

Corso di Analisi Matematica T-1
Corso di Laurea in Ingegneria dell'Automazione
Anno Accademico 2023/24

Esercizi

A) Dimostrare, verificando la definizione di limite, che:

1. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{n^2 + n + 1} = +\infty$

4. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{\frac{4n + 1}{n + 1}} = 2$

2. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{n^2 + 1} - n = 0$

5. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{n^2 - 1} - 2n) = -\infty$

3. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 + 4}{n^2 + n - 1} = 1$

6. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n + 1}}{n} = 0$

B) Calcolare (se esistono) i seguenti limiti:

1. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n^3 + 5} + n^2 + 5n}{\sqrt{n^4 + n} + n}$

12. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(-1)^n (n^2 + 1)}{2^n + 1}$

2. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{4^n + \sqrt{n}}{n^3 + 3}$

13. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{-n! 2^n + \sqrt{n^3 + 4n}}{(n + 2)! + n^4 - 2^n}$

3. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{2^n + (n + 1)^2}{n^3 + e^n + 3}$

14. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n}{\sqrt[3]{n^3 + 1}}$

4. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt{n^2 + n} - \sqrt{n^2 + 4})$

15. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^n - n^{n+1}}{3^n + n! + \sqrt{n^4 - 2n}}$

5. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (2^{3n+1} - 3^{2n})$

16. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^{-2} + n^{-1}}{n^{-4} + 3n^{-1}}$

6. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{e^{-n} + \sqrt{n} + 1}{n^2 + n}$

17. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2}{e^{n/2} (\sqrt{e^n + n} - \sqrt{e^n - n^2})}$

7. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n} + 1}{n^3 + e^n + 1}$

18. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{3n^2 - n} - n}{n + 1}$

8. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (-1)^n \frac{\sqrt{n^6 + 2}}{n^3 + 1}$

19. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 - \sqrt{n^4 + 1}}{n^2 - \sqrt{n^4 + 2}}$

9. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (n^2 3^n - n^3 2^n)$

20. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (n^2 - \sqrt{3n^3 + 2})$

10. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n + 1)!}{n!(n + 3) + n^2}$

21. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5^{-n} + 2^{-n}}{3^{-n} + 4^{-n}}$

11. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(n + 1)! + n}{n! + 2^n}$

22. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5^{n+1} + 4^{n+1}}{3^n + 2^n}$

23. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(-5)^{n+1} + (-4)^{n+1}}{(-3)^n + (-2)^n}$
24. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^{-3} + 3n^{-2}}{2^{-n}}$
25. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n^2 + 4n + 1} - n}{\sqrt{n^2 + 1} - n}$
26. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (n^2 - \sqrt{2n^4 + 5n^2 + 2})$
27. $\lim_{n \rightarrow +\infty} (n^2 - \sqrt{n^4 + 5n^2 + 2})$
28. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^n + \log n + 2n! - e^{n+3}}{-e^n + 3n^n + 3n! + n^8}$
29. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sqrt{n} (\sqrt{n+1} - \sqrt{n-1})$
30. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n^2 + 4n + 1} - n}{\sqrt{n^2 + n + 1} - n}$
31. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{n^2 - 1} - n}{\sqrt{n^4 + 1} - n^2}$
32. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(2n)!}{(n!)^2}$
33. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(7^n - 8^{n-2})n!}{(n!)^2 + 8^{2n}}$
34. $\lim_{n \rightarrow +\infty} n(\sqrt{n^2 + 4n + 2} - n - 2)$
35. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^n - 4^n n!}{n^n - 2^n n!}$
36. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(2n)! + n^{3n}}{3(2n)! + 5n^{3n}}$
37. $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(3n)! + n^{3n}}{((n+4)! + n^n)^3}$
38. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n)! - n^n}{n! - 2^n n^{2n}}$

Soluzioni

B)

1. 1

2. $+\infty$

3. 0

4. $\frac{1}{2}$

5. $-\infty$

6. 0

7. 0

8. Non esiste

9. $+\infty$

10. 1

11. $+\infty$

12. 0

13. $-\infty$

14. 1

15. $-\infty$

16. $\frac{1}{3}$

17. 2

18. $\sqrt{3} - 1$

19. $\frac{1}{2}$

20. $+\infty$

21. $+\infty$

22. $+\infty$

23. $-\infty$

24. $+\infty$

25. $+\infty$

26. $-\infty$

27. $-\frac{5}{2}$

28. $\frac{1}{3}$

29. 1

30. 4

31. $-\infty$

32. $+\infty$

33. 0

34. -1

35. $-\infty$

36. $\frac{1}{5}$

37. $+\infty$

38. 0