Corso di Laurea in Bioingegneria, Ingegneria Elettronica ed Informatica, Ingegneria Industriale

1) Calcolare i seguenti integrali definiti

$$\int_0^{\pi} (\frac{x^2}{2\pi} + x)\cos(2x)\, dx,$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin(2x)\arctan(3+\cos x)\, dx,$$

$$\int_0^{\sqrt{3}-1} \arctan\frac{1}{x+1}\, dx,$$

$$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} 4x|\sin(2x)|\, dx,$$

$$\int_{\frac{5}{4}}^{\frac{7}{4}} \sqrt{x-1}\arcsin\sqrt{x-1}\, dx,$$

$$\int_1^2 (\arctan\frac{t-1}{t} + \sqrt[3]{(t-1)^2})\, dt,$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos x \ln(2-\cos^2 x)\, dx,$$

$$\int_1^2 \frac{e^{2x}}{e^{2x}+2e^x-3}\, dx.$$

$$\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \frac{x\cos x - \sin x}{x^2}\, dx$$

2) Determinare i valori dei seguenti integrali al variare del parametro a:

$$\int_0^2 \frac{t^3}{4+3e^{at^4}}\, dt \qquad a \in \mathbf{R},$$

$$\int_{\frac{\sqrt{3}}{8}}^{a} \frac{1}{x}\frac{1}{\sqrt{1-16x^2}}\, dx, \qquad a \in]0, \frac{1}{4}[.$$

3) Determinare l'area della regione piana T definita da

$$T = \{(x,y) \in \mathbf{R}^2 :\ 0 \le x \le 1,\ \ |\ln(x^2+\frac{1}{4})| \le y \le 2\}.$$

4) Calcolare la primitiva che si annulla in $x = \frac{3}{4}\pi$ di

$$f(x) = \frac{(x - \frac{\pi}{2})(\cos(x - \frac{\pi}{2}) + \cos(-x))}{\cos^3 x}.$$

5) Determinare la primitiva $F(x)$ di $f(x) = \dfrac{e^{-x}}{\cosh x}$ tale che $\lim_{x\to+\infty} F(x) = 0$.

6) Data la funzione $F : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ definita da

$$F(x) = \int_0^x (t+1)\cosh(t^2 - 2t)\, dt,$$

scrivere il suo polinomio di Mc-Laurin di ordine 2.

7) Data $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$ definita da

$$f(x) = \int_0^x (\cosh(t^2 - t) - 1)\, dt,$$

tracciarne il grafico.

8) Data la funzione $f : \mathbf{R} \to \mathbf{R}$, pari, definita da

$$f(x) = \begin{cases} x + 2\arccos\sqrt{x} + \lambda, & 0 \le x \le 1 \\ \displaystyle\int_1^x \frac{2e^t}{2t-1}\, dt & x > 1, \end{cases}$$

determinare λ in modo che f sia continua in $\mathbf{R}$ e per tale valore studiare f e tracciarne il grafico.

9) Calcolare per $x \to 0$ l'ordine di infinitesimo rispetto all'infinitesimo campione x di

$$f(x) = \int_x^{3x} (t - \ln(1 + \sin t))\, dt.$$

10) Calcolare i seguenti limiti

$$\lim_{x\to 0} \frac{1}{x^3} \int_{\sin x}^{x} \frac{\tanh t^2 - \tan(4t)}{t}\, dt,$$

$$\lim_{x\to 0} \frac{1}{x^3} \int_{x^3}^{x^5} \frac{\ln(1-4t)}{t}\, dt.$$

11) Sia data la successione $\{s_n\}$ definita da

$$s_n = \int_n^{n+\frac{1}{n}} \sqrt{x^2 + \sin^2 x}\, dx.$$

Calcolare il limite per $n \to +\infty$ e dedurne il carattere della successione.