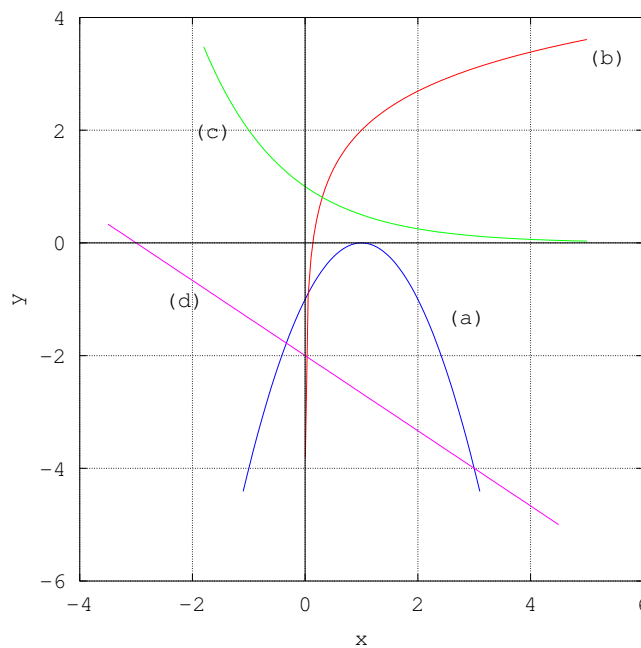


1. In figura sono tracciati 4 grafici (a), (b), (c) e (d). Individuate le funzioni corrispondenti ai 4 grafici tra le seguenti:

- (A) $y = -(x - 1)^2$
- (B) $y = (x - 1)^2$
- (C) $y = -2(1 + \frac{x}{3})$
- (D) $y = -(x - 1)^2$
- (E) $y = 3(1 - \frac{x}{2})$
- (F) $y = 3(\frac{1}{2} - x)$
- (G) $y = 2 + 2^{-x}$
- (H) $y = -2^x$
- (I) $y = 2^{-x}$
- (L) $y = -\ln x$
- (M) $y = \ln(-x)$
- (N) $y = 2 + \ln x$.



2. Scrivere le equazioni delle rette tangenti al grafico della funzione $f(x) = \log_{10} x$ nei punti $P = (1, f(1))$ e $Q = (10, f(10))$. Calcolare il punto di intersezione della retta tangente passante per Q con l'asse delle x .

3. È noto che la distanza s percorsa da un corpo in caduta libera (senza attrito d'aria e con velocità iniziale 0) è $s(t) = \frac{g}{2}t^2$, dove t è il tempo e $g \approx 9,81 \text{ ms}^{-2}$ è l'accelerazione di gravità. Supponiamo che un corpo venga lasciato cadere da una quota di 30 m. Calcolate:

- (a) il tempo di caduta, (b) la velocità finale, (c) la velocità media.
- (d) In quale istante la velocità del corpo è uguale alla velocità media?

4. Calcolare le derivate delle seguenti funzioni:

- (a) $v(t) = at + \frac{b}{t} + c$, (b) $y = 3 \cos x - 2 \sin x$, (c) $y = \frac{x}{x - 3}$,
- (d) $z(t) = (1 - t) \cos t$, (e) $f(y) = a \sqrt{y} \cdot \sin y$, (f) $Q(\alpha) = \frac{1 - \sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$,
- (g) $h(\phi) = \frac{\sin 2\phi}{\cos 3\phi}$, (h) $f(x) = \cos(e^{3x})$, (i) $f(x) = \cos(4x^2 - x + 1)$.

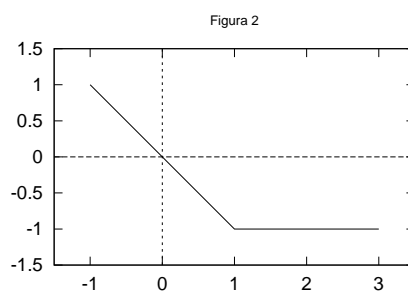
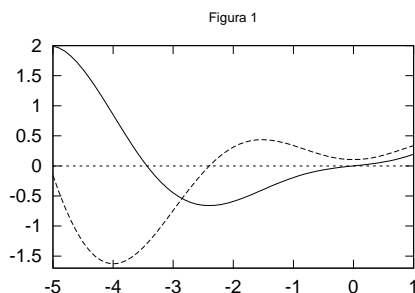
5. Calcolare le derivate delle seguenti funzioni:

- (a) $U(t) = qt^{-2}$, (b) $R(s) = \frac{1}{a - bs}$, (c) $R(s) = \frac{1}{\log_{10} s}$, (d) $v(t) = (3t - 1)^{-2}$
- (e) $y = \frac{x + 1}{x - 2}$, (f) $y = x \cdot \log_{10} x$, (g) $y = x \cdot \cos x$, (h) $f(x) = x \cdot \sin(|x|)$.

Dire se la funzione f di (h) è derivabile anche nell'origine (motivare la risposta) e, in caso affermativo, calcolare $f'(0)$.

6. In fig. 1 sono riportati i grafici di due funzioni reali di cui una è la derivata dell'altra. È f (curva tratteggiata) la derivata di g (curva continua) o è g la derivata di f ?

Disegnate il grafico della derivata della funzione il cui grafico è riportato in fig. 2. In quale punto la funzione non è derivabile?



7. Le misure della lunghezza e della larghezza di un poster rettangolare sono 160cm e 90cm, entrambe con l'errore del 2%. Qual è l'errore percentuale (errore relativo) sull'area calcolata? Calcola la misura dell'area con l'errore assoluto.
8. Misurando il volume di un cilindro metallico si trova $V = 10,0 \text{ cm}^3 \pm 0,1 \text{ cm}^3$; la massa del cilindro è $m = 27,1 \text{ g} \pm 0,1 \text{ g}$. Calcola la densità e l'errore percentuale sulla densità.
9. Mediante il differenziale calcolare approssimativamente la quantità $\sqrt{10001}$.
10. Usare il differenziale della funzione $f(x) = \frac{1}{x}$ per calcolare approssimativamente $1,002^{-1}$ e $0,997^{-1}$ e confrontare i risultati con i valori precisi.
11. Si ricordi che il pH è definito come $pH = -\log_{10} a_{H^+}$, dove a_{H^+} indica l'attività adimensionale dei cationi ossonio.
- Una soluzione abbia un pH di 4. Per quale pH l'attività a_{H^+} risulterebbe mille volte minore?
 - Se il pH è stato determinato con una accuratezza di un decimo di pH , con quale errore percentuale si conosce a_{H^+} ? (Si usi il differenziale della funzione $y = f(x) = -\log_{10} x$ e il valore $\log_{10} e \approx 0,434$.)
12. Data la funzione $f(x) = x \ln x$, $x > 0$,
- determinare gli intervalli in cui essa è crescente o decrescente;
 - determinare gli estremanti;
 - calcolare il polinomio di Taylor di grado 2 e di punto iniziale $\frac{1}{e}$;
 - calcolare $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ applicando la regola di de l'Hospital (si noti che $f(x) = \frac{\ln x}{\frac{1}{x}}$).