Funcții. Funcții definite pe mulțimi finite

Definiția funcției, domeniu, codomeniu, mulțimea valorilor, modalități de a da o funcție, graficul unei funcții definite pe o mulțime finită.

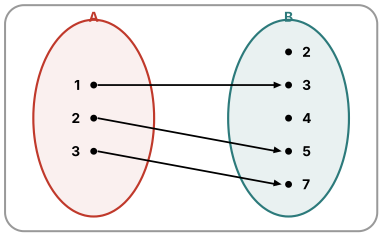
Ce este o funcție

O **funcție** f: A → B asociază fiecărui element x din mulțimea A (**domeniul**) **exact un** element f(x) din mulțimea B (**codomeniul**). Elementul f(x) se numește **imaginea** lui x. Mulțimea tuturor imaginilor este **mulțimea valorilor** funcției: f(A) = {f(x) | x ∈ A}.

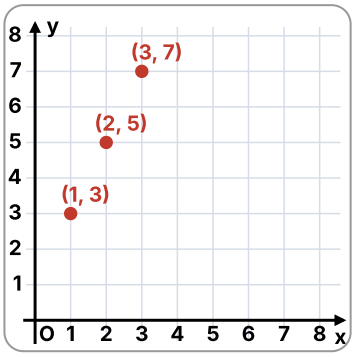
> f: A → B x ↦ f(x)
>
> fiecărui x din A îi corespunde un singur f(x)

Patru moduri de a da o funcție

O funcție poate fi dată printr-o **diagramă cu săgeți**, un **tabel**, o **formulă** sau ca o **mulțime de perechi**. Funcția f: {1, 2, 3} → {2, 4, 5, 7}, f(x) = 2x + 1 are valorile f(1) = 3, f(2) = 5, f(3) = 7.



Diagramă cu săgeți: fiecare element din A are exact o săgeată



Graficul funcției: trei puncte izolate, nu o linie continuă

x	1	2	3
f(x)	3	5	7

> Graficul lui f = {(x, f(x)) | x ∈ A}

Exemplul 1. Este funcție relația cu perechile {(1, 3), (2, 5), (2, 6), (3, 7)} definită pe A = {1, 2, 3}?

Metoda 1 (din diagramă). Din elementul 2 pornesc două săgeți (spre 5 și spre 6). Un element are două imagini, deci nu este funcție.

Metoda 2 (din perechi). Prima componentă 2 apare în două perechi cu a doua componentă diferită, deci relația nu este funcție.

Exemplul 2. Fie $f: \{-2, -1, 0, 1, 2\} \to \mathbb{R}$, $f(x) = x^2 - 1$. Determină mulțimea valorilor.

Metoda 1 (calculând fiecare valoare). $f(-2) = 3$, $f(-1) = 0$, $f(0) = -1$, $f(1) = 0$, $f(2) = 3$. Mulțimea valorilor (fără repetări) este $\{-1, 0, 3\}$.

Metoda 2 (prin simetrie). x^2 ia aceeași valoare pentru x și $-x$, deci sunt suficiente $x = 0, 1, 2$: $-1, 0, 3$.

Exemplul 3. Funcția $f: \{1, 2, 3, 4\} \to \mathbb{R}$, $f(x) = ax + 2$ verifică $f(3) = 11$. Află a și scrie graficul.

Metoda 1 (din ecuație). $3a + 2 = 11 \Rightarrow a = 3$. Valorile: $f(1) = 5$, $f(2) = 8$, $f(3) = 11$, $f(4) = 14$. Graficul: $\{(1, 5), (2, 8), (3, 11), (4, 14)\}$.

Metoda 2 (verificare). $f(3) = 3 \cdot 3 + 2 = 11$ ✓.

Calcule cu funcții

Pentru $f(f(a))$ calculăm întâi $f(a)$, apoi aplicăm din nou f. Egalitatea $f(x) = f(y)$ nu înseamnă neapărat $x = y$: pentru $f(x) = x^2$, $f(-3) = f(3)$.

Exemplul 4. Fie $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = 2x - 3$. Calculează $f(f(4))$.

Metoda 1 (pas cu pas). $f(4) = 5$; $f(5) = 7$.

Metoda 2 (formula compusă). $f(f(x)) = 2(2x - 3) - 3 = 4x - 9$; pentru $x = 4$: 7.

Greșeli frecvente

- Se confundă $f(x)$ cu produsul $f \cdot x$.
- Se consideră că două săgeți pot pleca din același element (o singură săgeată pleacă din fiecare element al domeniului; mai multe pot ajunge în același element).
- Se scrie graficul ca $(f(x), x)$ în loc de $(x, f(x))$.

- Se numără de două ori valorile egale la mulțimea valorilor.

Exerciții

Rezolvă pe caiet, apoi verifică-ți răspunsurile. Exercițiile sunt grupate pe trei niveluri de dificultate. La test vei primi și variante de răspuns.

Nivel ușor (50 de exerciții)

1. Fie A = {2, 5, 6}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
   Variante: **A)** {(2, 1), (5, 4), (6, 6)} · **B)** {(2, 1), (5, 4), (6, 6), (2, 2)} · **C)** {(2, 1), (5, 4), (6, 6), (5, 6)} · **D)** {(2, 1), (5, 4)} · **E)** {(2, 1), (2, 1)}
2. Fie A = {3, 5, 7}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
   Variante: **A)** {(3, 6), (5, 3)} · **B)** {(3, 6), (5, 3), (7, 4), (5, 5)} · **C)** {(3, 6), (5, 3), (7, 4), (3, 7)} · **D)** {(3, 6), (5, 3), (7, 4)} · **E)** {(3, 6), (3, 6)}
3. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = x + 4. Care este mulțimea valorilor funcției?
4. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 5. Care este mulțimea valorilor lui f?
5. Fie f: {1, 2, 3} → ℝ, f(x) = 6. Care este mulțimea valorilor lui f?
6. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 4x + 3. Calculează f(4).
7. Funcția f este dată prin tabelul:

x	−1	0	1
f(x)	3	−2	2

   Care este f(0)?
8. Fie A = {1, 3, 7}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
   Variante: **A)** {(1, 2), (3, 5)} · **B)** {(1, 2), (3, 5), (7, 3), (3, 7)} · **C)** {(1, 2), (1, 2)} · **D)** {(1, 2), (3, 5), (7, 3), (1, 3)} · **E)** {(1, 2), (3, 5), (7, 3)}
9. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 3. Care este mulțimea valorilor lui f?
10. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 3x − 1. Calculează f(3).
11. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 1. Care este mulțimea valorilor funcției?
12. Domeniul unei funcții are 5 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 6 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?
13. Fie A = {1, 2, 3}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
    Variante: **A)** {(1, 3), (2, 4)} · **B)** {(1, 3), (2, 4), (3, 1)} · **C)** {(1, 3), (1, 3)} · **D)** {(1, 3), (2, 4), (3, 1), (1, 4)} · **E)** {(1, 3), (2, 4), (3, 1), (2, 6)}
14. Domeniul unei funcții are 3 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 4 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?
15. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 6. Care este mulțimea valorilor lui f?

16. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 4. Calculează f(4).

17. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 4x + 3. Calculează f(1).

18. Fie A = {3, 4, 7}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
    Variante: **A)** {(3, 3), (4, 6), (7, 8), (4, 8)} · **B)** {(3, 3), (4, 6)} · **C)** {(3, 3), (4, 6), (7, 8)} · **D)** {(3, 3), (4, 6), (7, 8), (3, 4)} · **E)** {(3, 3), (3, 3)}

19. Domeniul unei funcții are 2 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 6 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?

20. Fie A = {1, 3, 4}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
    Variante: **A)** {(1, 6), (1, 6)} · **B)** {(1, 6), (3, 4), (4, 1), (1, 7)} · **C)** {(1, 6), (3, 4), (4, 1)} · **D)** {(1, 6), (3, 4)} · **E)** {(1, 6), (3, 4), (4, 1), (3, 6)}

21. Fie f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 4x + 5. Care este mulțimea valorilor funcției?

22. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 8. Care este mulțimea valorilor lui f?

23. Fie A = {1, 2, 6}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
    Variante: **A)** {(1, 7), (2, 5)} · **B)** {(1, 7), (1, 7)} · **C)** {(1, 7), (2, 5), (6, 3), (2, 7)} · **D)** {(1, 7), (2, 5), (6, 3)} · **E)** {(1, 7), (2, 5), (6, 3), (1, 8)}

24. Funcția f este dată prin tabelul:

x	−2	−1	0	1	2
f(x)	7	1	−3	−1	−1

    Care este f(−1)?

25. Fie A = {2, 4, 6}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
    Variante: **A)** {(2, 1), (4, 2), (6, 8), (4, 4)} · **B)** {(2, 1), (4, 2)} · **C)** {(2, 1), (4, 2), (6, 8)} · **D)** {(2, 1), (2, 1)} · **E)** {(2, 1), (4, 2), (6, 8), (2, 2)}

26. Funcția f este dată prin tabelul:

x	0	1	2
f(x)	7	−2	4

    Care este f(0)?

27. Domeniul unei funcții are 6 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 2 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?

28. Fie f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x + 5. Care este mulțimea valorilor funcției?

29. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 3. Care este mulțimea valorilor funcției?

30. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 4x + 1. Care este mulțimea valorilor funcției?

31. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 2x + 5. Care este mulțimea valorilor funcției?

32. Domeniul unei funcții are 6 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 4 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?

33. Domeniul unei funcții are 2 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 3 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?

34. Funcția f este dată prin tabelul:

x	−1	0	1
f(x)	1	4	6

Care este f(−1)?

35. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x − 2. Calculează f(3).

36. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 4. Care este mulțimea valorilor lui f?

37. Fie A = {4, 5, 6}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
Variante: **A)** {(4, 4), (5, 6), (6, 1), (5, 8)} · **B)** {(4, 4), (5, 6)} · **C)** {(4, 4), (5, 6), (6, 1)} · **D)** {(4, 4), (4, 4)} · **E)** {(4, 4), (5, 6), (6, 1), (4, 5)}

38. Fie f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 2x + 5. Care este mulțimea valorilor funcției?

39. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 2. Calculează f(2).

40. Fie f: {0, 1, 2, 3} → ℝ, f(x) = x + 2. Care este mulțimea valorilor funcției?

41. Funcția f este dată prin tabelul:

x	−2	−1	0	1	2	3
f(x)	4	7	1	5	−3	3

Care este f(0)?

42. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 8. Care este mulțimea valorilor lui f?

43. Fie A = {2, 5, 7}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
Variante: **A)** {(2, 3), (5, 8), (7, 4), (2, 4)} · **B)** {(2, 3), (5, 8), (7, 4), (5, 10)} · **C)** {(2, 3), (5, 8), (7, 4)} · **D)** {(2, 3), (2, 3)} · **E)** {(2, 3), (5, 8)}

44. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3. Care este mulțimea valorilor lui f?

45. Fie f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x + 3. Care este mulțimea valorilor funcției?

46. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 4x + 4. Calculează f(3).

47. Domeniul unei funcții are 4 elemente, iar mulțimea în care ia valori are 2 elemente. Câte perechi (x, f(x)) are graficul funcției?

48. Fie f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x + 2. Care este mulțimea valorilor funcției?

49. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 9. Care este mulțimea valorilor lui f?

50. Fie A = {5, 6, 7}. Care dintre relațiile următoare reprezintă o funcție definită pe A?
Variante: **A)** {(5, 8), (6, 3), (7, 4)} · **B)** {(5, 8), (6, 3)} · **C)** {(5, 8), (6, 3), (7, 4), (6, 5)} · **D)** {(5, 8), (5, 8)} · **E)** {(5, 8), (6, 3), (7, 4), (5, 7)}

▼ **Arată răspunsurile: nivel ușor**

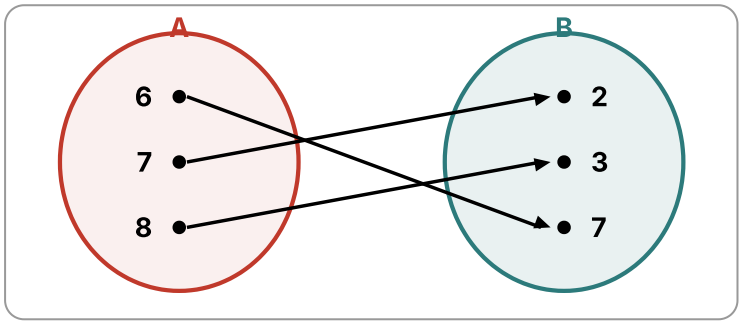
1. **{(2, 1), (5, 4), (6, 6)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
2. **{(3, 6), (5, 3), (7, 4)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
3. **{4, 5, 6, 7, 8}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 4, f(1) = 5, f(2) = 6, f(3) = 7, f(4) = 8. Mulțimea valorilor este {4, 5, 6, 7, 8}.
4. **{5}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4}, f(x) = 5. Mulțimea valorilor are un singur element: {5}.
5. **{6}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3}, f(x) = 6. Mulțimea valorilor are un singur element: {6}.
6. **19** — f(4) = 4·4 + 3 = 19.
7. **−2** — Citim în tabel valoarea de sub x = 0: f(0) = −2.
8. **{(1, 2), (3, 5), (7, 3)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
9. **{3}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4, 5}, f(x) = 3. Mulțimea valorilor are un singur element: {3}.
10. **8** — f(3) = 3·3 − 1 = 8.
11. **{1, 4, 7, 10, 13}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 1, f(1) = 4, f(2) = 7, f(3) = 10, f(4) = 13. Mulțimea valorilor este {1, 4, 7, 10, 13}.
12. **5** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 5 perechi.
13. **{(1, 3), (2, 4), (3, 1)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
14. **3** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 3 perechi.
15. **{6}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4, 5}, f(x) = 6. Mulțimea valorilor are un singur element: {6}.
16. **16** — f(4) = 3·4 + 4 = 16.
17. **7** — f(1) = 4·1 + 3 = 7.
18. **{(3, 3), (4, 6), (7, 8)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.

19. **2** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 2 perechi.
20. **{(1, 6), (3, 4), (4, 1)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
21. **{5, 9, 13}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 5, f(1) = 9, f(2) = 13. Mulțimea valorilor este {5, 9, 13}.
22. **{8}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4}, f(x) = 8. Mulțimea valorilor are un singur element: {8}.
23. **{(1, 7), (2, 5), (6, 3)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
24. **1** — Citim în tabel valoarea de sub x = −1: f(−1) = 1.
25. **{(2, 1), (4, 2), (6, 8)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
26. **7** — Citim în tabel valoarea de sub x = 0: f(0) = 7.
27. **6** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 6 perechi.
28. **{5, 8, 11}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 5, f(1) = 8, f(2) = 11. Mulțimea valorilor este {5, 8, 11}.
29. **{3, 6, 9, 12, 15}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 3, f(1) = 6, f(2) = 9, f(3) = 12, f(4) = 15. Mulțimea valorilor este {3, 6, 9, 12, 15}.
30. **{1, 5, 9, 13, 17}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 1, f(1) = 5, f(2) = 9, f(3) = 13, f(4) = 17. Mulțimea valorilor este {1, 5, 9, 13, 17}.
31. **{5, 7, 9, 11, 13}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 5, f(1) = 7, f(2) = 9, f(3) = 11, f(4) = 13. Mulțimea valorilor este {5, 7, 9, 11, 13}.
32. **6** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 6 perechi.
33. **2** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 2 perechi.
34. **1** — Citim în tabel valoarea de sub x = −1: f(−1) = 1.
35. **7** — f(3) = 3·3 − 2 = 7.
36. **{4}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4, 5}, f(x) = 4. Mulțimea valorilor are un singur element: {4}.
37. **{(4, 4), (5, 6), (6, 1)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.

38. **{5, 7, 9}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 5, f(1) = 7, f(2) = 9. Mulțimea valorilor este {5, 7, 9}.
39. **8** — f(2) = 3·2 + 2 = 8.
40. **{2, 3, 4, 5}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 2, f(1) = 3, f(2) = 4, f(3) = 5. Mulțimea valorilor este {2, 3, 4, 5}.
41. **1** — Citim în tabel valoarea de sub x = 0: f(0) = 1.
42. **{8}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4, 5}, f(x) = 8. Mulțimea valorilor are un singur element: {8}.
43. **{(2, 3), (5, 8), (7, 4)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.
44. **{3}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4}, f(x) = 3. Mulțimea valorilor are un singur element: {3}.
45. **{3, 4, 5}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 3, f(1) = 4, f(2) = 5. Mulțimea valorilor este {3, 4, 5}.
46. **16** — f(3) = 4·3 + 4 = 16.
47. **4** — Graficul conține câte o pereche pentru fiecare element al domeniului, deci 4 perechi.
48. **{2, 5, 8}** — Calculăm f pentru fiecare element: f(0) = 2, f(1) = 5, f(2) = 8. Mulțimea valorilor este {2, 5, 8}.
49. **{9}** — Funcția este constantă: pentru orice x ∈ {1, 2, 3, 4}, f(x) = 9. Mulțimea valorilor are un singur element: {9}.
50. **{(5, 8), (6, 3), (7, 4)}** — O funcție asociază fiecărui element din A exact un element. Prima variantă conține câte o pereche pentru fiecare element, iar celelalte au un element cu două valori sau fără valoare.

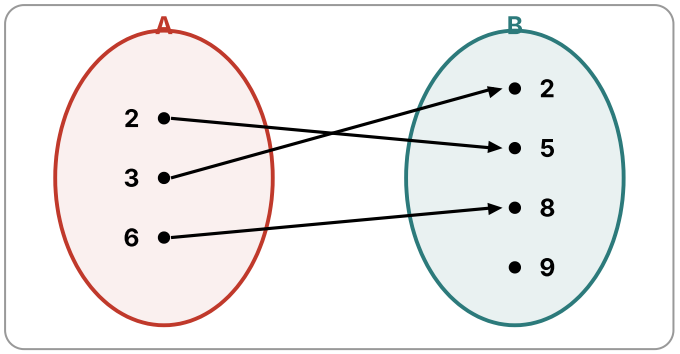
Nivel mediu (50 de exerciții)

1. În diagrama alăturată, cu A = {6, 7, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {2, 3, 7}. Care este f(7)?

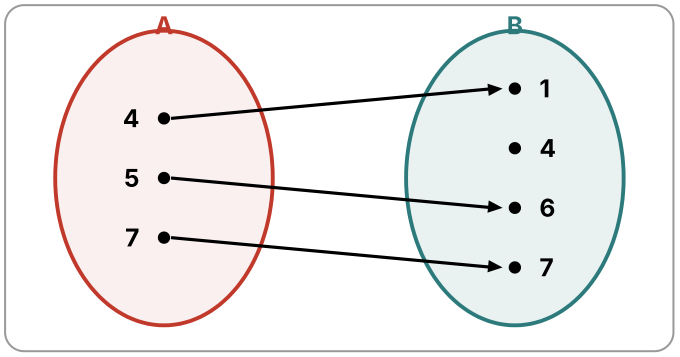


2. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5, 6} → ℝ, f(x) = 4x + 3. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(6).

3. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3} → ℝ, f(x) = 4x − 1?
4. Fie f: {1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 1. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(4).
5. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x^2 + 2. Care este mulțimea valorilor lui f?
6. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 2x + 1. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(5).
7. În diagrama alăturată, cu A = {2, 3, 6}, este reprezentată o funcție f: A → {2, 5, 8, 9}. Care este f(3)?

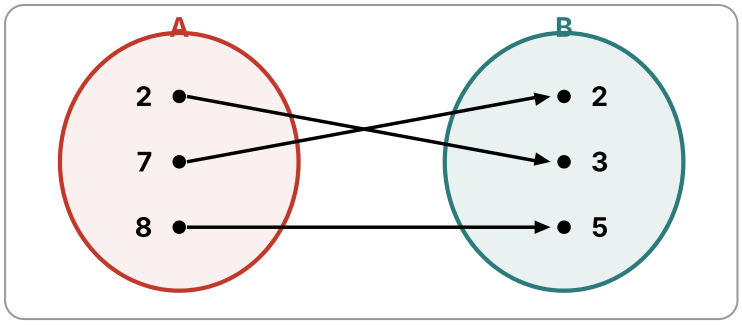


8. Fie f: {1, 2, 3} → ℝ, f(x) = 2x + 2. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(3).
9. În diagrama alăturată, cu A = {4, 5, 7}, este reprezentată o funcție f: A → {1, 4, 6, 7}. Care este f(5)?



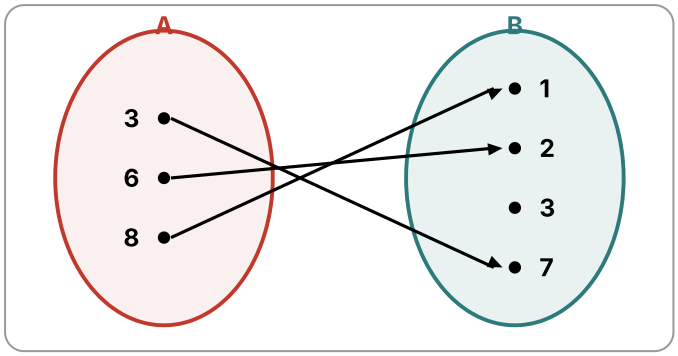
10. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x + b verifică f(4) = 16. Cât este b?
11. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 3?
12. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5, 6} → ℝ, f(x) = 3x + 2. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(6).
13. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x + b verifică f(2) = 11. Cât este b?
14. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x^2 − 2. Care este mulțimea valorilor lui f?
15. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3} → ℝ, f(x) = 3x + 2?

16. În diagrama alăturată, cu A = {2, 7, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {2, 3, 5}. Care este f(7)?



17. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = x + 1?

18. În diagrama alăturată, cu A = {3, 6, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {1, 2, 3, 7}. Care este f(6)?



19. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 4x + 3. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(5).

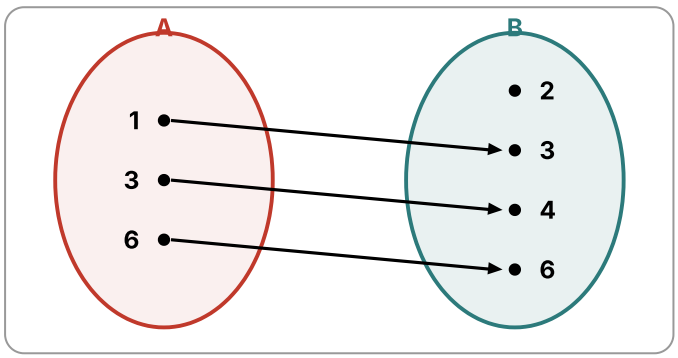
20. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 2x. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = 4?

21. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x^2 + 4. Care este mulțimea valorilor lui f?

22. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3} → ℝ, f(x) = 3x − 2?

23. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 4x + 1. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = −3?

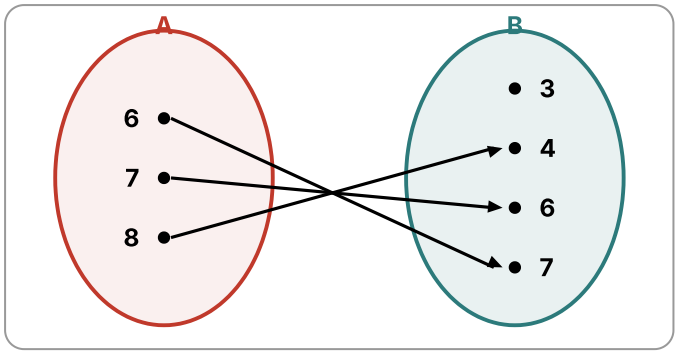
24. În diagrama alăturată, cu A = {1, 3, 6}, este reprezentată o funcție f: A → {2, 3, 4, 6}. Care este f(3)?



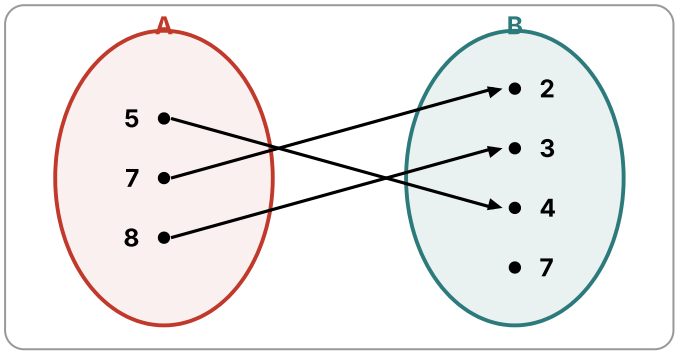
25. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3, 4} → ℝ, f(x) = 3x + 4?

26. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2, 3} → ℝ, f(x) = x − 3?

27. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5} → ℝ, f(x) = 4x + 2. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(5).
28. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x − 3. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = −6?
29. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x^2 − 4. Care este mulțimea valorilor lui f?
30. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 4x − 1. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = −9?
31. În diagrama alăturată, cu A = {6, 7, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {3, 4, 6, 7}. Care este f(7)?

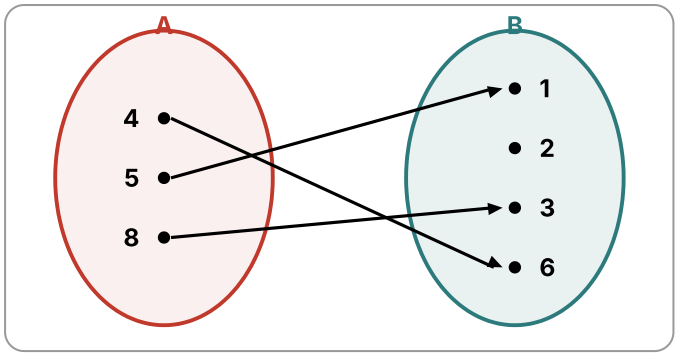


32. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x + b verifică f(3) = 17. Cât este b?
33. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x + 4?
34. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x^2 + 3. Care este mulțimea valorilor lui f?
35. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x − 2. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = 4?
36. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5, 6} → ℝ, f(x) = 4x − 1. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(6).
37. Fie f: {1, 2, 3, 4, 5, 6} → ℝ, f(x) = 2x − 1. Calculează suma valorilor funcției f(1) + f(2) + ... + f(6).
38. În diagrama alăturată, cu A = {5, 7, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {2, 3, 4, 7}. Care este f(7)?



39. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 2x + 5. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = 9?
40. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x + b verifică f(5) = 28. Cât este b?

41. În diagrama alăturată, cu A = {4, 5, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {1, 2, 3, 6}. Care este f(5)?



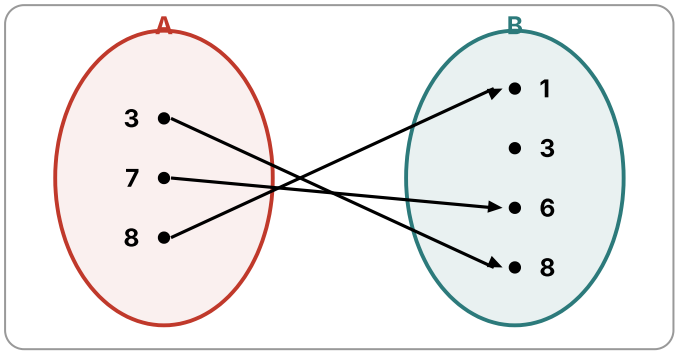
42. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x + b verifică f(4) = 21. Cât este b?

43. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 2x + b verifică f(4) = 10. Cât este b?

44. Funcția f: ℝ → ℝ, f(x) = 2x + b verifică f(2) = 6. Cât este b?

45. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x^2 − 1. Care este mulțimea valorilor lui f?

46. În diagrama alăturată, cu A = {3, 7, 8}, este reprezentată o funcție f: A → {1, 3, 6, 8}. Care este f(7)?



47. Care este graficul funcției f: {0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x + 1?

48. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 2x + 4. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = 8?

49. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 3x + 1. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = −5?

50. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = 4x − 2. Pentru ce valoare a lui x se obține f(x) = −10?

▼ **Arată răspunsurile: nivel mediu**

1. **2** — Din elementul 7 pornește o singură săgeată, care ajunge la 2. Deci f(7) = 2.
2. **102** — Suma = 4(1 + 2 + ... + 6) + 18 = 4·21 + 18 = 102.
3. **{(0, −1), (1, 3), (2, 7), (3, 11)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, −1), (1, 3), (2, 7), (3, 11).
4. **34** — Suma = 3(1 + 2 + ... + 4) + 4 = 3·10 + 4 = 34.
5. **{2, 3, 6}** — f(−2) = f(2) = 6, f(−1) = f(1) = 3, f(0) = 2. Mulțimea valorilor (fără repetări) este {2, 3, 6}.

6. **35** — Suma = 2(1 + 2 + ... + 5) + 5 = 2·15 + 5 = 35.
7. **2** — Din elementul 3 pornește o singură săgeată, care ajunge la 2. Deci f(3) = 2.
8. **18** — Suma = 2(1 + 2 + ... + 3) + 6 = 2·6 + 6 = 18.
9. **6** — Din elementul 5 pornește o singură săgeată, care ajunge la 6. Deci f(5) = 6.
10. **4** — f(4) = 3·4 + b = 16 ⇒ b = 16 − 12 = 4.
11. **{(0, 3), (1, 6), (2, 9), (3, 12), (4, 15)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, 3), (1, 6), (2, 9), (3, 12), (4, 15).
12. **75** — Suma = 3(1 + 2 + ... + 6) + 12 = 3·21 + 12 = 75.
13. **1** — f(2) = 5·2 + b = 11 ⇒ b = 11 − 10 = 1.
14. **{−2, −1, 2}** — f(−2) = f(2) = 2, f(−1) = f(1) = -1, f(0) = -2. Mulțimea valorilor (fără repetări) este {−2, −1, 2}.
15. **{(0, 2), (1, 5), (2, 8), (3, 11)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, 2), (1, 5), (2, 8), (3, 11).
16. **2** — Din elementul 7 pornește o singură săgeată, care ajunge la 2. Deci f(7) = 2.
17. **{(0, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5).
18. **2** — Din elementul 6 pornește o singură săgeată, care ajunge la 2. Deci f(6) = 2.
19. **75** — Suma = 4(1 + 2 + ... + 5) + 15 = 4·15 + 15 = 75.
20. **2** — 2x = 4 ⇒ 2x = 4 ⇒ x = 2, valoare care aparține domeniului.
21. **{4, 5, 8}** — f(−2) = f(2) = 8, f(−1) = f(1) = 5, f(0) = 4. Mulțimea valorilor (fără repetări) este {4, 5, 8}.
22. **{(0, −2), (1, 1), (2, 4), (3, 7)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, −2), (1, 1), (2, 4), (3, 7).
23. **−1** — 4x + 1 = −3 ⇒ 4x = −4 ⇒ x = −1, valoare care aparține domeniului.
24. **4** — Din elementul 3 pornește o singură săgeată, care ajunge la 4. Deci f(3) = 4.
25. **{(0, 4), (1, 7), (2, 10), (3, 13), (4, 16)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, 4), (1, 7), (2, 10), (3, 13), (4, 16).
26. **{(0, −3), (1, −2), (2, −1), (3, 0)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, −3), (1, −2), (2, −1), (3, 0).
27. **70** — Suma = 4(1 + 2 + ... + 5) + 10 = 4·15 + 10 = 70.
28. **−1** — 3x − 3 = −6 ⇒ 3x = −3 ⇒ x = −1, valoare care aparține domeniului.
29. **{−4, −3, 0}** — f(−2) = f(2) = 0, f(−1) = f(1) = -3, f(0) = -4. Mulțimea valorilor (fără repetări) este {−4, −3, 0}.
30. **−2** — 4x − 1 = −9 ⇒ 4x = −8 ⇒ x = −2, valoare care aparține domeniului.
31. **6** — Din elementul 7 pornește o singură săgeată, care ajunge la 6. Deci f(7) = 6.

32. **2** — f(3) = 5·3 + b = 17 ⇒ b = 17 − 15 = 2.
33. **{(0, 4), (1, 7), (2, 10)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, 4), (1, 7), (2, 10).
34. **{3, 4, 7}** — f(−2) = f(2) = 7, f(−1) = f(1) = 4, f(0) = 3. Mulțimea valorilor (fără repetări) este {3, 4, 7}.
35. **2** — 3x − 2 = 4 ⇒ 3x = 6 ⇒ x = 2, valoare care aparține domeniului.
36. **78** — Suma = 4(1 + 2 + ... + 6) − 6 = 4·21 − 6 = 78.
37. **36** — Suma = 2(1 + 2 + ... + 6) − 6 = 2·21 − 6 = 36.
38. **2** — Din elementul 7 pornește o singură săgeată, care ajunge la 2. Deci f(7) = 2.
39. **2** — 2x + 5 = 9 ⇒ 2x = 4 ⇒ x = 2, valoare care aparține domeniului.
40. **3** — f(5) = 5·5 + b = 28 ⇒ b = 28 − 25 = 3.
41. **1** — Din elementul 5 pornește o singură săgeată, care ajunge la 1. Deci f(5) = 1.
42. **1** — f(4) = 5·4 + b = 21 ⇒ b = 21 − 20 = 1.
43. **2** — f(4) = 2·4 + b = 10 ⇒ b = 10 − 8 = 2.
44. **2** — f(2) = 2·2 + b = 6 ⇒ b = 6 − 4 = 2.
45. **{−1, 0, 3}** — f(−2) = f(2) = 3, f(−1) = f(1) = 0, f(0) = -1. Mulțimea valorilor (fără repetări) este {−1, 0, 3}.
46. **6** — Din elementul 7 pornește o singură săgeată, care ajunge la 6. Deci f(7) = 6.
47. **{(0, 1), (1, 4), (2, 7)}** — Graficul este mulțimea perechilor (x, f(x)): (0, 1), (1, 4), (2, 7).
48. **2** — 2x + 4 = 8 ⇒ 2x = 4 ⇒ x = 2, valoare care aparține domeniului.
49. **−2** — 3x + 1 = −5 ⇒ 3x = −6 ⇒ x = −2, valoare care aparține domeniului.
50. **−2** — 4x − 2 = −10 ⇒ 4x = −8 ⇒ x = −2, valoare care aparține domeniului.

Nivel dificil (50 de exerciții)

1. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x + 1. Calculează f(f(2)).
2. Câte funcții f: {1, 2} → {1, 2, ..., 4} au f(1) ≠ f(2)?
3. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} → ℝ, f(x) = x(x − 7). Care este cea mai mică valoare a funcției?
4. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 9. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
5. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 5. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
6. Câte funcții f: A → B există dacă A are 2 elemente și B are 3 elemente?
7. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 3. Calculează f(f(3)).
8. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 8. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
9. Fie f: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} → ℝ, f(x) = x(x − 6). Care este cea mai mică valoare a funcției?
10. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 4. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?

11. Câte funcții f: A → B există dacă A are 3 elemente și B are 2 elemente?
12. Fie f: {−2, −1, 0, 1, 2} → ℝ, f(x) = x² − 4x. Câte perechi de elemente (x, y) din domeniu, cu x ≠ y, au f(x) = f(y)?
13. Câte funcții f: {1, 2} → {1, 2, ..., 5} au f(1) ≠ f(2)?
14. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 3. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
15. Câte funcții f: A → B există dacă A are 3 elemente și B are 4 elemente?
16. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x + 2. Calculează f(f(1)).
17. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 9. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
18. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 6. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
19. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 4. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
20. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 8. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
21. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 1. Calculează f(f(3)).
22. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 6. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
23. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 7. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
24. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 1. Calculează f(f(1)).
25. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 4. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
26. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 7. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
27. Câte funcții f: A → B există dacă A are 4 elemente și B are 3 elemente?
28. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 2. Calculează f(f(3)).
29. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 9. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
30. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 3. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
31. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 3. Calculează f(f(2)).
32. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x + 3. Calculează f(f(2)).
33. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x + 3. Calculează f(f(3)).
34. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x + 3. Calculează f(f(3)).
35. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x + 3. Calculează f(f(2)).
36. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x − 3. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
37. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x + 2. Calculează f(f(1)).
38. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 5. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?
39. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x + 1. Calculează f(f(3)).
40. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 4x + 2. Calculează f(f(2)).
41. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 3x − 3. Calculează f(f(2)).
42. Fie f: ℝ → ℝ, f(x) = 5x − 7. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?

43. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 3x + 1. Calculează f(f(3)).

44. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 3x + 3. Calculează f(f(1)).

45. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 4x − 5. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?

46. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 3x + 2. Calculează f(f(2)).

47. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 4x − 8. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?

48. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 3x − 1. Calculează f(f(2)).

49. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 4x + 1. Calculează f(f(1)).

50. Fie f: $\mathbb{R} \to \mathbb{R}$, f(x) = 4x − 6. Pentru ce valori ale lui x este f(x) = x?

▼ Arată răspunsurile: nivel dificil

1. **22** — f(2) = 7. Apoi f(7) = 3·7 + 1 = 22.
2. **12** — Pentru f(1) alegem una din 4 valori, iar pentru f(2) una din celelalte 3: 4·3 = 12.
3. **−12** — Calculăm f pentru fiecare element. Valoarea cea mai mică se atinge în mijlocul intervalului: f(0) = 0, f(1) = -6, f(2) = -10, f(3) = -12, f(4) = -12, f(5) = -10, f(6) = -6, f(7) = 0.
4. **9/4** — 5x − 9 = x ⇒ 4x = 9 ⇒ x = 9/4.
5. **5/2** — 3x − 5 = x ⇒ 2x = 5 ⇒ x = 5/2.
6. **9** — Fiecare dintre cele 2 elemente ale lui A poate avea imagine oricare dintre cele 3 elemente ale lui B, deci sunt 3^2 = 9 funcții.
7. **15** — f(3) = 6. Apoi f(6) = 3·6 − 3 = 15.
8. **4** — 3x − 8 = x ⇒ 2x = 8 ⇒ x = 4.
9. **−9** — Calculăm f pentru fiecare element. Valoarea cea mai mică se atinge în mijlocul intervalului: f(0) = 0, f(1) = -5, f(2) = -8, f(3) = -9, f(4) = -8, f(5) = -5, f(6) = 0.
10. **1** — 5x − 4 = x ⇒ 4x = 4 ⇒ x = 1.
11. **8** — Fiecare dintre cele 3 elemente ale lui A poate avea imagine oricare dintre cele 2 elemente ale lui B, deci sunt 2^3 = 8 funcții.
12. **0** — Calculăm valorile și numărăm perechile cu aceeași valoare: f(-2) = 12, f(-1) = 5, f(0) = 0, f(1) = -3, f(2) = -4.
13. **20** — Pentru f(1) alegem una din 5 valori, iar pentru f(2) una din celelalte 4: 5·4 = 20.
14. **3/2** — 3x − 3 = x ⇒ 2x = 3 ⇒ x = 3/2.
15. **64** — Fiecare dintre cele 3 elemente ale lui A poate avea imagine oricare dintre cele 4 elemente ale lui B, deci sunt 4^3 = 64 funcții.
16. **17** — f(1) = 5. Apoi f(5) = 3·5 + 2 = 17.
17. **3** — 4x − 9 = x ⇒ 3x = 9 ⇒ x = 3.
18. **3/2** — 5x − 6 = x ⇒ 4x = 6 ⇒ x = 3/2.

19. **4/3** — $4x - 4 = x \Rightarrow 3x = 4 \Rightarrow x = 4/3$.
20. **2** — $5x - 8 = x \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = 2$.
21. **43** — $f(3) = 11$. Apoi $f(11) = 4 \cdot 11 - 1 = 43$.
22. **3** — $3x - 6 = x \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3$.
23. **7/2** — $3x - 7 = x \Rightarrow 2x = 7 \Rightarrow x = 7/2$.
24. **11** — $f(1) = 3$. Apoi $f(3) = 4 \cdot 3 - 1 = 11$.
25. **2** — $3x - 4 = x \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$.
26. **7/3** — $4x - 7 = x \Rightarrow 3x = 7 \Rightarrow x = 7/3$.
27. **81** — Fiecare dintre cele 4 elemente ale lui A poate avea imagine oricare dintre cele 3 elemente ale lui B, deci sunt 3^4 = 81 funcții.
28. **19** — $f(3) = 7$. Apoi $f(7) = 3 \cdot 7 - 2 = 19$.
29. **9/2** — $3x - 9 = x \Rightarrow 2x = 9 \Rightarrow x = 9/2$.
30. **3/4** — $5x - 3 = x \Rightarrow 4x = 3 \Rightarrow x = 3/4$.
31. **17** — $f(2) = 5$. Apoi $f(5) = 4 \cdot 5 - 3 = 17$.
32. **30** — $f(2) = 9$. Apoi $f(9) = 3 \cdot 9 + 3 = 30$.
33. **39** — $f(3) = 12$. Apoi $f(12) = 3 \cdot 12 + 3 = 39$.
34. **63** — $f(3) = 15$. Apoi $f(15) = 4 \cdot 15 + 3 = 63$.
35. **47** — $f(2) = 11$. Apoi $f(11) = 4 \cdot 11 + 3 = 47$.
36. **1** — $4x - 3 = x \Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow x = 1$.
37. **26** — $f(1) = 6$. Apoi $f(6) = 4 \cdot 6 + 2 = 26$.
38. **5/4** — $5x - 5 = x \Rightarrow 4x = 5 \Rightarrow x = 5/4$.
39. **53** — $f(3) = 13$. Apoi $f(13) = 4 \cdot 13 + 1 = 53$.
40. **42** — $f(2) = 10$. Apoi $f(10) = 4 \cdot 10 + 2 = 42$.
41. **6** — $f(2) = 3$. Apoi $f(3) = 3 \cdot 3 - 3 = 6$.
42. **7/4** — $5x - 7 = x \Rightarrow 4x = 7 \Rightarrow x = 7/4$.
43. **31** — $f(3) = 10$. Apoi $f(10) = 3 \cdot 10 + 1 = 31$.
44. **21** — $f(1) = 6$. Apoi $f(6) = 3 \cdot 6 + 3 = 21$.
45. **5/3** — $4x - 5 = x \Rightarrow 3x = 5 \Rightarrow x = 5/3$.
46. **26** — $f(2) = 8$. Apoi $f(8) = 3 \cdot 8 + 2 = 26$.
47. **8/3** — $4x - 8 = x \Rightarrow 3x = 8 \Rightarrow x = 8/3$.
48. **14** — $f(2) = 5$. Apoi $f(5) = 3 \cdot 5 - 1 = 14$.
49. **21** — $f(1) = 5$. Apoi $f(5) = 4 \cdot 5 + 1 = 21$.
50. **2** — $4x - 6 = x \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$.

Test online

Exersează lecția cu întrebări cu 5 variante de răspuns, dintre care doar una este corectă. Sunt 150 de întrebări, pe 3 niveluri: ușor, mediu și dificil. Alegi nivelul și câte întrebări vrei (10, 20, 30 sau 50).

← Înapoi la clasa a 8-a