C.d.L. in Produzioni animali e controllo della fauna selvatica
Matematica 27. 11. 2013

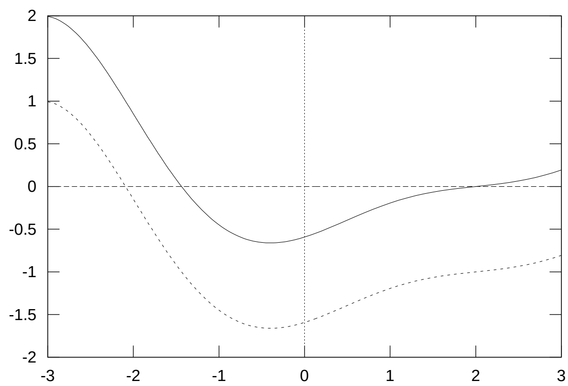
1. Calcolare gli integrali: (a) $\int_{-e}^{-1} x^{-1}\,dx$, (b) $\int_{2}^{3} (3x-5)^{-2}\,dx$, (c) $\int_{1}^{4} \frac{1}{x\sqrt{x}}\,dx$, (d) $\int_{1}^{2} xe^{-x}\,dx$, (e) $\int_{-3}^{0} \frac{1}{\sqrt{1-5x}}\,dx$, (f) $\int_{0}^{\frac{\pi}{6}} x\,\mathrm{sen}(3x)\,dx$, (g) $\int_{0}^{\pi} \frac{\mathrm{sen}\,x}{3+\cos x}\,dx$ (sost. $u = 3+\cos x$), (h) $\int_{0}^{\frac{\pi}{2}} (1-\cos x)^4\,\mathrm{sen}\,x\,dx$ (sost. $u = 1-\cos x$), (i) $\int_{0}^{2} \frac{x}{\sqrt{x+1}}\,dx$ (sost. $u = \sqrt{x+1}$), (k) $\int_{1}^{e} \frac{\ln x}{\sqrt{x}}\,dx$ (per parti).

2. Calcolare l'area della regione limitata di piano compresa tra il grafico di $y = \mathrm{sen}(\frac{x}{3})$ e l'asse x, al variare di x nell'intervallo $[0,\pi]$.

3. Si trovi l'area limitata dalla parabola $y = 3 - x^2$ e dalla retta $y = -2x$ (disegno!).

4. Nella figura 1 sono riportati i grafici delle funzioni f (curva continua) e g (curva tratteggiata) rispettivamente. Scrivete la funzione g in termini di f e calcolate $\int_{-3}^{+3} (f(x) - g(x))\,dx$.

Figura 1



5. Si consideri la reazione $2\,N_2O_5 \longrightarrow 4NO_2 + O_2$. La concentrazione $x := [N_2O_5]$ dipende dal tempo t, cioè $x = x(t)$, ed è soluzione del seguente problema di Cauchy:

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -kx \\ x(0) = x_0\,, \end{cases}$$

dove $k = 8{,}05 \cdot 10^{-5}\mathrm{s}^{-1}$.

   (a) Si calcoli la soluzione del problema di Cauchy (in modo esplicito).
   (b) Si trovi il limite di $x(t)$ per $t \to +\infty$.
   (c) Dopo quante ore la concentrazione di N_2O_5 si riduce al 50% della concentrazione iniziale x_0?