

ANALISI MATEMATICA
ING. CIVILE - ING. AMBIENTE e TERRITORIO
13/01/2026

Prof.ssa M. R. Lancia - Prof. E. Di Costanzo - Prof. A. Foschi

Testo A

Cognome Nome

Matricola Anno di corso

Risolvere per esteso i seguenti esercizi, motivando adeguatamente i procedimenti seguiti e mettendo in evidenza ogni risposta.

1) Studiare il carattere della seguente serie:

$$\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{(1 - \ln x)^k}{(\ln x)^k}, \quad x > 0, \quad x \neq 1, \quad x \neq e$$

Per gli eventuali valori del parametro x in cui si ha convergenza calcolare la somma della serie.

2) Si consideri l'equazione differenziale ordinaria (EDO) lineare non omogenea del secondo ordine a coefficienti costanti:

$$y'' + y = 2$$

Si determini la soluzione particolare $y(x)$ che soddisfi le seguenti due condizioni:

$$\begin{cases} \int_0^\pi y(x) dx = 2\pi \\ y(\pi) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

3) Sia data la funzione

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x - \sin^2 \sqrt{x}}{x^\alpha}, & x > 0; \\ a, & x = 0; \\ \int_0^x e^{t^2} dt, & x < 0. \end{cases}$$

Studiare al variare di $a, \alpha \in \mathbb{R}$ la continuità e la derivabilità in $x = 0$.

4 Dare la definizione di successione e dimostrare il teorema di unicità del limite.

ANALISI MATEMATICA
ING. CIVILE - ING. AMBIENTE e TERRITORIO
13/01/2026

Prof.ssa M.R. Lancia - Prof. E. Di Costanzo - Prof. A. Foschi

Testo B

Cognome Nome

Matricola Anno di corso

Risolvere per esteso i seguenti esercizi, motivando adeguatamente i procedimenti seguiti e mettendo in evidenza ogni risposta.

- 1) Studiare il carattere della seguente serie:

$$\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{(1-e^x)^k}{e^{kx}}, x \neq 0$$

Per gli eventuali valori del parametro x in cui si ha convergenza calcolare la somma della serie.

- 2) Si determini la soluzione particolare $y(x)$ dell'equazione differenziale ordinaria (EDO) lineare non omogenea del secondo ordine a coefficienti costanti:

$$y'' + 9y = 18$$

che soddisfi le seguenti due condizioni:

$$\begin{cases} \int_0^{\pi/2} y(x) dx = \pi \\ y(0) = 4 \end{cases} \quad (2)$$

- 3) Sia data la funzione

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2/4 + (1 - \cos \sqrt{x})^2}{x^\alpha}, & x > 0; \\ a, & x = 0; \\ \int_0^x e^{-t^2+1} dt, & x < 0. \end{cases}$$

Studiare al variare di $a, \alpha \in \mathbb{R}$ la continuità e la derivabilità in $x = 0$.

- 4) Dare la definizione di funzione continua e dimostrare il teorema dei valori intermedi.

ANALISI MATEMATICA
ING. CIVILE - ING. AMBIENTE e TERRITORIO
13/01/2026

Prof.ssa M. R. Lancia - Prof. E. Di Costanzo - Prof. A. Foschi

Testo C

Cognome Nome

Matricola Anno di corso

Risolvere per esteso i seguenti esercizi, motivando adeguatamente i procedimenti seguiti e mettendo in evidenza ogni risposta.

1) Studiare il carattere della seguente serie:

$$\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{(1 - \ln(x-1))^k}{(\ln(x-1))^k}, \quad x > 1, \quad x \neq 2, \quad x \neq e+1$$

Per gli eventuali valori del parametro x in cui si ha convergenza calcolare la somma della serie.

2) Si determini la soluzione particolare $y(x)$ dell'equazione differenziale ordinaria (EDO) lineare non omogenea del secondo ordine a coefficienti costanti:

$$y'' - y' - 2y = 4$$

che soddisfi le seguenti due condizioni:

$$\begin{cases} \int_0^{\ln(2)} y(x) dx = -2 \ln(2) \\ y(0) = 0 \end{cases} \quad (3)$$

3) Sia data la funzione

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x-1-\sin^2\sqrt{x-1}}{(x-1)^\alpha}, & x > 1; \\ a, & x = 1; \\ \int_0^{(x-1)} e^{t^2} dt, & x < 1. \end{cases}$$

Studiare al variare di $a, \alpha \in \mathbb{R}$ la continuità e la derivabilità in $x = 1$.

4) Dare la definizione di primitiva e dimostrare il Teorema di Torricelli Barrow.

ANALISI MATEMATICA
ING. CIVILE - ING. AMBIENTE e TERRITORIO
13/01/2026

Prof.ssa M. R. Lancia - Prof. E. Di Costanzo - Prof. A. Foschi

Testo D

Cognome Nome

Matricola Anno di corso

Risolvere per esteso i seguenti esercizi, motivando adeguatamente i procedimenti seguiti e mettendo in evidenza ogni risposta.

- 1) Studiare il carattere della seguente serie:

$$\sum_{k=0}^{+\infty} \frac{(1 - e^{x-1})^k}{e^{k(x-1)}}, x \neq 1$$

Per gli eventuali valori del parametro x in cui si ha convergenza calcolare la somma della serie.

- 2) Si determini la soluzione particolare $y(x)$ dell'equazione differenziale ordinaria (EDO) lineare non omogenea del secondo ordine a coefficienti costanti:

$$y'' - 4y' + 4y = 8$$

che soddisfi le seguenti due condizioni:

$$\begin{cases} \int_0^1 y(x) dx = 1 \\ y'(0) = 0 \end{cases} \quad (4)$$

- 3) Sia data la funzione

$$f(x) = \begin{cases} \frac{(x-1)^2/4 + (1 - \cos \sqrt{x-1})^2}{(x-1)^\alpha}, & x > 1; \\ a, & x = 1; \\ \int_0^{(x-1)} e^{-t^2+1} dt, & x < 1. \end{cases}$$

Studiare al variare di $a, \alpha \in \mathbb{R}$ la continuità e la derivabilità in $x = 1$.

- 4) Dare la definizione di successione limitata, dimostrare che ogni successione convergente è limitata.