

Matematica ed elementi di statistica  
Corso di laurea in Scienze e tecnologie per i beni culturali - a.a. 2014-15  
Esercizi 10: Applicazioni del calcolo differenziale

Teorema di De L'Hopital. Calcolare i seguenti limiti:

$$1. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3x + \ln x}{2x + 1} \quad \left[ \frac{3}{2} \right]$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x} \quad [1]$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(3x + 1)}{x} \quad [3]$$

$$4. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2e^{2x}}{x} \quad [+\infty]$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{e^x - e^2}{x - 2} \quad [e^2]$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \sin x}{x + x^2} \quad [2]$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{e^x - 2 + e^{-x}} \quad \left[ \frac{1}{2} \right]$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^3} - 1}{1 - \cos x} \quad [0]$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{x^3 - x^2} \quad \left[ -\frac{3}{2} \right]$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x} \quad [0]$$

$$11. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^{3x}}{x^3} \quad [+\infty]$$

$$12. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln^2 x}{2x} \quad [0]$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\ln 3x}{5e^{\frac{1}{x}}} \quad [0]$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{\ln(x-3)}{\ln(x^2-9)} \quad [1]$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{2}}{x^2 - 1} \quad \left[ \frac{\sqrt{2}}{8} \right]$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\tan x}{\cos x - 1} \quad [+\infty]$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x} \quad [2]$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}{\frac{1}{x} - 1} \quad [1]$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} \quad [0]$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{\frac{1}{e^{2-x}}}{\ln(2-x)} \quad [-\infty]$$

Retta tangente al grafico di una funzione.

21. Determinare l'equazione della retta tangente al grafico di  $f(x) = -x^2 - 4x$  in  $x_0 = -3$ .

$$[y = 2x + 9]$$

22. Determinare l'equazione della retta tangente al grafico di  $f(x) = \sin x$  in  $x_0 = \pi$ .

$$[y = -x + \pi]$$

23. Determinare l'equazione della retta tangente al grafico di  $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$  in  $x_0 = -2$ .

$$[y = 2x + 7]$$

24. Trovare le equazioni delle tangenti al grafico di  $f(x) = (x-1)(x-3)^2$  nei punti dove incontra la retta  $y = x - 1$ .

$$[y = 4x - 4; y = -x + 3; y = 7x - 25]$$

25. Trovare le equazioni delle tangenti al grafico di  $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2+1}$  nei punti in cui incontra gli assi cartesiani.

$$[y = -x - 1; y = -1; y = x - 1]$$

26. Determina l'equazione della tangente al grafico di  $f(x) = \frac{4-x^3}{x^2}$  parallela alla retta  $y = 7x$ .

$$[y = 7x + 12]$$