

## ESERCIZI SULLE PROPRIETA' DELLE FUNZIONI

**Esercizio 1:** Date le funzioni

$$f(x) = x^2 + 1 \qquad g(x) = \frac{2-x}{2+x} \qquad h(x) = \ln(4-2x)$$

determinare

1. il dominio di  $f$ ,  $g$  ed  $h$ ;
2. l'immagine di  $f$ ;
3. massimo e minimo (se esistono), giustificando le risposte, dell'insieme  $A = \{x \in \mathbb{R} \mid g(x) \geq 0\}$ ;
4. le inverse di  $f$  e di  $h$ , se esistono;
5. quando possibile, la funzione composta  $f \circ g$ .

**Esercizio 2:** Date le funzioni

$$f(x) = 3 - \frac{x}{2} \qquad g(x) = \frac{1}{2} e^{5-4x}$$

determinare:

1. il dominio di  $f$  e  $g$ ;
2. l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
3. dove esistono,  $f \circ g$  e  $g \circ f$ ;
4. se esistono, le inverse di  $f$  e  $g$  (compresi dominio e codominio).

**Esercizio 3:** Date le funzioni

$$f(x) = 5x - 3 \qquad g(x) = 1 + 4x^2 \qquad h(x) = \ln(2 - x^2 - x)$$

determinare:

1. il dominio di  $f$ ,  $g$  e  $h$ ;
2. l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
3. dove esistono,  $f \circ h$  e  $h \circ f$ ;
4. se esistono, le inverse di  $f$  e di  $g$ .

**Esercizio 4:** Date le funzioni

$$f(x) = 2^x - 1 \qquad g(x) = x^2 - 1 \qquad h(x) = \frac{e^{2x}}{\ln(6x+1)}$$

1. determinare il dominio di  $f$ ,  $g$  e  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
3. dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esistono, l'inversa di  $f$  e di  $g$  (calcolando anche il dominio e l'immagine).

**Esercizio 5:** Date le funzioni

$$f(x) = 3\ln\left(\frac{x}{4}\right) + 1 \qquad g(x) = \frac{2}{x-2}$$

Determinare:

1. il dominio di  $f$  e  $g$ ;
2. l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
3. la funzione  $f \circ g$ ;
4. il dominio, l'immagine e la formula di  $f^{-1}$  (se esiste);
5. la funzione  $g$  è continua in  $x_0 = 0$ ? Perché?

**Esercizio 6:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{1}{1+4x} \qquad g(x) = 3[\ln(x) - 1]$$

Determinare:

1. il dominio di  $f$  e  $g$ ;
2. l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
3. la funzione  $g \circ f$ ;
4. il dominio, l'immagine e la formula di  $g^{-1}$  (se esiste);
5. la funzione  $f$  è continua in  $x_0 = 1$ ? Perché?

**Esercizio 7:** Date le funzioni

$$f(x) = 1 - e^{\frac{3}{x-1}} \qquad g(x) = \frac{2}{x^2 - 4}$$

Determinare:

1. il dominio di  $f$  e  $g$ ;
2. l'immagine di  $f$ ;
3. le funzioni  $f \circ g$  e  $g \circ f$ ;
4. il dominio, l'immagine e la formula di  $f^{-1}$  (se esiste);
5. la funzione  $g$  è continua in  $x_0 = -2$ ? Perché?

**Esercizio 8:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{x^2}{2+x} \qquad g(x) = 2^{\frac{1}{x+5}}$$

Determinare:

1. il dominio di  $f$  e  $g$ ;

- l'immagine di  $g$ ;
- le funzioni  $f \circ g$  e  $g \circ f$ ;
- il dominio, l'immagine e la formula di  $g^{-1}$  (se esiste);
- la funzione  $f$  è continua in  $x_0 = 0$ ? Perché?

**Esercizio 9:** Date le funzioni

$$f(x) = 3^x + 1 \qquad g(x) = 3 - x^2 \qquad h(x) = \frac{\ln(3 - 2x)}{x + 5}$$

- determinare il dominio di  $f$ ,  $g$  e  $h$ ;
- determinare l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
- dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $f \circ g$ ;
- determinare, se esistono, l'inversa di  $f$  e di  $g$  (calcolando anche il dominio e l'immagine);
- calcolare le derivate di  $f$ ,  $g$  ed  $h$ .

**Esercizio 10:** Date le funzioni

$$f(x) = x^2 + 2 \qquad g(x) = \frac{3}{5 - 4x} \qquad h(x) = \ln\left(\frac{3x}{e^x}\right)$$

- determinare il dominio di  $f$ ,  $g$  e  $h$ ;
- determinare l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
- dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $f \circ g$ ;
- determinare, se esistono, l'inversa di  $f$  e di  $g$  (calcolando anche il dominio e l'immagine);
- calcolare le derivate di  $f$ ,  $g$  ed  $h$ .

**Esercizio 11:** Date le funzioni

$$f(x) = 4 - x^2 \qquad g(x) = \frac{1}{2x - 1} \qquad h(x) = \ln\left(\frac{e^x}{1 + e^x}\right)$$

- determinare il dominio di  $f$ ,  $g$  e  $h$ ;
- determinare l'immagine di  $f$  e  $g$ ;
- dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $f \circ g$ ;
- determinare, se esistono, l'inversa di  $f$  e di  $g$  (calcolando anche il dominio e l'immagine);
- calcolare le derivate di  $f$ ,  $g$  ed  $h$ .

**Esercizio 12:** Date le funzioni

$$f(x) = 6 - 3x \qquad g(x) = 1 - 5x^2 \qquad h(x) = \ln(x - x^2)$$

determinare:

- il dominio di  $f$ ,  $g$  e  $h$ ;
- l'immagine di  $f$  e  $g$ ;

3. se esistono,  $f \circ h$  e  $h \circ f$ ;
4. se esistono, le inverse di f e di g.

**Esercizio 13:** Date le funzioni

$$f(x) = 2 - 4x \qquad g(x) = \frac{1}{x^2 + 1} \qquad h(x) = \ln(x^2 - 1) + 1$$

1. determinare il dominio di f, g e h;
2. determinare l'immagine di f, g e h;
3. dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di f (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. la funzione f è continua nel punto  $x_0 = 2$ ? Perché?

**Esercizio 14:** Date le funzioni

$$f(x) = 3 - \frac{1}{x^2} \qquad g(x) = \frac{3}{4}x + 1 \qquad h(x) = 2 - \log(2 - x)$$

1. determinare il dominio di f, g e h;
2. determinare l'immagine di f, g e h;
3. dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $g \circ h$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di f;
5. la funzione f è continua nel punto  $x_0 = 0$ ? Perché?

**Esercizio 15:** Date le funzioni

$$f(x) = 3 - \frac{1}{x^2} \qquad g(x) = \frac{3}{4}x + 1 \qquad h(x) = 2 - \log(2 - x)$$

1. determinare il dominio di f, g e h;
2. determinare l'immagine di f, g e h;
3. dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $g \circ h$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di f;
5. la funzione f è continua nel punto  $x_0 = 0$ ? Perché?

**Esercizio 16:** Date le funzioni

$$f(x) = 4x - \frac{1}{2} \qquad g(x) = \frac{1}{2x^2} - 1 \qquad h(x) = 2e^{\frac{1}{x+1}}$$

1. determinare il dominio di f, g e h;
2. determinare l'immagine di f, g e h;
3. dopo aver stabilito le condizioni di esistenza, calcolare  $f \circ h$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di f (calcolandone anche il dominio e l'immagine);

5. la funzione  $g$  è continua nel punto  $x_0 = 0$ ? Perché?

**Esercizio 17:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{1}{3-x}$$

$$g(x) = 2 - e^{\frac{1}{x-1}}$$

$$h(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 4}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e di  $g$ ;
3. calcolare, dove esiste,  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di  $g$  (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. determinare gli eventuali asintoti di  $h$ .

**Esercizio 18:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{2}{3x+2}$$

$$g(x) = \frac{1}{3} e^{\frac{1}{4-x}}$$

$$h(x) = \frac{3x^2}{x+1}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e di  $g$ ;
3. calcolare, dove esiste,  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di  $g$  (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. determinare gli eventuali asintoti di  $h$ .

**Esercizio 19:** Date le funzioni

$$f(x) = 1 - \frac{x}{x-1}$$

$$g(x) = 1 + \ln(2x-5)$$

$$h(x) = \frac{x}{x^2 - 4}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e di  $g$ ;
3. calcolare, dove esiste,  $g \circ f$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di  $g$  (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. determinare gli eventuali asintoti di  $h$ .

**Esercizio 20:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{2x}{4-x} + 2$$

$$g(x) = \frac{2}{\ln(x-2)}$$

$$h(x) = \frac{2x+3}{x^2+x-2}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e di  $g$ ;
3. calcolare, dove esiste,  $g \circ f$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di  $g$  (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. determinare gli eventuali asintoti di  $h$ .

**Esercizio 21:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{3}{x^2 - 4}$$

$$g(x) = \ln\left(\frac{1}{1-x}\right) - 1$$

$$h(x) = \frac{x^2 - 3x + 1}{x^2 + x - 6}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di g;
3. determinare, se esistono, l'inversa di f e di g (calcolandone eventualmente anche il dominio e l'immagine);
4. determinare gli eventuali asintoti di h.

**Esercizio 22:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{x}{x-4} - 1$$

$$g(x) = -\ln(2 + x^2)$$

$$h(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{x+1}{1-x}}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di g;
3. calcolare  $g \circ f$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di g (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. calcolare il  $\lim_{x \rightarrow 1^+} h(x)$ .

**Esercizio 23:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{1}{3} - \frac{x}{3x+2}$$

$$g(x) = \ln\left(2 + \frac{1}{x}\right)$$

$$h(x) = e^{\frac{3x+1}{x^2-9}}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di g;
3. calcolare  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di g (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. calcolare il  $\lim_{x \rightarrow 3^-} h(x)$ .

**Esercizio 24:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{1}{3} - \frac{x}{3x+2}$$

$$g(x) = \ln\left(2 + \frac{1}{x}\right)$$

$$h(x) = e^{\frac{3x+1}{x^2-9}}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di g;
3. calcolare  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di g (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. calcolare il  $\lim_{x \rightarrow 3^-} h(x)$ .

**Esercizio 25:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{5}{1-3x}$$

$$g(x) = \frac{3x+2}{x^2}$$

$$h(x) = 2 \frac{e^{4x-1}}{e^{2x+1}}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di h;
3. calcolare  $g \circ f$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di h (calcolandone anche il dominio e l'immagine);
5. calcolare il  $\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x)$ .

**Esercizio 26:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$$

$$g(x) = 1 - \frac{1}{\ln(x+3)}$$

$$h(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 - x}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di g;
3. determinare, se esiste, l'inversa di f (calcolandone eventualmente anche il dominio e l'immagine);
4. calcolare  $g \circ f$ ;
5. calcolare il  $\lim_{x \rightarrow -1} h(x)$ .

**Esercizio 27:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{2}{4-x^2}$$

$$g(x) = \ln\left(\frac{1}{x-e}\right)$$

$$h(x) = \frac{x+3}{x^2 + 4x + 3}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. determinare l'immagine di f e di g;
3. determinare, se esiste, l'inversa di g (calcolandone eventualmente anche il dominio e l'immagine);
4. calcolare  $g \circ f$ ;
5. calcolare il  $\lim_{x \rightarrow -3} h(x)$ .

**Esercizio 28:** Date le funzioni

$$f(x) = 2 - \frac{1}{2x}$$

$$g(x) = \ln(1+2x)$$

$$h(x) = \frac{x^2 + 3x - 4}{x - 1}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. calcolare  $f \circ g$  e determinarne il dominio e l'immagine;
3. esiste l'inversa di  $f \circ g$ ? Perché? (se esiste si calcolino anche il dominio e l'immagine);
4. determinare gli eventuali asintoti di h.

**Esercizio 29:** Date le funzioni

$$f(x) = 2\ln(5 - 2x) \qquad g(x) = \frac{3x+1}{2} \qquad h(x) = \frac{2x-3}{x+1}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. calcolare  $f \circ g$  e determinarne il dominio e l'immagine;
3. esiste l'inversa di  $f \circ g$ ? Perché? (se esiste si calcolino anche il dominio e l'immagine);
4. determinare gli eventuali asintoti di  $h$ .

**Esercizio 30:** Date le funzioni

$$f(x) = -\frac{1}{\frac{x}{e^2} - 1} \qquad g(x) = 2 - \frac{1}{x^2 + 4} \qquad h(x) = \begin{cases} \frac{2x-6}{5x} & \text{per } x \neq 3 \\ 2 & \text{per } x = 3 \end{cases}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e di  $g$ ;
3. calcolare  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di  $g$  (calcolandone, eventualmente, anche il dominio e l'immagine);
5.  $h$  è continua in  $x_0 = 3$ ? Perché?

**Esercizio 31:** Date le funzioni

$$f(x) = 3 - \frac{3x}{x+5} \qquad g(x) = e^{-3x+1} - 2 \qquad h(x) = \begin{cases} 3x+5 & \text{per } x \leq -1 \\ x^2 + 3x + 4 & \text{per } x > -1 \end{cases}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;
2. determinare l'immagine di  $f$  e di  $g$ ;
3. calcolare  $f \circ g$ ;
4. determinare, se esiste, l'inversa di  $g$  (calcolandone, eventualmente, anche il dominio e l'immagine);
5.  $h$  è continua in  $x_0 = -1$ ? Perché?

**Esercizio 32:** Date le funzioni

$$f(x) = 2x^2 - 1 \qquad g(x) = \frac{1}{\ln(x+6)} \qquad h(x) = \begin{cases} -x^2 & x \geq 0 \\ e^x - 1 & x < 0 \end{cases}$$

1. determinare il dominio di  $f$ , di  $g$  e di  $h$ ;

2. calcolare  $g \circ f$  ;
3. esistono l'inversa di f e l'inversa di g? Perché? (se esistono, se ne calcoli la formula ed il corrispondente dominio);
4. determinare gli eventuali asintoti di g;
5. h è continua in  $x_0=0$ ? Perché?

**Esercizio 33:** Date le funzioni

$$f(x) = \ln \frac{x-1}{2x} \quad g(x) = \frac{1}{x^2} + 1 \quad h(x) = \begin{cases} x+3 & x < 1 \\ \frac{1}{e^x} & x \geq 1 \end{cases}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. calcolare  $f \circ g$  ;
3. g è una funzione pari? Perché?
4. esiste l'inversa di g? Perché? (se esiste, se ne calcoli la formula ed il corrispondente dominio);
5. determinare gli eventuali asintoti di f;
6. h è continua in  $x_0=1$ ? Perché?

**Esercizio 34:** Date le funzioni

$$f(x) = \frac{x-3}{1-x} \quad g(x) = 1 - e^{\frac{1}{x^2}} \quad h(x) = \begin{cases} (\log x)^2 - 1 & \text{per } x \geq 1 \\ 1 - 2x & \text{per } x < 1 \end{cases}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. calcolare  $f \circ g$  ;
3. esistono l'inversa di f e l'inversa di g? Perché? (se esistono, se ne calcoli la formula ed il corrispondente dominio);
4. determinare gli eventuali asintoti di f;
5. h è continua in  $x_0 = 1$ ? Perché?

**Esercizio 35:** Date le funzioni

$$f(x) = e^{-x+1} \quad g(x) = \frac{2x^2 - 1}{x} \quad h(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & \text{per } x > 0 \\ \log(x^2 + 1) & \text{per } x \leq 0 \end{cases}$$

1. determinare il dominio di f, di g e di h;
2. calcolare  $g \circ f$  ;
3. esiste l'inversa di f? Perché? (se esiste, si calcoli anche il corrispondente dominio);
4. determinare gli eventuali asintoti di g;
5. h è continua in  $x_0 = 0$ ? Perché?