

### Esercizio 1

Verificare che il numero complesso  $z = (-1 - \sqrt{3}i)/2$  è radice dell'equazione algebrica:  $2z^4 + 3z^3 - 2z - 3$

### Esercizio 2

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 x}{x - x \cos x}$$

### Esercizio 3

Verificare se la funzione:

$$f(x) = \frac{(x-2)^2}{\ln(x-2)}$$

sia dotata di minimo assoluto nell'intervallo aperto  $(3, +\infty)$

### Esercizio 4

Calcolare il minimo assoluto (se esiste) della funzione di cui all'Esercizio 3.

### Esercizio 5

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \left(1 - \cos \frac{\pi}{n}\right)$$

### Esercizio 6

Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int \cos(\ln x^2) dx$$

### Esercizio 7

Sia  $\mathbf{z}_* = (1 + i\sqrt{3})/(1 - i\sqrt{3})$ . Determinare per quale valore del parametro  $\alpha$   $\mathbf{z}_*$  sia soluzione dell'equazione:  $\mathbf{z}^2 + \mathbf{z} + \alpha = 0$

### Esercizio 8

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\arccos x}{\sqrt{1-x}}$$

### Esercizio 9

Determinare il massimo ed il minimo assoluto (se esistono) nell'intervallo chiuso  $[0, 2\pi]$  della seguente funzione:

$$f(x) = \cos x(4 \sin^2 x - 3 \sin x + 8) + 3x$$

### Esercizio 10

Dimostrare la disequazione:

$$e^x > 1 + x, \quad x \neq 0$$

### Esercizio 11

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=2}^{+\infty} \frac{1}{n^{\frac{4}{3}} - \sqrt{n}}$$

### Esercizio 12

Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int \frac{2x^2 + x}{(x^2 + 1)(x^2 + 2x + 2)} dx$$

### Esercizio 13

Determinare per quali valori del parametro reale  $\alpha$  il numero

$$\mathbf{z} = \frac{1}{1-i} + \frac{(\alpha - 2i)^2}{1+i}$$

risulti reale.

### Esercizio 14

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0} x^{(3/(4+\ln x))}$$

**Esercizio 15**

Determinare i massimi ed i minimi relativi ed assoluti (se esistono) nel suo insieme di definizione della seguente funzione:

$$f(x) = \frac{\ln x}{x}$$

**Esercizio 16**

Dimostrare la disequazione:  $\cos x > 1 - x^2/2$ ,  $x \neq 0$

**Esercizio 17**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$$

**Esercizio 18**

Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int \frac{dx}{x^2 - \frac{5}{2}x + \frac{7}{2}}$$

**Esercizio 19**

Determinare per quali valori del parametro reale  $t$  il numero

$$\mathbf{z} = \frac{(-1 + i)^6}{(\sqrt{5} - i t)^2} \quad \text{abbia modulo } 1$$

**Esercizio 20**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\arccos x}{(x - 1)}$$

**Esercizio 21**

Verificare se la funzione:

$$f(x) = \sqrt{8 \sin^3 x - 1}$$

sia dotata di minimo e massimo assoluto nel suo insieme di definizione.

### Esercizio 22

Calcolare il massimo ed il minimo assoluto (se esistono) della funzione di cui all'Esercizio 21.

### Esercizio 23

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \sin^2\left(\frac{1}{n}\right)$$

### Esercizio 24

Calcolare il seguente integrale indefinito:

$$\int \frac{a^{2x} - 1}{\sqrt{a^x}} dx$$

### Esercizio 25

Sia  $\mathbf{z} = x + iy$ . Determinare per quale valore del parametro  $\alpha$  l'equazione nell'incognita  $\mathbf{z}$

$$\frac{\alpha \mathbf{z} + 2 - \sqrt{3}}{1 - \mathbf{z}} = 2 + i$$

ha soluzione reale

### Esercizio 26

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{1}{x}}$$

### Esercizio 27

Calcolare i massimi ed i minimi relativi (se esistono) della seguente funzione:

$$f(x) = e^{(-x^4 + 5x^2 - 4)}$$

nell'intervallo chiuso  $[-2, 3]$

### Esercizio 28

Calcolare i massimi ed i minimi assoluti (se esistono) della funzione di cui all'Esercizio 27, fornendo una spiegazione teorica del risultato.

**Esercizio 29**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \ln \frac{n^2 + 1}{n^2}$$

**Esercizio 30**

Calcolare il seguente integrale definito:

$$\int_{\frac{1}{e}}^e \ln^2 x \, dx$$

**Esercizio 31**

Risolvere la seguente equazione nell'incognita  $z$

$$(1 + i)^2 \left( z^2 - \frac{i}{2} \right) - (i - 1) = 0$$

**Esercizio 32**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sin(x^x - 1)}{x}$$

**Esercizio 33**

Determinare gli eventuali punti di flesso del grafico della funzione:

$$f(x) = 3x^5 - 5x^4 + 7x - 2$$

**Esercizio 34**

Dimostrare (senza utilizzare i grafici) le disuguaglianze:

$$x - \frac{x^2}{2} < \ln(1 + x) < x, \quad x > 0$$

**Esercizio 35**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{k=1}^{+\infty} \frac{1 + \sin(k \pi/2)}{k}$$

**Esercizio 36**

Esprimere in forma razionale il seguente integrale indefinito:

$$\int x \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx$$

**Esercizio 37**

Determinare il parametro reale  $\alpha$  per cui il numero complesso:

$$z = \frac{(\alpha + i)(i + 1)}{(1 + i\sqrt{3})(1 - i)} \quad \text{abbia modulo } 1$$

**Esercizio 38**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (\cos x)^{3 \cot x}$$

**Esercizio 39**

Determinare l'insieme di definizione della funzione:

$$f(x) = \sqrt{\log_3 x} + \sqrt{x^2 - 5x + 6}$$

**Esercizio 40**

Dimostrare (senza utilizzare grafici) che:

$$\tan x - x > x^3/3, \quad 0 < x < \pi/2$$

**Esercizio 41**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n + \sqrt{n}}{2n^3 - 1}$$

**Esercizio 42**

Determinare le primitive di:

$$\int ((2x + 1) \arctan x) dx$$

**Esercizio 43**

Calcolare l'argomento principale (forma trigonometrica) di:

$$z = \left(\frac{1-2i}{3-i}\right)^{-2} - 2\sqrt{3}$$

**Esercizio 44**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (\tan x)^x$$

**Esercizio 45**

Determinare l'insieme di definizione della funzione:

$$f(x) = \sqrt{\frac{\ln(3x^2 - 2x)}{x - 2}}$$

**Esercizio 46**

Dimostrare (senza utilizzare grafici) che:

$$x - x^3/6 < \sin x < x, \quad x > 0$$

**Esercizio 47**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} n^4 e^{-n^2}$$

**Esercizio 48**

Determinare le primitive di:

$$\int \frac{x^2 - 8x + 7}{(x^2 - 3x - 10)^2} dx$$

**Esercizio 49**

Determinare il *parametro complesso*  $\beta$  :  $z_* = i - 1$  sia radice dell'equazione:

$$z^3 + \beta z^2 + 2\beta = 0$$

**Esercizio 50**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \sqrt{\left(\frac{x}{2-x}\right)^x}$$

**Esercizio 51**

Determinare, se esistono, i punti di massimo, di minimo e di flesso di:

$$f(x) = e^{-x^2}$$

**Esercizio 52**

Dimostrare in modo non geometrico che:

$$x + \frac{1}{x} \geq 2, \quad x > 0$$

**Esercizio 53**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=0}^{+\infty} (-1)^k (\sqrt{k+1} - \sqrt{k})$$

**Esercizio 54**

Determinare le primitive di:

$$\int \frac{\sin x \cos x}{\sqrt{1 - \sin x}} dx$$

**Esercizio 55**

Determinare la parte reale ed il coefficiente dell'immaginario di:

$$\frac{(\sqrt{3} + i)^4}{(1 + i\sqrt{3})^5}$$

**Esercizio 56**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\log(1+x)}{x^2} - \frac{1}{x} \right)$$

**Esercizio 57**

Determinare, se esistono, i punti di massimo e minimo relativo di:

$$f(x) = \frac{2x + 1}{x^2 + 3x + 2}$$

**Esercizio 58**

La funzione dell'Esercizio 3 ammette massimo e/o minimo assoluto nel suo insieme di definizione ?

**Esercizio 59**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{n=0}^{+\infty} \frac{n^3 e^n}{3^n}$$

**Esercizio 60**

Determinare le primitive di:

$$\int \frac{x + \sqrt{x-1}}{x - \sqrt{x-1}} dx$$

**Esercizio 61**

Determinare la parte reale ed il coefficiente dell'immaginario di:

$$\left( \frac{i}{\sqrt{3} - i} \right)^3$$

**Esercizio 62**

Calcolare, se esiste, il valore del seguente limite:

$$\lim_{x \rightarrow \pi/2} (\sin x)^{\tan x}$$

**Esercizio 63**

Determinare l'estremo inferiore e superiore nell'intervallo  $(-\pi/2, \pi/2)$  di:

$$f(x) = \frac{1 - \sin x}{\cos x}$$

**Esercizio 64**

Sia:

$$f(x) = 4\sqrt{1+x}$$

Approssimare con lo sviluppo di Taylor il numero  $\sqrt{17}$

**Esercizio 65**

Determinare il comportamento della serie:

$$\sum_{k=0}^{+\infty} (-1)^k \frac{k-4}{k^2+1}$$

**Esercizio 66**

Determinare le primitive di:

$$\int \frac{x-1}{x^2-x-1} dx$$