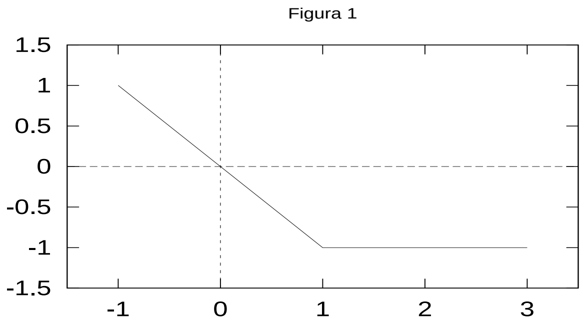
C.d.L. in Chimica e Tecnologie per l'Ambiente e i Materiali, curriculum Ambiente, Energia, Rifiuti

20. 1. 2010

1. Calcolare $\int_{-1}^{3} f(x)\,dx$ per la funzione f il cui grafico è rappresentato in fig. 1.



2. Sia $f\colon \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ una funzione continua e dispari. Calcolare $\int_{-3}^{3} (f(x) - 1)\,dx$.

3. Calcolare

   (a) $\int_{1}^{e^3} \frac{1}{x}\,dx$, (b) $\int_{0}^{2} (1 - \frac{x}{2})^7\,dx$, (c) $\int_{0}^{+\infty} xe^{-x}\,dx$.

4. Calcolare la soluzione $y = y(x)$ del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y'' + 9y = 0 \\ y(0) = 0 \\ y'(0) = 3 \end{cases}$$

   e disegnare il grafico di $y(x)$ nell'intervallo $[0, 2\pi]$.

5. In una reazione chimica A + B $\longrightarrow$ C del secondo ordine le concentrazioni (molari) iniziali di A, B e C siano $[\mathrm{A}]_0$, $[\mathrm{B}]_0$ e 0 rispettivamente. Allora la concentrazione $x = x(t)$ di C al tempo t è soluzione del problema di Cauchy

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = k([\mathrm{A}]_0 - x) \cdot ([\mathrm{B}]_0 - x) \\ x(0) = 0\,, \end{cases}$$

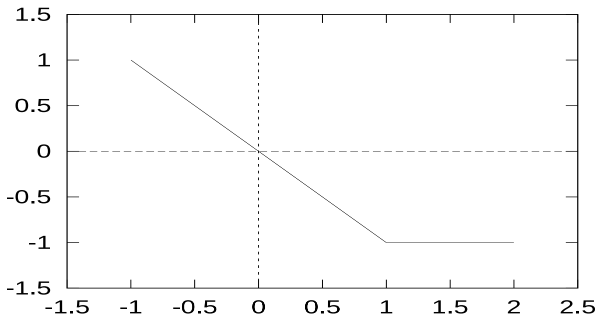
   dove k (in $\mathrm{s}^{-1}\mathrm{M}^{-1}$) è una costante positiva. Si calcolino la soluzione $x(t)$ del problema di Cauchy e il limite di $x(t)$ per $t \to \infty$ nei seguenti casi:

   (a) $[\mathrm{A}]_0 = [\mathrm{B}]_0 = 1$, (b) $[\mathrm{A}]_0 = 4$, $[\mathrm{B}]_0 = 5$.

C.d.L. in Chimica e Tecnologie per l'Ambiente e i Materiali, curriculum Ambiente, Energia, Rifiuti 20. 1. 2010

1. Calcolare $\int_{-1}^{2} f(x)\,dx$ per la funzione f il cui grafico è rappresentato in fig. 1.

Figura 1



2. Sia $f\colon \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ una funzione continua e dispari. Calcolare $\int_{-1}^{1} (f(x) - 1)\,dx$.

3. Calcolare

   (a) $\int_{1}^{e^2} \frac{1}{x}\,dx$, (b) $\int_{0}^{1} (1-2x)^5\,dx$, (c) $\int_{-\infty}^{0} 2xe^{2x}\,dx$.

4. Calcolare la soluzione $y = y(x)$ del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} y'' + 4y = 0 \\ y(0) = -1 \\ y'(0) = 0 \end{cases}$$

   e disegnare il grafico di $y(x)$ nell'intervallo $[0, \pi]$.

5. In una reazione chimica A + B $\longrightarrow$ C del secondo ordine le concentrazioni (molari) iniziali di A, B e C siano $[\mathrm{A}]_0$, $[\mathrm{B}]_0$ e 0 rispettivamente. Allora la concentrazione $x = x(t)$ di C al tempo t è soluzione del problema di Cauchy

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = k([\mathrm{A}]_0 - x) \cdot ([\mathrm{B}]_0 - x) \\ x(0) = 0\,, \end{cases}$$

   dove k (in $\mathrm{s}^{-1}\mathrm{M}^{-1}$) è una costante positiva. Si calcolino la soluzione $x(t)$ del problema di Cauchy e il limite di $x(t)$ per $t \to \infty$ nei seguenti casi:

   (a) $[\mathrm{A}]_0 = [\mathrm{B}]_0 = 2$, (b) $[\mathrm{A}]_0 = 4$, $[\mathrm{B}]_0 = 3$.