

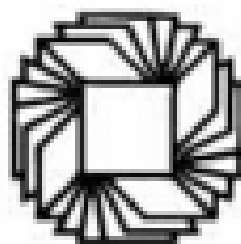
GELSON IEZZI
CARLOS MURAKAMI

FUNDAMENTOS DE
MATEMÁTICA
ELEMENTAR
CONJUNTOS FUNÇÕES

1

75 Exercícios resolvidos
326 Exercícios propostos — com resposta
272 Testes de Vestibulares — com resposta

3ª edição



ATUAL
EDITORA

Resultado importante

Se as funções f de A em B e g de B em C são bijetoras então

$$(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}.$$

Demonstração

Observemos inicialmente: se as funções f de A em B e g de B em C , são bijetoras, então a função composta, $g \circ f$ de A em C é bijetora, logo, existe a função inversa $(g \circ f)^{-1}$ de C em A .

Queremos provar que $(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}$, então basta provar que

$$(f^{-1} \circ g^{-1}) \circ (g \circ f) = I_A \quad \text{e} \quad (g \circ f) \circ (f^{-1} \circ g^{-1}) = I_C.$$

Notemos que

$$f^{-1} \circ f = I_A, \quad f \circ f^{-1} = I_B, \quad g^{-1} \circ g = I_B \quad \text{e} \quad g \circ g^{-1} = I_C.$$

Então:

$$\begin{aligned} (f^{-1} \circ g^{-1}) \circ (g \circ f) &= [(f^{-1} \circ g^{-1}) \circ g] \circ f = [f^{-1} \circ (g^{-1} \circ g)] \circ f = [f^{-1} \circ I_B] \circ f = \\ &= f^{-1} \circ f = I_A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (g \circ f) \circ (f^{-1} \circ g^{-1}) &= [(g \circ f) \circ f^{-1}] \circ g^{-1} = [g \circ (f \circ f^{-1})] \circ g^{-1} = [g \circ I_B] \circ g^{-1} = \\ &= g \circ g^{-1} = I_C. \end{aligned}$$

EXERCÍCIOS

A.325 Para cada função abaixo pede-se provar que é bijetora e determinar sua inversa:

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $f(x) = 2x - 5$

b) $g: \mathbb{R} - \{4\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$ tal que $g(x) = \frac{x+1}{x-4}$

c) $h: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tal que $h(x) = x^5$

A.326 Nas funções abaixo de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$, obter a lei de correspondência que define a função inversa.

a) $f(x) = 2x + 3$

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

c) $h(x) = x^3 + 2$

d) $p(x) = (x-1)^3 + 2$

e) $q(x) = \sqrt[3]{x+2}$

f) $r(x) = \sqrt[3]{x-1}$

g) $s(x) = \sqrt[3]{1-x^3}$

A.327 A função f em $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = x^2$, admite função inversa? Justificar.

A.328 Seja a função f de $\mathbb{R}_-$ em $\mathbb{R}_+$, definida por $f(x) = x^2$. Qual é a função inversa de f ?

Solução

A função dada é $f(x) = y = x^2$ com $x \leq 0$ e $y \geq 0$.

Aplicando a regra prática, temos:

I) permutando as variáveis:

$$x = y^2 \text{ com } y \leq 0 \text{ e } x \geq 0$$

II) expressando y em função de x

$$x = y^2 \Rightarrow y = \sqrt{x} \text{ ou } y = -\sqrt{x}$$

Considerando que na função inversa f^{-1} , devemos ter $y \leq 0$ e $x \geq 0$ a lei de correspondência da função inversa será $f^{-1}(x) = -\sqrt{x}$.

Resposta: É a função f^{-1} de $\mathbb{R}_+$ em $\mathbb{R}_-$ definida por $f^{-1}(x) = -\sqrt{x}$.

A.329 Obter a função inversa nas seguintes funções abaixo

a) $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$
 $f(x) = x^2$

b) $f: A \rightarrow \mathbb{R}_+$, onde $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 1\}$
 $f(x) = (x - 1)^2$

c) $f: A \rightarrow \mathbb{R}_-$, onde $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2\}$
 $f(x) = -(x - 2)^2$

d) $f: A \rightarrow \mathbb{R}_-$, onde $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1\}$
 $f(x) = -(x + 1)^2$

e) $f: \mathbb{R}_- \rightarrow B$, onde $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq 1\}$
 $f(x) = x^2 + 1$

f) $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow B$, onde $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \leq 4\}$
 $f(x) = 4 - x^2$

g) $f: \mathbb{R}_- \rightarrow B$, onde $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq -1\}$
 $f(x) = x^2 - 1$

A.330 Seja a função bijetora f , de $\mathbb{R} - \{2\}$ em $\mathbb{R} - \{1\}$ definida por $f(x) = \frac{x+1}{x-2}$. Qual é a função inversa de f ?

Solução

A função dada é $f(x) = y = \frac{x+1}{x-2}$ com $x \neq 2$ e $y \neq 1$.

Aplicando a regra prática, temos:

$$\begin{aligned} x &= \frac{y+1}{y-2} \Rightarrow xy - 2x = y + 1 \Rightarrow xy - y = 2x + 1 \Rightarrow y(x - 1) = 2x + 1 \Rightarrow \\ \Rightarrow y &= \frac{2x + 1}{x - 1} \end{aligned}$$

Resp.: É a função f^{-1} , de $\mathbb{R} - \{1\}$ em $\mathbb{R} - \{2\}$, definida por $f^{-1}(x) = \frac{2x+1}{x-1}$.

A.331 Obter a função inversa das seguintes funções:

a) $f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$

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

b) $f: \mathbb{R} - \{-1\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$

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

c) $f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{-1\}$

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

d) $f: \mathbb{R} - \{\frac{1}{3}\} \rightarrow \mathbb{R} - \{\frac{5}{3}\}$

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

e) $f: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R} - \{4\}$

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

f) $f: \mathbb{R} - \{3\} \rightarrow \mathbb{R} - \{3\}$

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

A.332 Seja a função f de $\mathbb{R} - \{-2\}$ em $\mathbb{R} - \{4\}$ definida por $f(x) = \frac{4x-3}{x+2}$. Qual é o valor do domínio de f^{-1} com imagem 5?

Solução

Queremos determinar $a \in \mathbb{R} - \{4\}$ tal que $f^{-1}(a) = 5$, para isto, basta determinar a tal que $f(5) = a$

$$a = f(5) = \frac{4 \cdot 5 - 3}{5 + 2} = \frac{17}{7} \implies a = \frac{17}{7}.$$

A.333 Seja a função f de $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1\}$ em $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq 1\}$ definida por $f(x) = \sqrt{x^2 + 2x + 2}$. Qual é o valor do domínio de f^{-1} com imagem 3?

A.334 Sejam os conjuntos $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq 2\}$ e a função f de A em B definida por $f(x) = x^2 - 2x + 3$. Obter a função inversa de f .

Solução

A função dada é $f(x) = y = x^2 - 2x + 3$ com $x \geq 1$ e $y \geq 2$.

Aplicando a regra prática temos:

I) permutando as variáveis:

$$x = y^2 - 2y + 3 \text{ com } y \geq 1 \text{ e } x \geq 2$$

II) expressando y em função de x

$$\begin{aligned} x &= y^2 - 2y + 3 \implies x = y^2 - 2y + 1 + 3 - 1 \implies x = (y - 1)^2 + 2 \implies \\ \implies (y - 1)^2 &= \sqrt{x - 2} \implies y - 1 = \sqrt{x - 2} \text{ ou } y - 1 = -\sqrt{x - 2} \implies \\ \implies y &= 1 + \sqrt{x - 2} \text{ ou } y = 1 - \sqrt{x - 2}. \end{aligned}$$

Considerando que na função inversa f^{-1} , devemos ter $y \geq 1$ e $x \geq 2$, a sentença que define a função inversa é $f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x - 2}$

Resposta: $f^{-1}: B \rightarrow A$

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

A.335 Obter a função inversa das seguintes funções:

- a) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq -1\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = x^2 - 2x$
- b) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -1\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq 1\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = x^2 + 2x + 2$
- c) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 2\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq -1\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = x^2 - 4x + 3$
- d) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{3}{2}\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq -\frac{1}{4}\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = x^2 - 3x + 2$
- e) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 2\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \leq 9\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = -x^2 + 4x + 5$
- f) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq -1\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \leq 5\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = -x^2 - 2x + 4$
- g) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{5}{4}\}$ e $B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \geq -\frac{9}{8}\}$
 $f: A \rightarrow B$
 $f(x) = 2x^2 - 5x + 2$

A.336 Seja a função bijetora de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & \text{se } x \geq 0 \\ x - 1 & \text{se } x < 0 \end{cases}$

Determinar f^{-1} .

Solução

Notemos que

1º) se $x \geq 0$ então $f(x) = y = x^2 - 1$, logo $y \geq -1$.

2º) se $x < 0$ então $f(x) = y = x - 1$, logo $y < -1$.

A função proposta é

$y = x^2 - 1$ com $x \geq 0$ e $y \geq -1$ ou $y = x - 1$ com $x < 0$ e $y < -1$.

Aplicando a regra prática:

I) permutando as variáveis, temos:

$x = y^2 - 1$ com $y \geq 0$ e $x \geq -1$ ou $x = y - 1$ com $y < 0$ e $x < -1$

II) expressando y em função de x , temos:

$y = \sqrt{x + 1}$ com $y \geq 0$ e $x \geq -1$ ou $y = x + 1$ com $y < 0$ e $x < -1$.

Logo, a função inversa f^{-1} é de $\mathbb{R}$ em $\mathbb{R}$ e definida por

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x + 1} & \text{se } x \geq -1 \\ x + 1 & \text{se } x < -1 \end{cases}$$

A.337 Nas seguintes funções em $\mathbb{R}$, determinar a função inversa.

a) $f(x) = \begin{cases} 2x + 3 & \text{se } x \geq 2 \\ 3x + 1 & \text{se } x < 2 \end{cases}$

b) $f(x) = \begin{cases} 5 - 3x & \text{se } x \geq -1 \\ 4 - 4x & \text{se } x < -1 \end{cases}$

c) $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{se } x \geq 0 \\ 2x & \text{se } x < 0 \end{cases}$

d) $f(x) = \begin{cases} x^3 - 2 & \text{se } x < -1 \\ 4x + 1 & \text{se } x \geq -1 \end{cases}$

e) $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x - 3} & \text{se } x \geq 3 \\ (3 - x)^3 & \text{se } x < 3 \end{cases}$

f) $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 7 & \text{se } x \geq 2 \\ 2x - 1 & \text{se } -1 < x < 2 \\ -x^2 - 2x - 4 & \text{se } x \leq -1 \end{cases}$

A.338 A função f em $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = |x + 2| + |x - 1|$, admite função inversa?

A.339 Seja a função f em $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = 2x + |x + 1| - |2x - 4|$. Determinar a função inversa de f .

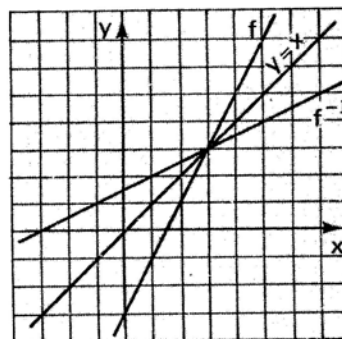
A.340 Seja a função f em $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = 2x - 3$. Construir num mesmo plano cartesiano os gráficos de f e f^{-1} .

Solução

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

x	y
-1	-5
0	-3
1	-1
2	1
3	3
4	5

x	y
-5	-1
-3	0
-1	1
1	2
3	3
5	4



A.341 Nas funções que seguem, construir num mesmo plano cartesiano os gráficos de f e f^{-1} .

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = 2x + 1$

b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = \frac{2x + 4}{3}$

c) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = 1 - x^3$

d) $f: \mathbb{R}_- \rightarrow B = \{y \in \mathbb{R} \mid y \leq 1\}$
 $f(x) = 1 - x^2$

e) $f: A \rightarrow A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -1\}$
 $f(x) = x^2 + 2x$

f) $f: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R}^*$
 $f(x) = \frac{1}{x}$

g) $f: \mathbb{R}^* \rightarrow \mathbb{R} - \{1\}$
 $f(x) = \frac{x - 1}{x}$

h) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$
 $f(x) = 2^x$

i) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}_+$
 $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

A.342 Dadas as funções f e g em $\mathbb{R}$ definidas por $f(x) = 3x - 2$ e $g(x) = 2x + 5$ determinar a função inversa de $g \circ f$.

Solução

1.º Processo

Determinamos inicialmente $g \circ f$ e em seguida $(g \circ f)^{-1}$

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = 2f(x) + 5 = 2(3x - 2) + 5 = 6x + 1.$$

Aplicando a regra prática, temos:

$$x = 6y + 1 \Rightarrow y = \frac{x - 1}{6}$$

$$\text{portanto } (g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x - 1}{6}$$

2.º Processo

Determinamos inicialmente f^{-1} e g^{-1} e em seguida $f^{-1} \circ g^{-1}$ pois

$$(g \circ f)^{-1} = f^{-1} \circ g^{-1}.$$

Aplicando a regra prática em $f(x) = 3x - 2$ e $g(x) = 2x + 5$ temos:

$$f^{-1}(x) = \frac{x + 2}{3} \quad \text{e} \quad g^{-1}(x) = \frac{x - 5}{2}$$

$$(f^{-1} \circ g^{-1})(x) = f^{-1}(g^{-1}(x)) = \frac{g^{-1}(x) + 2}{3} = \frac{\frac{x - 5}{2} + 2}{3} = \frac{x - 1}{6}$$

$$\text{portanto } (g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x - 1}{6}$$

Resposta: $(g \circ f)^{-1}: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x - 1}{6}$$

A.343 Dadas as funções f e g , determinar a função inversa de $g \circ f$:

a) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = 4x + 1$ $g(x) = 3x - 5$

b) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ e $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
 $f(x) = x^3$ $g(x) = 2x + 3$

c) $f: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}_+$ e $g: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{C} = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq 4\}$
 $f(x) = x^2$ $g(x) = 4 - x$

d) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq \frac{3}{2}\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -\frac{9}{4}\}$
 $f: A \rightarrow B$ e $g: B \rightarrow \mathbb{R}_+$
 $f(x) = x^2 - 3x$ $g(x) = 4x + 9$

e) $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\}$, $C = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 2\}$
 $f: A \rightarrow \mathbb{R}_+$ e $g: \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{C}$
 $f(x) = x^2 - 1$ $g(x) = \sqrt{x + 4}$

A.344 Sejam os conjuntos $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -2\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -4\}$ e $C = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -1\}$ e as funções f de A em B definida por $f(x) = x^2 + 4x$ e g de B em C definida por $g(x) = x^2 - 1$. Pergunta-se: existe $(g \circ f)^{-1}$? Justificar a resposta.

A.345 Sejam os conjuntos $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq \frac{1}{2}\}$ e $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq -1\}$ e as funções: f de A em $\mathbb{R}_-$ definida por $f(x) = 2x - 1$, g de $\mathbb{R}_-$ em $\mathbb{R}_+$ definida por $g(x) = x^2$ e h de $\mathbb{R}_+$ em B definida por $h(x) = 4x - 1$. Determinar a função inversa de $h \circ (g \circ f)$.

Respostas para alguns exercícios

A.326 a) $f^{-1}(x) = \frac{x-3}{2}$

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

c) $h^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-2}$

d) $p^{-1}(x) = 1 + \sqrt[3]{x-2}$

e) $q^{-1}(x) = x^3 - 2$

f) $r^{-1}(x) = (x+1)^3$

g) $s^{-1}(x) = \sqrt[3]{1-x^3}$

A.327 Não, pois f não é injetora, por exemplo: $f(-1) = f(1) = 1$, e portanto f não é bijetora.

A.329 a) $f^{-1}: \mathbb{R}_+ \longrightarrow \mathbb{R}_+$
 $f^{-1}(x) = \sqrt{x}$

b) $f^{-1}: \mathbb{R}_+ \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = 1 - \sqrt{x}$

c) $f^{-1}: \mathbb{R}_- \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{-x}$

d) $f^{-1}: \mathbb{R}_- \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = -1 - \sqrt{-x}$

e) $f^{-1}: B \longrightarrow \mathbb{R}_-$
 $f^{-1}(x) = -\sqrt{x-1}$

f) $f^{-1}: B \longrightarrow \mathbb{R}_+$
 $f^{-1}(x) = \sqrt{4-x}$

g) $f^{-1}: B \longrightarrow \mathbb{R}_-$
 $f^{-1}(x) = -\sqrt{x+1}$

A.381 a) $f^{-1}: \mathbb{R} - \{1\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{3\}$
 $f^{-1}(x) = \frac{3x+3}{x-1}$

b) $f^{-1}: \mathbb{R} - \{2\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{-1\}$
 $f^{-1}(x) = \frac{3-x}{x-2}$

c) $f^{-1}: \mathbb{R} - \{-1\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{3\}$
 $f^{-1}(x) = \frac{3x+4}{x+1}$

d) $f^{-1}: \mathbb{R} - \{\frac{5}{3}\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{\frac{1}{3}\}$
 $f^{-1}(x) = \frac{x+2}{3x-5}$

e) $f^{-1}: \mathbb{R} - \{4\} \longrightarrow \mathbb{R}^*$
 $f^{-1}(x) = \frac{2}{x-4}$

f) $f^{-1}: \mathbb{R} - \{3\} \longrightarrow \mathbb{R} - \{3\}$
 $f^{-1}(x) = \frac{3x+2}{x-3}$

A.333 É o $\sqrt{17}$ pois $f^{-1}(\sqrt{17}) = 3$, isto é,
 $f(3) = \sqrt{17}$

A.335 a) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = 1 + \sqrt{x+1}$

b) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = -1 + \sqrt{x-1}$

c) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = 2 - \sqrt{x+1}$

d) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = \frac{3 + \sqrt{4x+1}}{2}$

e) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = 2 + \sqrt{9-x}$

f) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = -1 - \sqrt{5-x}$

g) $f^{-1}: B \longrightarrow A$
 $f^{-1}(x) = \frac{5 + \sqrt{8x+9}}{4}$

A.337 a) $f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{x-3}{2} & \text{se } x \geq 7 \\ \frac{x-1}{3} & \text{se } x < 7 \end{cases}$

b) $f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{5-x}{3} & \text{se } x \leq 8 \\ \frac{4-x}{4} & \text{se } x > 8 \end{cases}$

$$c) \quad f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & \text{se } x \geq 0 \\ \frac{x}{2} & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

$$d) \quad f^{-1}(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x+2} & \text{se } x < -3 \\ \frac{x-1}{4} & \text{se } x \geq -3 \end{cases}$$

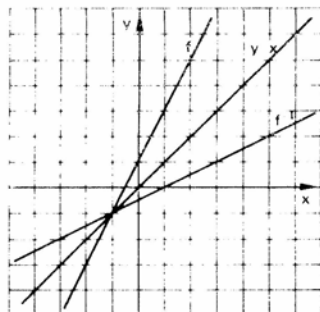
$$e) \quad f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 + 3 & \text{se } x \geq 0 \\ 3 - \sqrt[3]{x} & \text{se } x < 0 \end{cases}$$

$$f) \quad f^{-1}(x) = \begin{cases} 2 + \sqrt{x-3} & \text{se } x \geq 3 \\ \frac{x+1}{2} & \text{se } -3 < x < 3 \\ -1 - \sqrt{-x-3} & \text{se } x \leq -3 \end{cases}$$

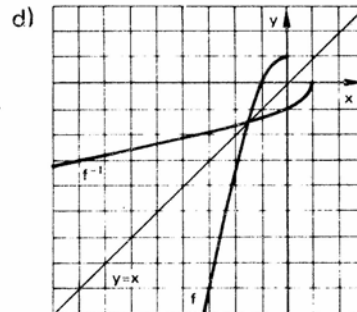
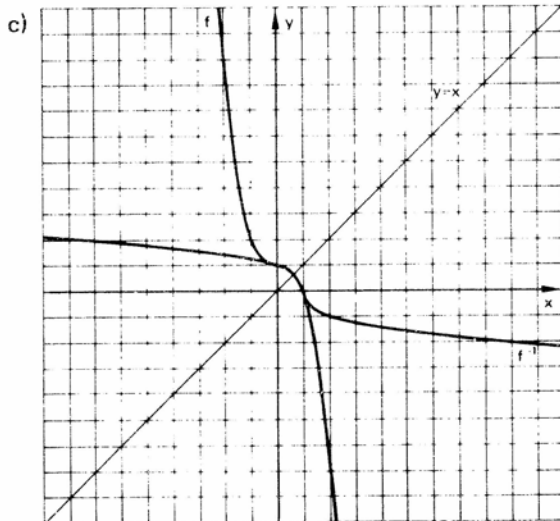
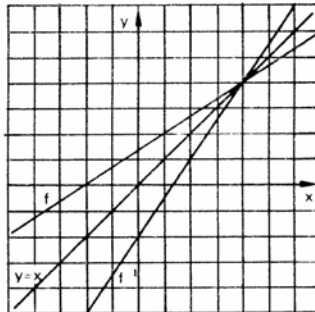
A.338 Não, pois f não é injetora, por exemplo $f(-2) = f(1) = 3$, portanto f não é bijetora.

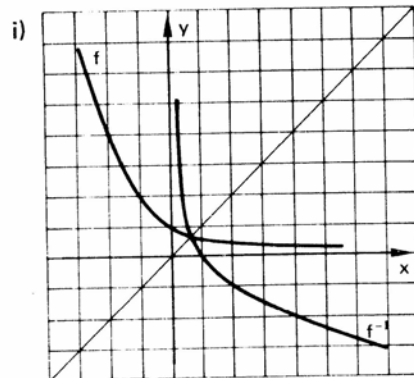
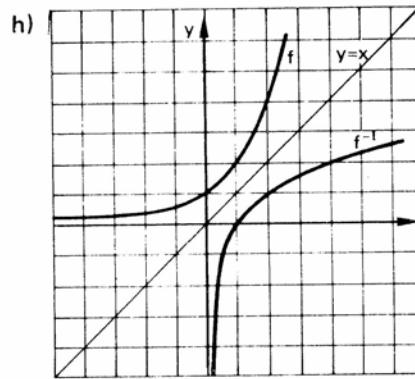
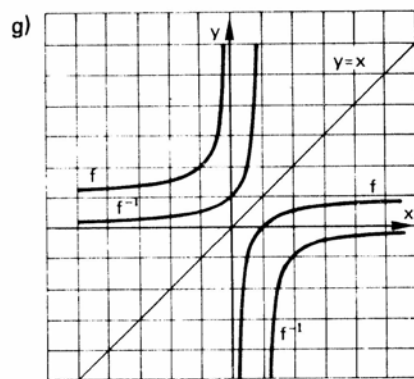
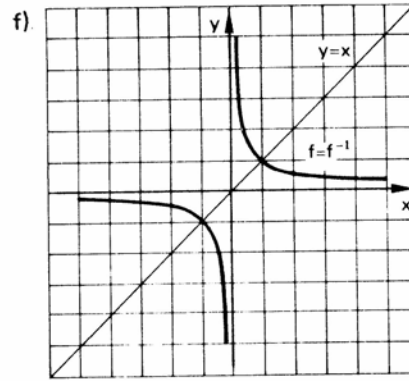
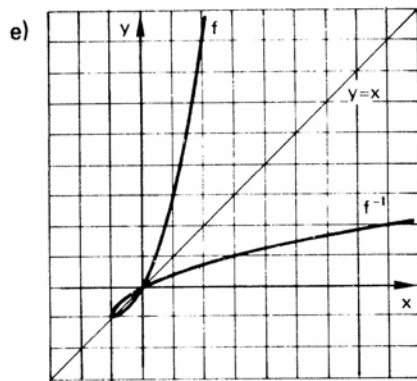
$$\text{A.339} \quad f^{-1}(x) = \begin{cases} x-5 & \text{se } x \geq 7 \\ \frac{x+3}{5} & \text{se } -8 \leq x < 7 \\ \frac{x+5}{3} & \text{se } x < -8 \end{cases}$$

A.341 a)



b)





A.343 a) $(g \circ f)^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \frac{x+2}{12}$$

c) $(g \circ f)^{-1} : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{R}_+$

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \sqrt{4-x}$$

e) $(g \circ f)^{-1} : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{A}$

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \sqrt{x^2-3}$$

A.344 Não, pois g não é injetora, por exemplo: $g(-1) = g(1) = 0$, portanto $g \circ f$ não é bijetora.

b) $(g \circ f)^{-1} : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}$$

d) $(g \circ f)^{-1} : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{A}$

$$(g \circ f)^{-1}(x) = \frac{3+\sqrt{x}}{2}$$

A.345 $[h \circ (g \circ f)]^{-1} : B \longrightarrow A$
 $[h \circ (g \circ f)]^{-1}(x) = \frac{2 - \sqrt{x + 1}}{4}$