

1. Mediante il differenziale calcolare approssimativamente la quantità $\sqrt{10001}$.
2. Un grandezza positiva a abbia un errore assoluto Δa , molto piccolo nel confronto con a . Stimare l'errore assoluto del reciproco di a .
3. Usare il differenziale della funzione $f(x) = \ln x$ e il valore $\ln 50 = 3,91$ per calcolare approssimativamente $\ln 51$.
4. Il diametro di un cilindro circolare retto misura $(6,00 \pm 0,03)$ cm mentre la sua altezza misura $(4,00 \pm 0,02)$ cm. Qual è (a) il massimo errore possibile e (b) il massimo errore percentuale che si commette nel calcolo del volume? (Si usi il differenziale per approssimare l'errore del volume.)
5. Trovare le derivate di
 - a) $v(t) = t^{-1} + \sqrt{t}$, b) $y = \cos(x^3 + 1)$, c) $y = \frac{x}{x-2}$, d) $y = x \cdot \ln x$.
6. Si ricordi che il pH di una soluzione acquosa è stato definito da Sørensen come $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$, dove $[\text{H}^+]$ indica la concentrazione (in mol/l) di H^+ . Ponendo $y := \text{pH}$ e $x := [\text{H}^+]$, si ha la funzione $y = f(x) = -\log_{10} x$.
 - a) Si trovi la derivata di $y = f(x) = -\log_{10} x$.
 - b) Una soluzione abbia un pH di 4. Per quale pH la concentrazione di H^+ risulterebbe cento volte maggiore?
 - c) Sia $[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-6}$ mol/l. Utilizzando che $\log_{10} 2 = 0,3$, trovare il pH.
 - d) Se il pH è stato determinato con una accuratezza di un decimo di pH, con quale errore percentuale si conosce $[\text{H}^+]$? (Si usi il differenziale della funzione $y = f(x) = -\log_{10} x$ e il valore $\log_{10} e \approx 0,4$.)
7. Un individuo si trova esposto, a partire da un dato istante iniziale, a un certo tipo di radiazioni. Ogni giorno assorbe una quantità fissa R di radiazioni e perde il 30% della quantità di radiazioni accumulata nei giorni precedenti. Qual è la quantità complessiva di radiazioni, presente nell'organismo:
 - a) dopo 4 giorni dall'istante iniziale;
 - b) quando viene raggiunto l'equilibrio (il numero dei giorni dall'istante iniziale tende all'infinito)?
8. Tutte le proteine sono polimeri di 20 tipi diversi di alfa-amminoacidi e differiscono tra loro per il numero, la composizione e la sequenza degli amminoacidi.
 - (a) Quante sequenze amminoacidiche di lunghezza 300 si possono formare?
 - (b) Si considerino sequenze di due soli amminoacidi e di una lunghezza ≤ 10 . Quante sono?
9. Si calcolino (se esistono) i seguenti limiti:
 - a) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sum_{k=0}^n \left(-\frac{1}{3}\right)^k$, b) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n}$, c) $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\cos x}{x}$, d) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x$.