edad $t \in [t_0, t_1]$, entonces la altura media durante dicho período sería

$$\frac{1}{t_1 - t_0} \int_{t_0}^{t_1} f(t)\, dt.$$

   Para cada uno de los casos siguientes, aproxima dicha altura media por la fórmula de los rectángulos (usando el punto de la izquierda) y de los trapecios usando 4 subintervalos equidistantes. Compara el resultado obtenido con la solución exacta. **Nota:** Usa calculadora, redondeando a la diezmilésima.

   *a)* $f(t) = \dfrac{1}{1+t^2}$, $\quad [t_0, t_1] = [0, 1]$.
   Sol. exacta: $\pi/4 \approx 0.7854$

   *b)* $f(t) = \ln(t+1)$, $\quad [t_0, t_1] = [0, 1]$.
   Sol. exacta: $2\ln(2) - 1 \approx 0.3863$

   *c)* $f(t) = e^t$, $\quad [t_0, t_1] = [0, 1]$.
   Sol. exacta: $e - 1 \approx 1.7183$

   *d)* $f(t) = \ln(t)$, $\quad [t_0, t_1] = [1, 2]$.
   Sol. exacta: $2\ln(2) - 1 \approx 0.3863$

   *e)* $f(t) = e^{t-1}$, $\quad [t_0, t_1] = [1, 2]$.
   Sol. exacta: $e - 1 \approx 1.7183$

9. Aproxima mediante interpolación lineal a trozos los siguientes datos (provenientes de ciertas mediciones), calculando el valor de la interpolación en el punto que se indica en cada caso.

   *a*)

   | $x$ | tiempo (horas) | 1 | 2 | 3 | 4 |
   |---|---|---|---|---|---|
   | $y$ | temp. (°C) | 16 | 21 | 25 | 19 |

   Evaluar en $x = 2.4$

   *b*)

   | $x$ | tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 |
   |---|---|---|---|---|---|
   | $y$ | medida (cm) | 16 | 21 | 26 | 17 |

   Evaluar en $x = 1.3$

   *c*)

   | $x$ | tiempo (días) | 1 | 2 | 3 | 4 |
   |---|---|---|---|---|---|
   | $y$ | insectos (miles) | 16 | 20 | 23 | 24 |

   Evaluar en $x = 3.2$

   *d*)

   | $x$ | tiempo (años) | 1 | 2 | 3 | 4 |
   |---|---|---|---|---|---|
   | $y$ | desechos (Tm) | 15 | 20 | 26 | 34 |

   Evaluar en $x = 1.6$

   *e*)

   | $x$ | tiempo (semanas) | 1 | 2 | 3 | 4 |
   |---|---|---|---|---|---|
   | $y$ | pesca (Tm) | 6 | 10 | 16 | 15 |

   Evaluar en $x = 2.7$

10. Con los mismos datos del ejercicio anterior, aproximar en cada caso la media integral en $[1, 4]$ usando la regla de los trapecios.

    **Nota:** Para hacer este problema no hay que conocer la función a integrar en todos los puntos $x \in [1, 4]$; solamente en los puntos $1, 2, 3, 4$.