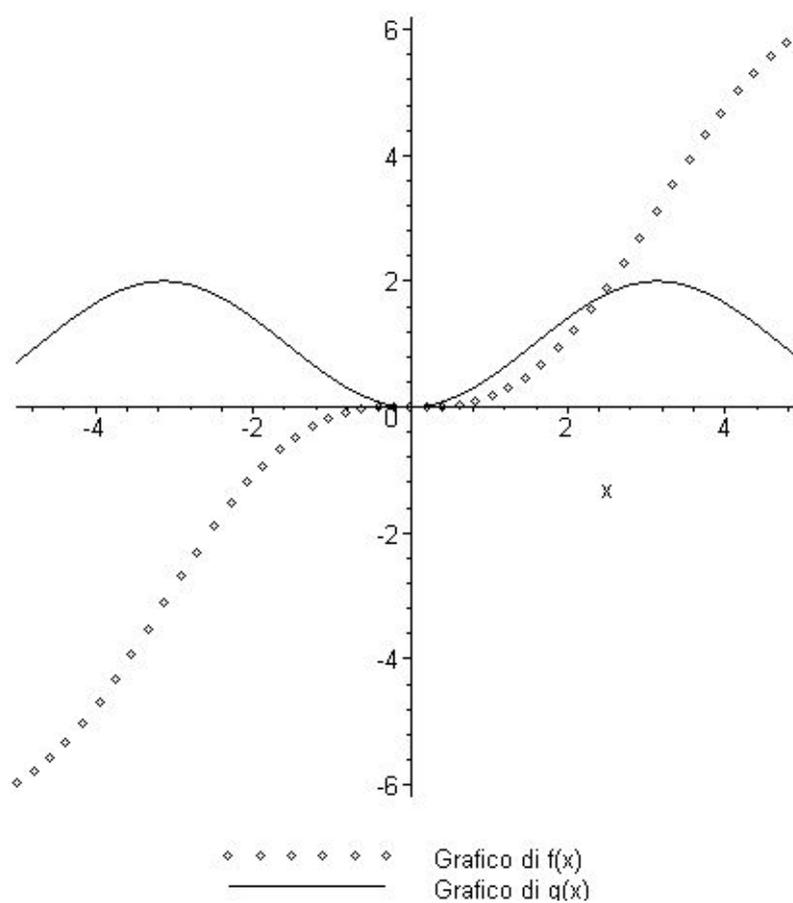


# Esercizi di Matematica – C.d.L. in Tecnologie Chimiche per l'Ambiente e per la Gestione dei Rifiuti

17. 11. 2004

1. Una delle due funzione  $f(x)$  e  $g(x)$  è la derivata dell'altra. Dire se  $f(x)$  è la derivata di  $g(x)$  o  $g(x)$  è la derivata di  $f(x)$ .



2. Si ricordi che il  $pH$  di una soluzione acquosa è stato definito da Sørensen come  $pH = -\log_{10}[H^+]$ , dove  $[H^+]$  indica la concentrazione (in  $\text{mol/l} = M$ ) di  $H^+$ .
- Calcolare il  $pH$  di una soluzione  $2,0 \cdot 10^{-3} M$  di  $HCl$ .
  - Qual è l'errore percentuale che risulta su  $[H^+]$ , se il  $pH$  può essere misurato con una accuratezza di  $\pm 0,01$ ? (Suggerimento: Si usi  $\ln 10 \approx 2,3$  e il differenziale.)
3. (a) Sviluppare la potenza  $(x + 1)^5$ .
- Quanti termini si ottengono calcolando il prodotto  $(a + b)^5(c + d + e)^2$ ?
  - È noto che in natura esistono tre isotopi (chimicamente indistinguibili) dell'idrogeno  $^1H$ ,  $^2H$  (deuterio),  $^3H$  (tritio), tre isotopi dell'ossigeno  $^{16}O$ ,  $^{17}O$ ,  $^{18}O$  e tre isotopi del carbonio  $^{12}C$ ,  $^{13}C$ ,  $^{14}C$ .  
Quante sono le possibili molecole di saccarosio  $C_{12}H_{22}O_{11}$  isotopicamente differenti che si possono formare con tali isotopi?
4. Il cobalto isotopo  $^{60}Co$  è radioattivo e ha un tempo di dimezzamento (emivita, semiperiodo) di 5,27 anni.
- Siano presenti inizialmente  $N_0$  atomi di  $^{60}Co$ . Determinare la costante di decadimento  $\lambda$  (in  $\text{anno}^{-1}$ ) in modo tale che il numero  $N$  degli atomi presenti dopo  $t$  anni sia approssimativamente  $N = N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ .
  - Di quale percentuale si riduce una data quantità di  $^{60}Co$  annualmente?
  - Calcolare il tempo necessario affinché una data quantità di  $^{60}Co$  si riduca a meno del 1 % della quantità iniziale.
5. Si calcolino (se esistono) i seguenti limiti:
- $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(-\frac{1}{2}\right)^n$ ,
  - $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sum_{k=0}^n \left(-\frac{1}{2}\right)^k$ ,
  - $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\cos x}{x}$ .
6. Calcolare le derivate delle seguenti funzioni:
- $v(t) = \frac{1}{t^2} + 2^t$ ,
  - $y = e^{2x-7}$ ,
  - $y = \frac{x}{x+1}$ ,
  - $y = x \cdot \sin x$ .