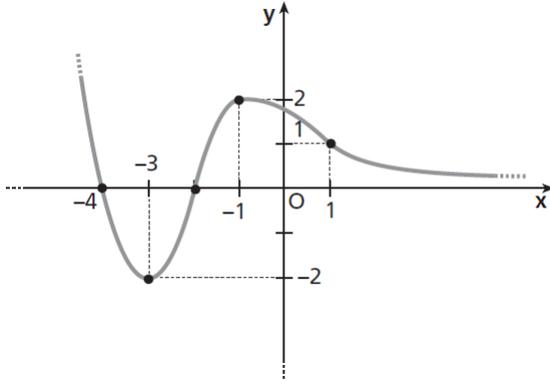
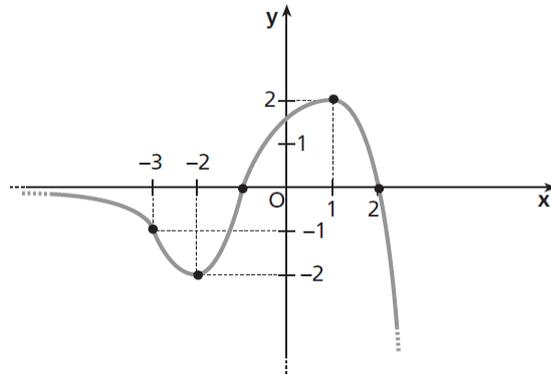


CALCOLO DIFFERENZIALE – APPLICAZIONI E COMPLEMENTI

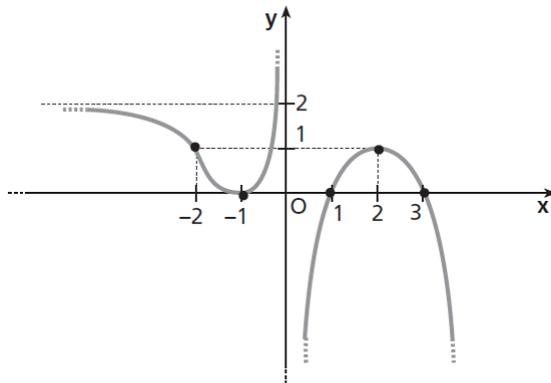
1	Calcola il valore di a e b in modo che il grafico della funzione $y = ax^3 + bx^2 + 4x + 1$ abbia un massimo nel punto di coordinate $(-2;1)$. Argomenta con adeguate motivazioni	$[a = 1, b = 4]$
2	Calcola il valore di a e b in modo che il grafico della funzione $y = ax^3 + bx^2 + x + 1$ abbia un massimo nel punto di coordinate $(-1;1)$. Argomenta con adeguate motivazioni	$[a = 1, b = 2]$
3	Calcola il valore di a e b in modo che il grafico della funzione $y = \frac{ax+b}{x^2-x-2}$ abbia un massimo di ascissa $x = 0$ e passi per il punto di coordinate $(1; -\frac{3}{2})$. Argomenta con adeguate motivazioni	$[a = 1, b = 2]$
4	Calcola il valore di a e b in modo che il grafico della funzione $y = \frac{ax+b}{x^2-x-2}$ abbia un massimo di ascissa $x = 0$ e passi per il punto di coordinate $(1; \frac{3}{2})$. Argomenta con adeguate motivazioni	$[a = -1, b = -2]$
5	In figura è rappresentato il grafico della funzione $y = f'(x)$. <ol style="list-style-type: none"> Descrivi la funzione ad un matematico ipovedente; traccia un possibile andamento della funzione $y = f(x)$ 	
6	In figura è rappresentato il grafico della funzione $y = f'(x)$. <ol style="list-style-type: none"> Descrivi la funzione ad un matematico 	

- ipovedente;
 b. traccia un possibile andamento della funzione $y = f(x)$



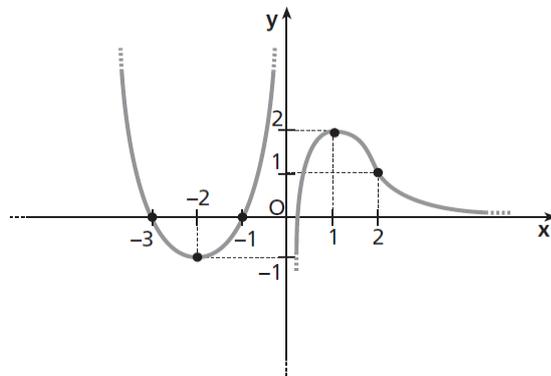
- 7 In figura è rappresentato il grafico della funzione $y = f(x)$.

- a. Descrivi la funzione;
 b. traccia l'andamento del grafico della sua derivata prima.



- 8 In figura è rappresentato il grafico della funzione $y = f(x)$.

- a. Descrivi la funzione;
 b. traccia l'andamento del grafico della sua derivata prima.



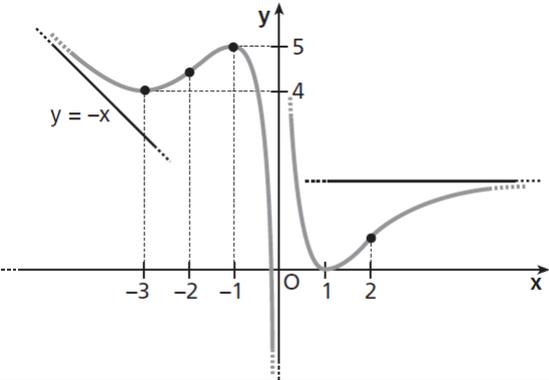
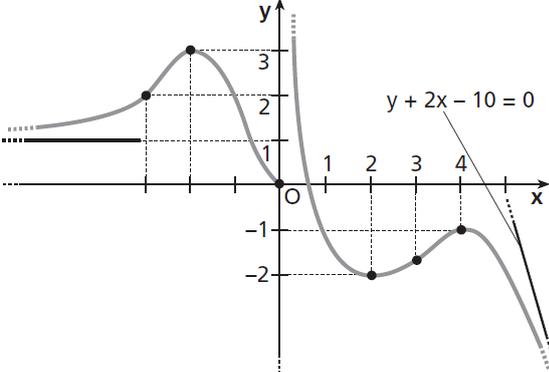
LA RISOLUZIONE APPROSSIMATA DI UN'EQUAZIONE

9	Aiutandoti con un grafico, separa eventuali radici della seguente equazione. $x^3 - 2x + 2 = 0$	[una radice in $[-2; -1]$]
10	Aiutandoti con un grafico, separa eventuali radici della seguente equazione. $x^3 - 4x + 4 = 0$	[una radice in $[-3; -2]$]
11	Aiutandoti con un grafico, separa eventuali radici della seguente equazione. $\ln(x^2 - x + 4) = x$	[una radice in $[1; 2]$]
12	Aiutandoti con un grafico, separa eventuali radici della seguente equazione. $\ln(x^2 + x + 4) = x$	[una radice in $[2; 3]$]
13	Dopo avere verificato che in ciascuno degli intervalli indicati ognuna delle seguenti equazioni ammette una sola radice, cerca di approssimarla mediante il <i>metodo di bisezione</i> con $n = 4$ passi di iterazione. Indica l'ultimo intervallo ottenuto e determina l'errore.	
14	$x^5 + 6x^3 - 1 = 0, [0; 1].$	$\left[\frac{17}{32}, \left[\frac{1}{2}, \frac{9}{16}\right], \varepsilon = \frac{1}{32}\right]$
15	$x^5 + 7x^3 - 5 = 0, [0; 1].$	$\left[\frac{27}{32}, \left[\frac{13}{16}, \frac{7}{8}\right], \varepsilon = \frac{1}{32}\right]$
16	$e^{-2x} + x^2 - 3 = 0, [1; 2].$	$\left[\frac{55}{32}, \left[\frac{27}{16}, \frac{7}{4}\right], \varepsilon = \frac{1}{32}\right]$
17	$e^{-3x} + x^2 - 2 = 0, [1; 2].$	$\left[\frac{45}{32}, \left[\frac{11}{8}, \frac{23}{16}\right], \varepsilon = \frac{1}{32}\right]$
18	$xe^{-3x} + 2 = 0, [-1; 0].$	$\left[-\frac{15}{32}, \left[-\frac{1}{2}, -\frac{7}{16}\right], \varepsilon = \frac{1}{32}\right]$
19	$xe^{-2x} + 3 = 0, [-1; 0].$	$\left[-\frac{23}{32}, \left[-\frac{3}{4}, -\frac{11}{16}\right], \varepsilon = \frac{1}{32}\right]$
20	$4\text{sen}^2 x + 7\text{sen} x - 2 = 0, \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	$\left[\frac{5}{64}\pi, \left[\frac{\pi}{16}, \frac{3}{32}\pi\right], \varepsilon = \frac{\pi}{64}\right]$
21	$3\text{sen}^2 x + 11\text{sen} x - 4 = 0, \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$	$\left[\frac{7}{64}\pi, \left[\frac{3}{32}\pi, \frac{\pi}{8}\right], \varepsilon = \frac{\pi}{64}\right]$
	Per ognuna delle seguenti equazioni, dopo aver verificato l'esistenza e dopo aver localizzato le radici, determinane le prime k cifre decimali mediante il <i>metodo delle secanti</i> .	
22	$x^4 + 2x - 2 = 0, k = 4.$	$[-1,4945; 0,7976]$
23	$x^4 + 3x - 3 = 0, k = 4.$	$[-1,6846; 0,8366]$

24	$x^3 + x^2 + x + 2 = 0, k = 4.$	$[-1,3532]$
25	$x^3 - x^2 - x + 2 = 0, k = 4.$	$[-1,2055]$
26	$x^4 + x^3 + 3x - 3 = 0, k = 3.$	$[-2,055; 0,751]$
27	$x^4 + x^3 + 2x - 2 = 0, k = 3.$	$[-1,873; 0,703]$
28	$4\cos^2 x + 7\cos x - 2 = 0, x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], k = 5.$	$[1,31812]$
29	$3\cos^2 x + 11\cos x - 4 = 0, x \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right], k = 5.$	$[1,23096]$
	Per ognuna delle seguenti equazioni, dopo aver verificato l'esistenza e dopo aver localizzato le radici, determinane le prime sei cifre decimali mediante il <i>metodo delle tangenti</i> .	
30	$x^5 + x^2 - 1 = 0$	$[0,808731]$
31	$x^5 + 2x^2 - 2 = 0$	$[0,868069]$
32	$e^{\frac{x}{4}} + \sqrt[4]{x} = 2$	$[0,537412]$
33	$e^{\frac{x}{6}} + \sqrt[6]{x} = 2$	$[0,547457]$
34	$e^{\sin x} + \sqrt{x} = 2$	$[0,349708]$
35	$e^{-\cos x} + \sqrt{x} = 2$	$[1,378391]$

LO STUDIO DI UNA FUNZIONE

36	<p>Traccia il grafico della funzione avente le seguenti caratteristiche.</p> <p>a) Il dominio è $\mathbf{R} - \{0, 1\}$.</p> <p>b) Non interseca gli assi cartesiani.</p> <p>c) $f(x) > 0$ per $0 < x < 1$, $f(x) < 0$ per $x < 0$ o $x > 1$.</p> <p>d) Esistono gli asintoti verticali $x = 0$, $x = 1$; esiste l'asintoto orizzontale $y = 0$.</p> <p>e) È presente un minimo in $\left(\frac{1}{2}; 8\right)$.</p> <p>f) Non vi sono flessi.</p>
----	---

37	<p>Traccia il grafico della funzione avente le seguenti caratteristiche.</p> <p>a) Il dominio è $\mathbf{R} - \{-1, 0\}$.</p> <p>b) Non interseca gli assi cartesiani.</p> <p>c) $f(x) > 0$ per $-1 < x < 0$, $f(x) < 0$ per $x < -1$ o $x > 0$.</p> <p>d) Esistono gli asintoti verticali $x = -1$, $x = 0$; esiste l'asintoto orizzontale $y = 0$.</p> <p>e) È presente un minimo in $\left(-\frac{1}{2}; 8\right)$.</p> <p>f) Non vi sono flessi.</p>
38	<p>Dal grafico in figura deduci:</p> <ol style="list-style-type: none"> il dominio della funzione; le intersezioni con gli assi; gli intervalli in cui la funzione è positiva e quelli in cui è negativa; i limiti agli estremi del dominio e le equazioni degli asintoti; gli intervalli in cui la funzione è crescente e quelli in cui è decrescente; i punti di massimo e di minimo relativi; i punti di flesso, evidenziando le concavità. 
39	<p>Dal grafico in figura deduci:</p> <ol style="list-style-type: none"> il dominio della funzione; le intersezioni con gli assi; gli intervalli in cui la funzione è positiva e quelli in cui è negativa; i limiti agli estremi del dominio e le equazioni degli asintoti; gli intervalli in cui la funzione è crescente e quelli in cui è decrescente; i punti di massimo e di minimo relativi; i punti di flesso, evidenziando le concavità. 

MATEMATICA PER L'INGEGNERIA CHIMICA**Legge di Poiseuille**

Il flusso F (in litri al minuto) di un fluido in un tubo è proporzionale alla quarta potenza del raggio del tubo:

$$F = kr^4$$

Di quanto deve aumentare il raggio del tubo in percentuale per avere un aumento del flusso del 10% ?

La Portata

La sezione di una è attraversata da una massa d'acqua variabile con il tempo secondo la legge $m = 3t^3 - 27t + 2$ (la massa è misurata in Kg). Calcola la portata all'istante $t = 4$ s

Effetto di un battericida

Il numero $N(t)$ di batteri in una colonia ancora in vita t minuti dopo la somministrazione di un battericida è espresso dalla funzione

$$N(t) = \frac{12000}{t^2 + 3} + 1000$$

- quanti batteri sono ancora in vita 1 minuto dopo la somministrazione dell'antibatterico?
- Trova a quale velocità (espressa in batteri al minuto) stanno decrescendo i batteri della colonia 3 minuti dopo la somministrazione del battericida.

[a. 4000; b. -500 batteri/min]

Effetto di un farmaco

La concentrazione C di un farmaco nel flusso sanguigno dopo un tempo di t ore è espressa dalla funzione

$$C(t) = \frac{4t}{k + \left(\frac{t}{k}\right)^2}$$

dove k è una costante positiva. Determina la costante k , se la massima concentrazione viene raggiunta dopo 4 ore.