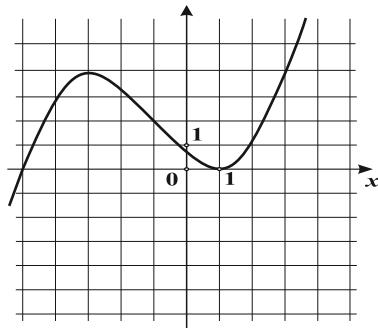


## 9.4. KOMPOZICIJA FUNKCIJA

1. (2014.) Na slici je prikazan graf funkcije  $f$ . Funkcija  $g$  zadana je formulom  $g(x) = f(x+1) + 2$ . Kolika je vrijednost  $g(-2)$ ?



2. (2011.) Neka je  $f\left(\frac{2x-1}{x}\right) = x$ . Odredite  $f(4)$ .
3. (2013.) Odredite  $f(7x)$  ako je  $f(x+2) = 5x-1$ .
4. Zadane su funkcije  $f(x) = \frac{2}{x+5}$  i  $g(x) = 3x+1$ . Koliko je  $(f \circ g)(3)$ ?

- A.  $\frac{2}{15}$       B.  $\frac{1}{15}$       C.  $\frac{1}{4}$       D.  $\frac{7}{4}$

5. (2018.) Zadane su funkcije  $f(x) = 2x-1$  i  $g(x) = x^2 + 5$ . Koliko je  $(g \circ f)(3)$ ?

- A. 27      B. 30      C. 42      D. 70

6. (2012.) Zadane su funkcije  $f(x) = 5^{x-4}$  i  $g(x) = 1+2x$ . Koliko je  $(f \circ g)(3)$ ?

- A. 5      B. 15      C. 75      D. 125

7. (2016.) Zadane su funkcije  $f(x) = 2x+3$  i  $g(x) = 7x^2 - 11$ . Odredite funkciju  $f \circ g$ .

8. (2014.) Zadane su funkcije  $f(x) = \frac{x+3}{x-1}$  i  $g(x) = x^2 - 3$ . Čemu je jednaka kompozicija tih funkcija  $(f \circ g)(x)$ ?

- A.  $(f \circ g)(x) = \frac{x^2}{x-1}$       B.  $(f \circ g)(x) = \frac{x^3 + 3x^2 - 3x - 9}{x-1}$   
 C.  $(f \circ g)(x) = \frac{x^2}{x^2 - 4}$       D.  $(f \circ g)(x) = \frac{x^3 - x^2 - 2x + 6}{x^2 - 4}$

9. (2010.) Odredite  $h(x) = (f \circ g)(x) + f(4)$  ako je  $f(x) = x(x-2)$ , a  $g(x) = 2x-5$ .

- A.  $h(x) = 4x^2 - 4x + 27$       B.  $h(x) = 2x^2 - 24x - 27$   
 C.  $h(x) = 2x^2 - 4x - 43$       D.  $h(x) = 4x^2 - 24x + 43$

10. (2015.) Zadane su funkcije  $f(x) = \frac{x^2+1}{5}$  i  $g(x) = \frac{x}{x+1}$ ,  $x \neq -1$ . Kolika je vrijednost  $g \circ f$  za  $x=7$ ?

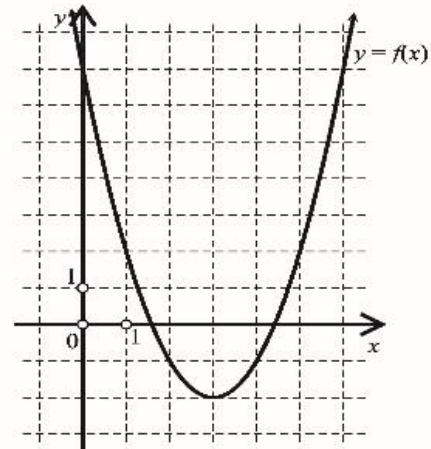
11. (2011.) Zadane su funkcije  $f(x) = \sqrt{x}$  i  $g(x) = 2x-3$ . Riješite jednadžbu  $(f \circ g)(x) = 2$ .

12. (2017.) Zadane su funkcije  $f(x) = 2x+1$  i  $g(x) = 2^x - 9$ . Riješite jednadžbu  $(g \circ f)(x) = -4^x$ .

13. (2015.) Zadane su funkcije  $f(x) = 3x-2$  i  $g(x) = \log(x^2 + 1)$ . Koliki je zbroj rješenja jednadžbe  $(f \circ g)(x) = 1$ ?

- A. 0      B. 6      C. 9      D. 18

14. (2012.) Na slici je graff funkcije  $f$ . Koliko je  $(f \circ f)(1)$ ?



15. (2013.) Funkcije  $f$  i  $g$  zadane su tablicno.

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)$	-1	0	4	2	0	-1	1
$g(x)$	-4	-3	-2	1	3	0	-1

Ako je funkcija  $h$  definirana kao kompozicija  $h(x) = (f \circ g)(x)$ , koliko je  $h(-2)$ ?

- A. -2      B. -1      C. 0      D. 1

16. (2014.) Zadane su funkcije  $f(x) = \frac{x}{x+1}$  i  $g(x) = 2x+3$ . Za koji  $x$  vrijedi  $f(g(x)) - a = 0$ ?

- A.  $x = \frac{a-3}{5-a}$       B.  $x = \frac{a-3}{2a-2}$       C.  $x = \frac{4a-3}{a-5}$       D.  $x = \frac{4a-3}{2-2a}$

17. Zadane su funkcije  $f(x) = 2x^2 - x - 4$  i  $g(x) = 2x + 1$ . Riješi nejednadžbu  $(f \circ g)(x) \leq (g \circ f)(x)$ .

18. Dana je funkcija  $f(x) = \log_{\sqrt{5}}(5x) - \log_{0,2} \frac{1}{x}$ . Riješi jednadžbu  $(f \circ f)(x) = 3$ .

19. Koliko je  $(g \circ f)\left(-\frac{31}{6}\pi\right)$ , ako je  $f(x) = -\sin\frac{x}{2} \cdot \cos\frac{x}{2}$ ,  $g(x) = \sin^2(\pi x) - \cos^2(\pi x)$ ?

20. (2011.)
- Zadana je funkcija  $f(x) = 2^x - 8$ .
    - Odredite područje definicije funkcije  $f$ .
    - Odredite nultočku funkcije  $f$ .
    - Izračunajte  $f(-5)$ . Rezultat zapišite u decimalnom obliku i zaokružite na tri decimale.

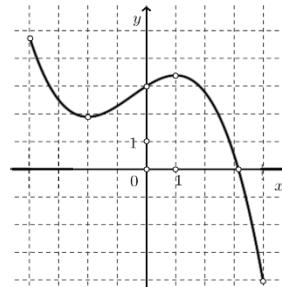
## 9.5. SVOJSTA FUNKCIJA

1. (2014.) U jednome trgovackom centru uočeno je da formula  $k = t^{\frac{3}{2}} - 5$  povezuje vrijeme  $t$  (u minutama) koje je kupac proveo u trgovackome centru i količinu novca  $k$  (u kunama) koji je potrošio. Formula vrijedi ako je kupac proveo više od 5 minuta u tome trgovackom centru.
- Koliko je kuna, prema formuli, potrošio kupac koji je u trgovackome centru proveo 25 minuta?
  - Koliko je minuta, prema formuli, proveo u trgovackome centru kupac koji je potrošio 995 kuna?
2. (2010.) Kabelska televizija započela je s radom. Pokazalo se da su prve godine rada broj njegovih korisnika  $K$  i broj mjeseci  $t$  od početka emitiranja povezani formulom  $K = \frac{20000(4t+1)}{t+1}$ .
- Koliki je broj korisnika bio u trenutku početka rada ove kabelske televizije?
  - Nakon koliko je mjeseci broj korisnika bio 70000?
  - Napišite formulu ovisnosti broja mjeseci o broju korisnika. (Izrazite  $t$  pomoću  $K$ .)
3. (2011.) Formula koja povezuje stupnjeve Celzijeve ( $^{\circ}\text{C}$ ) sa stupnjevima Fahrenheita ( $^{\circ}\text{F}$ ) je  $C = \frac{5(F-32)}{9}$ . Temperatura se promjenila za 10 stupnjeva Celzija. Koliko je ta promjena izražena u stupnjevima Fahrenheita?
- A. 5.5      B. 9      C. 10.5      D. 18
4. (2017.) Koja je točka sjecište grafa funkcije  $f(x) = \frac{x-1}{x^2-4}$  s osi ordinata?
- A.  $(0, \frac{1}{4})$     B.  $(0, 1)$     C.  $(\frac{1}{4}, 0)$     D.  $(1, 0)$
5. (2011.) Psiholozi su razvili model koji pokazuje kako uspješnost izvođenja neke operacije ovisi o broju ponavljanja te operacije. Model je zadan formulom  $p(n) = \frac{5+9(n-1)}{10+9(n-1)}$ ,  $n > 0$ , gdje je  $n$  broj ponavljanja, a  $p(n)$  uspješnost nakon  $n$  ponavljanja. Za koliko je veća uspješnost nakon  $2n$  ponavljanja od uspješnosti nakon  $n$  ponavljanja?
- A.  $\frac{45n}{(9n+1)(18n+1)}$       B.  $\frac{27n}{(9n-1)(18n-1)}$   
 C.  $\frac{109n}{(9n+1)(18n+1)}$       D.  $\frac{135n}{(9n-1)(18n-1)}$

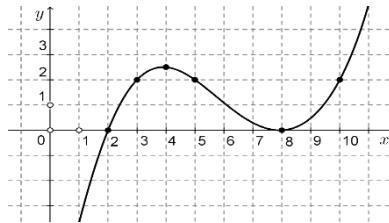
- Odredite skup svih vrijednosti (sliku) funkcije  $f(x) = |x+1| - 3$ .
- Zadane su funkcije  $f(x) = 2x$  i  $g(x) = \log_5 x$ . Riješite jednadžbu  $(f \circ g)(x) = 7$ .

## MONOTONOST FUNKCIJE

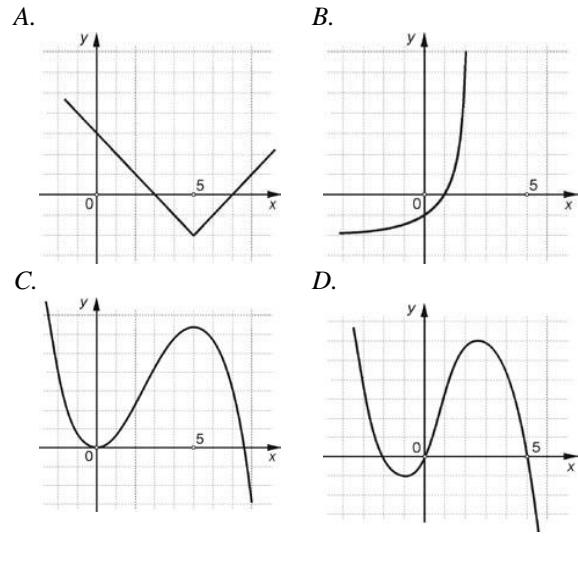
6. (2016.) Na slici je prikazan graf funkcije koja je definirana na intervalu  $\langle -4, 4 \rangle$ . Na kojem intervalu ta funkcija raste?



7. (2015.) Slika prikazuje graf funkcije  $f$  na intervalu  $\langle 1, 11 \rangle$ . Odredite interval/intervale na kojemu/kojima je funkcija padajuća i postiže vrijednosti manje od 2.

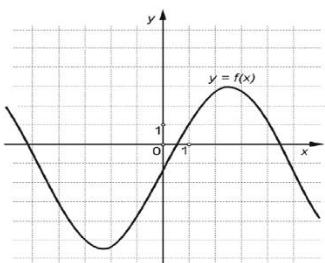


8. Koji od navedenih grafova prikazuje funkciju koja raste samo na intervalu  $[0, 5]$ ?

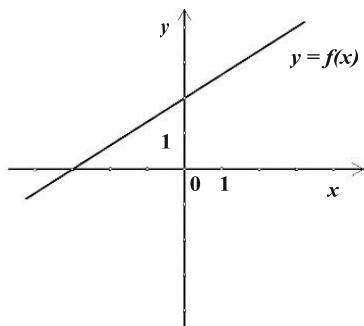


## TRANSFORMACIJE GRAFA FUNKCIJE

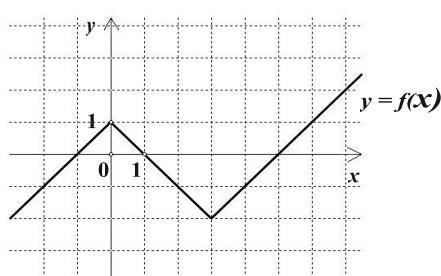
9. Na slici je prikazan graf funkcije  $f$ . Na istoj slici nacrtajte graf funkcije  $|f(x)|$ .



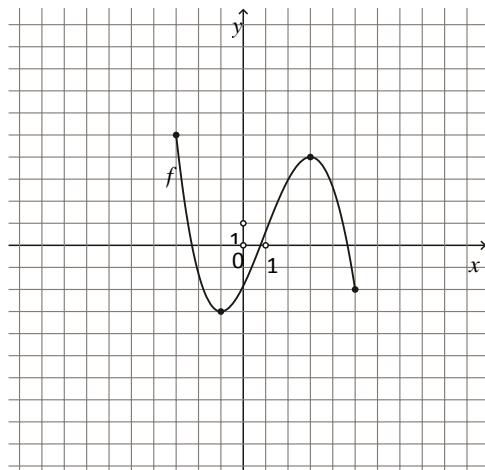
10. (2010.) Na slici je graf funkcije  $f$ . U istom koordinatnom sustavu nacrtajte graf funkcije  $g(x) = -f(x)$ .



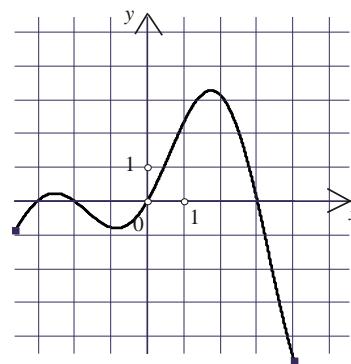
11. (2010.) Na slici je graf funkcije  $f$ . U istom koordinatnom sustavu nacrtajte graf funkcije  $g(x) = f(x) + 1$ .



12. (2018.) Na slici je prikazan graf funkcije  $f$  koja je definirana na intervalu  $[-3, 5]$ . Neka je  $g$  funkcija takva da vrijedi  $g(x) = -2f(x+3)$ . Za koju vrijednost  $x$  funkcija  $g$  poprima maksimalnu vrijednost i koliko ta maksimalna vrijednost iznosi?



13. Funkcija je zadana grafom:



- Kakovog je predznaka funkcija za  $x = -1$ ?
- Na kojem skupu funkcija, čiji je graf prikazan na slici, poprima pozitivne vrijednosti?

## PARITET FUNKCIJE

14. (2012.) Koja je od sljedećih funkcija parna?

- A.  $f(x) = x^2 + 3x$       B.  $f(x) = x^3 - 3$   
C.  $f(x) = 3\sin(2x)$       D.  $f(x) = 3\cos(2x)$

15. (2015.) Koja je od sljedećih funkcija neparna?

- A.  $f(x) = 2^{3x} - x$       B.  $f(x) = x^2 + 1$   
C.  $f(x) = x^3 \cos x$       D.  $f(x) = \log x^2 + 2x$

16. (2015.) Koja je od sljedećih funkcija parna?

- A.  $f(x) = 10 - x$       B.  $f(x) = \log_2 x$   
C.  $f(x) = x \cdot \cos x$       D.  $f(x) = x^2 + 1$

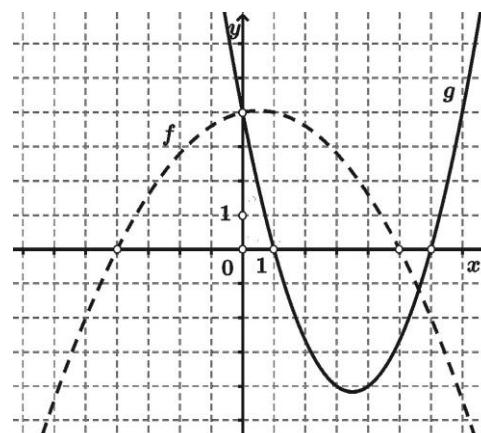
17. (2016.) Zadane su funkcije  $f(x) = x^4$ ,  $g(x) = \frac{1}{x}$ ,

$h(x) = \sin x$ . Koliko je među njima neparnih funkcija?

- A. niti jedna      B. samo jedna  
C. točno dvije      D. sve tri

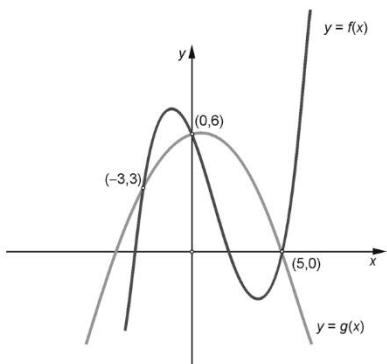
## GRAFIČKO RJEŠAVANJE NEJEDNADŽBI

18. (2017.) U koordinatnom sustavu prikazani su grafovi kvadratnih funkcija  $f$  i  $g$  definiranih za sve realne brojeve.



Napišite rješenja nejednadžbe  $f(x) \cdot g(x) \geq 0$  uz pomoć intervala.

19. Grafovi funkcija  $f$  i  $g$  prikazani su na slici.



- a. Odredite što je veće  $f(-2)$  ili  $g(-2)$ ?  
b. Nadite skup rješenja nejednadžbe  $f(x) \geq g(x)$ .

\*\*\*

20. Zadana je funkcija  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x^3 + \log_{\sqrt{2}} \sqrt{x}$ .

- a. Odredite područje definicije funkcije  $f$ .  
b. Pojednostavnite funkciju.  
c. Odredite nultočku funkcije  $f$ .  
d. Odredite skup vrijednosti (sliku) funkcije.

21. Zadana je funkcija  $f(x) = 4^x - 1$ .

- a. Odredite skup vrijednosti (sliku) funkcije.

b. Koliko je  $f(x+1) - f(x)$ ?

22. Zadana je funkcija  $f(x) = \sin(\pi + x)\cos(\pi + x)$ .

- a. Pojednostavnite funkciju.  
b. Je li je funkcija  $f$  parna ili neparna?  
c. Odredite temeljni period funkcije.  
d. Skicirajte graf funkcije.

23. Zadana je funkcija  $f(x) = 8x^3 + 1$ .

- a. Odredite koordinate sjecišta s koordinatnim osima.  
b. Izračunajte  $f\left(\frac{1}{5}\right)$ . Rezultat zapišite u decimalnometrijski oblik i zaokružite ga na dvije decimale.

24. Zadane su funkcije  $f(x) = \sqrt{2x-5}$  i  $g(x) = 2x+5$ .

- a. Odredite domene funkcija.  
b. Riješite jednadžbu  $(f \circ g)(x) = 2$ .

25. Zadana je funkcija  $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - x + 4$ .

- a. Skicirajte graf funkcije.  
b. Odredite skup vrijednosti (sliku) funkcije.  
c. Odredite interval pada funkcije.

## Rješenja

### 9.4. KOMPOZICIJA FUNKCIJA

1. 4

2.  $-\frac{1}{2}$

3.  $35x - 11$

4. A.

5. B.

6. D.

7.  $f(x) = 14x^2 - 19$

8. C.

9. D.

10.  $\frac{10}{11}$

11.  $\frac{7}{2}$

12.  $\log_4 3$

13. A.

14. B.

15. B.

16. D.

17.  $x = -1$

18. 125

19. 0

20. a. i.  $\mathbb{R}$

ii.  $x = 3$

iii.  $-7.969$

b.  $[-3, \infty)$

c. 279.5

### 9.5. SVOJSTA FUNKCIJA

1. a. 120 kn  
b. 100 min

2. a. 20 000  
b. 5

c.  $t = \frac{20000 - K}{K - 80000}$

3. D.

4. A.

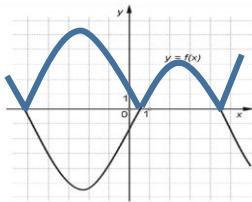
5. A.

6.  $\langle -2, 1 \rangle$

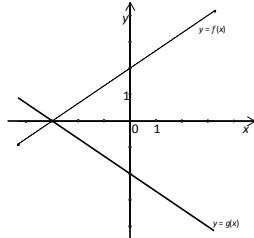
7.  $\langle 5, 8 \rangle$

8. C.

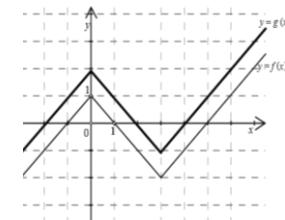
9.



10.



11.



12.  $x = -4$ , max = 6

13. a. negativnog  
b.  $\langle -3, -2 \rangle \cup \langle 0, 3 \rangle$

14. D.

15. C.

16. D.

17. C.

18.  $[-4, 1] \cup [5, 6]$

19. a.  $f(-2)$

b.  $[-3, 0] \cup [5, \infty)$

20. a.  $\langle 0, \infty \rangle$

b.  $f(x) = -2 \log_2 x$

c.  $x = 1$

d.  $\mathbb{R}$

21. a.  $\langle -1, \infty \rangle$

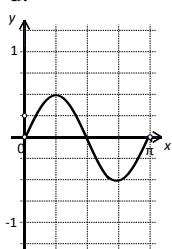
b.  $3 \cdot 4^x$

22. a.  $f(x) = \frac{1}{2} \sin 2x$

b. neparna

c.  $\pi$

d.



23. a.  $(-\frac{1}{2}, 0), (0, 1)$

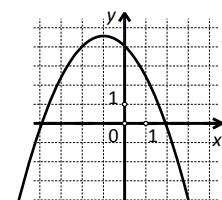
b. 1.06

24. a.  $\mathcal{D}_f = \left[ \frac{5}{2}, \infty \right)$ ,

$\mathcal{D}_g = \mathbb{R}$

b.  $-\frac{1}{4}$

25. a.



b.  $\left( -\infty, \frac{9}{2} \right]$

c.  $\langle -1, \infty \rangle$

