



Srednja poklicna in strokovna šola Bežigrad - Ljubljana  
Ptujška ulica 6  
1000 Ljubljana  
Slovenija

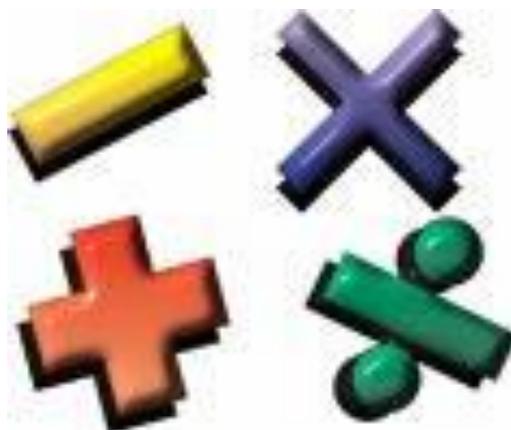
Nikolaj Lipič

**Zbirka nalog**

# MATEMATIKA

# MATEMATIKA

# 3



Zbirka nalog za matematiko v 3. letniku  
srednjega poklicnega izobraževanja

- INTERNO GRADIVO -

# MATEMATIKA 3

Zbirka nalog za matematiko v 3. letniku srednjega poklicnega izobraževanja

Gradivo je namenjeno interni uporabi pri pouku matematike na Srednji poklicni in strokovni šoli Bežigrad – Ljubljana in je fotokopiranje prepovedano.

*Avtor:*           **Nikolaj LIPIC**

*Izdala:*           **Srednja poklicna in strokovna šola Bežigrad - Ljubljana**

*Program:*       **3. letnik srednjega poklicnega izobraževanja**

Uporabo je odobrila direktorica in ravnateljica **Fani AL-MANSOUR**.

---



## VSEBINA

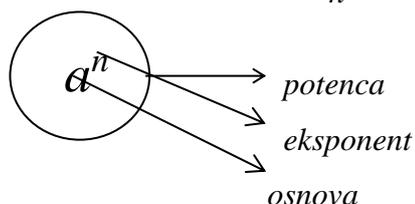
	stran
<b>1. POTENCE IN KORENI .....</b>	<b>3</b>
1.1 Potence z naravnimi eksponenti .....	3
1.2 Potence s celimi eksponenti .....	5
1.3 Kvadratni koren .....	7
1.4 Koreni poljubnih stopenj .....	10
1.5 Potence z racionalnimi eksponenti .....	13
1.6 Iracionalna enačba .....	15
<b>2. KVADRATNA ENAČBA IN KVADRATNA FUNKCIJA .....</b>	<b>16</b>
2.1 Kvadratna enačba .....	16
2.2 Kvadratna funkcija .....	18
<b>REŠITVE .....</b>	<b>21</b>
1. Potence in koreni .....	21
2. Kvadratna enačba in kvadratna funkcija .....	24

# 1. POTENCE IN KORENI

## 1.1 POTENCE Z NARAVNIMI EKSPONENTI

**Potenca**  $a^n$  s celo osnovo  $a$  in naravnim eksponentom  $n$  je produkt  $n$  enakih faktorjev  $a$ :

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_n \quad a \in \mathbb{N}$$



**Pravila za računanje s potencami z naravnimi eksponenti:**

$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	Dve potenci z isto osnovo zmnožimo tako, da osnovo ohranimo, eksponenta pa seštejemo.
$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$	Potenco potenciramo tako, da osnovo ohranimo, eksponent pa zmnožimo.
$(ab)^n = a^n \cdot b^n$	Produkt dveh ali več števil potenciramo tako, da potenciramo posamezne faktorje in jih potem zmnožimo.

**Za naravne eksponente velja tudi:**

$(-a)^{2n} = a^{2n}$	... velja za sode eksponente (npr. 2, 4, 6 ...)
$(-a)^{2n+1} = -a^{2n+1}$	... velja za lihe eksponente (npr. 3, 5, 7 ...)



1. Izračunaj:

- a)  $4^3$     b)  $(-1)^4$     c)  $(-6)^3$     d)  $9^1$     e)  $(-2)^5$     f)  $12^1$     g)  $(-8)^1$     h)  $0^9$     i)  $1^{2007}$   
 j)  $(-3)^4$     k)  $-3^4$     l)  $(-16)^2$     m)  $(-5)^3$     n)  $2^7$     o)  $-7^1$     p)  $(-1)^{92}$     r)  $(-1)^{93}$     s)  $-4^4$

2. Zapiši kot potenco števila 10:

- a) deset    b) sto    c) tisoč    d) sto tisoč    e) milijon    f) milijarda

3. Zapiši kot potenco s čim večjim eksponentom:

- a) 27    b) -32    c) 125    d) -64    e) 4    f) 9    g) 16    h) -8    i) -27  
 j) 64    k) 81    l) 100    m) -13    n) -343    o) 1024    p) 10 000

4. Zapiši v obliki potence oziroma potenc:

a)  $x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x \cdot x$     b)  $y \cdot z \cdot y \cdot z \cdot y \cdot y \cdot z$     c)  $2a \cdot 2a \cdot 2a \cdot 2$     d)  $3m \cdot 5n \cdot 3m \cdot 15n \cdot 5m$

5. Izračunaj:

a)  $4 \cdot 5^2$     b)  $5 \cdot (-4)^3$     c)  $3^4 - 4^2 + 2^6$     d)  $(-1)^3 - (-2)^3 - (-3)^3 + (-4)^3$

e)  $(-1)^4 - (-2)^3 - (-3)^2 + (-4)^1$     f)  $4 \cdot 2^5 - 5 \cdot 3^3$     g)  $-100 + 5^2 - 2 \cdot 6^2$

h)  $4^1 \cdot (5^3 - 6^3) - (-2)^5$     i)  $(-1)^{100} - 1^{101} - 1^{102} - (-1)^{103}$

j)  $(-2^2)(-2^3) - (-3)^2(-1^3) - (-1^3)(-1)^2$     k)  $(2^{3^2} - (2^3)^2) \cdot ((-3)^3 + 7 \cdot 2^2)$

l)  $((-2)^3 + (-5)^2)(-1)^3 - ((-3)^2(-2) - (-4)^2)$

6. Poenostavi:

a)  $a^2 \cdot a$     b)  $c^8 \cdot c^5$     c)  $(-m)^5 \cdot (-m)^4$     d)  $(-q)^4 \cdot (-q)^{15}$     e)  $l^4 \cdot l^9 \cdot l^8$

f)  $(-y)^9 \cdot (-y)^3 \cdot (-y)^7$     g)  $n^{15} \cdot (-n)^9 \cdot n^6 \cdot (-n)^5$     h)  $a^5 \cdot (-a)^3 \cdot a^7 \cdot (-a)$     i)  $b^7 \cdot (-b)^4 \cdot (-b)^6 \cdot b^5$

7. Zapiši kot potenco:

a)  $7^6 \cdot 7^9$     b)  $2^{14} \cdot 2^{23}$     c)  $(-3)^{13} \cdot (-3)^{16}$     d)  $(-2)^7 \cdot 2^6$     e)  $12^4 \cdot (-12)^{31}$

8. Poenostavi:

a)  $a^6 \cdot b^3 \cdot a^7 \cdot b^5$     b)  $c^8 \cdot (-d)^9 \cdot c^{11} \cdot (-d)^{21}$     c)  $2x^3 \cdot (-y)^2 \cdot x^5 \cdot 3y^4$     d)  $s \cdot 4t^5 \cdot 2(-s)^7 \cdot 3t^9 \cdot (-t)^{11}$

9. Poenostavi:

a)  $x^2(-x^3)$     b)  $(-v^6)(-v^4)$     c)  $(-2x^6)(-3x^5)$     d)  $4x^3(-3x^8)$     e)  $2ab^3(-ab^3)$

f)  $a^2(-2a^3b)(-2a^2b^2)$     g)  $c^5(-3c^4d^2)(-3c^5d^3)$

10. Poenostavi:

a)  $a^n \cdot a^2$     b)  $a^{n+1} \cdot a^{n-1}$     c)  $a^{n+1} \cdot a^n \cdot a^{n-1}$     d)  $a^2 \cdot a^{n-1} \cdot a^{n+1}$

## 1. 2 POTENCE S CELIMI EKSPONENTI

Za poljubno od 0 različno racionalno število  $a$  in naravno število  $n$  je:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^0 = 1$$



**Pravila za računanje s potencami s celimi eksponenti ( $a \neq 0$ ):**

	Enaki osnovi	Enaka eksponenta
<b>Množenje</b>	$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$	$a^n \cdot b^n = (ab)^n$
<b>Deljenje</b>	$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$	$\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$
<b>Potenciranje</b>	$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$	

**Velja tudi:**

- a)  $0^0$  ni definirano
- b)  $0^n = 0$ , če je  $a \in \mathbb{N}$
- c) Potence z negativnim eksponentom prestavimo iz imenovalca v števec in obratno.
- d)  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$



1. Izračunaj:

- a)  $4^3$     b)  $4^{-3}$     c)  $(-6)^{-1}$     d)  $9^{-1}$     e)  $(-2)^{-5}$     f)  $12^1$     g)  $(-8)^{-2}$     h)  $0^9$     i)  $1^{-2007}$   
 j)  $(-3)^{-4}$     k)  $-3^{-4}$     l)  $(-16)^{-2}$     m)  $(-5)^{-3}$     n)  $2^{-7}$     o)  $-7^{-1}$     p)  $(-1)^{-92}$     r)  $(-1)^{-93}$     s)  $-4^{-4}$

2. Izračunaj:

- a)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$     b)  $\left(-\frac{1}{3}\right)^{-2}$     c)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$     d)  $\left(\frac{5}{6}\right)^0$     e)  $\frac{1}{3^{-2}}$     f)  $\frac{2}{5^{-3}}$     g)  $\frac{1}{2^{-3}}$

3. Zapiši kot potenco števila 10:

- a) 100    b)  $\frac{1}{10}$     c) 10 000    d)  $\frac{1}{100}$     e) 100 000    f)  $\frac{1}{100000}$     g) 1

4. Izračunaj:

a)  $2^{-1} + 2^{-2}$     b)  $4^{-1} + 5^{-2}$     c)  $2 \cdot 5^{-1} - 3 \cdot 2^{-2}$     d)  $5 \cdot 15^{-1} - 4 \cdot 2^{-3}$     e)  $\frac{5 \cdot 3^{-2} - 3^0 \cdot 4^{-1}}{6^{-2}}$

5. Preoblikuj izraz tako, da v njem ne bo ulomkov:

a)  $\frac{a}{b^2}$     b)  $\frac{2x}{a^{-3}}$     c)  $\frac{a^2b^{-3}}{cb^{-1}}$     d)  $\frac{9a^2b^3}{4c^{-2}d^4}$

6. Preoblikuj izraz tako, da v njem ne bo potenc z negativnim eksponentom:

a)  $3x^{-5}$     b)  $4a^0b^{-2}$     c)  $5a^{-1}b^{-2}c$     d)  $\left(\frac{2a}{3x}\right)^{-2}$     e)  $a^{-2} + b^{-2}$

7. Poenostavi:

a)  $x^3x^{-5}$     b)  $y^{-4}y^{-1}$     c)  $(-z)^4(-z)^{-2}$     d)  $s^4s^0$     e)  $(-t)^{-6}(-t)$     f)  $b^{-5}b^2b^{-3}$   
g)  $(-c)^{-3}(-c)^7(-c)^{-4}$     h)  $m^{-5}m^8m^4m$     i)  $(-r)^{-1}(-r)^4(-r)^3(-r)^{-4}$

8. Izračunaj:

a)  $2^7 \cdot 2^{-3}$     b)  $3 \cdot 3^{-4}$     c)  $\left(\frac{2}{5}\right) \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-3}$     d)  $(-3)^{10} \cdot (-3)^{-12}$     e)  $\left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-6}$

9. Poenostavi:

a)  $a^5 \cdot b^{-3} \cdot a^{-2} \cdot b^4$     b)  $u^2 \cdot v \cdot u^{-3} \cdot v^{-1} \cdot u$     c)  $2x^{-3} \cdot y^4 \cdot x \cdot 3y^{-1}$     d)  $5z^{-15} \cdot w^9 \cdot z^2 \cdot 2w^{-4}$

10. Poenostavi:

a)  $(a^{-3})^2$     b)  $(d^{-8})^{-4}$     c)  $((-x)^2)^{-4}$     d)  $((-y)^{-3})^4$     e)  $((-t)^{-12})^{-5}$

11. Poenostavi:

a)  $x^9 : x^5$     b)  $x^{-1} : x^{-2}$     c)  $x^8 : x^{-2}$     d)  $x^{-10} : x^5$     e)  $(-x)^{11} : (-x)^4$     f)  $(-x)^{-6} : (-x)^{-9}$

12. Izračunaj:

a)  $2^4 : 2^{-2}$     b)  $\left(\frac{2}{3}\right) : \left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$     c)  $4^{-9} : 4^{-7}$     d)  $(-5)^{-1} : (-5)^{-4}$     e)  $\left(-\frac{1}{2}\right)^8 : \left(-\frac{1}{2}\right)^4$

13. Potenciraj:

a)  $(ab)^{-3}$     b)  $(a^2b^{-3})^{-4}$     c)  $(x^3yz^{-5})^{-2}$     d)  $(-5p^{-2})^{-3}$     e)  $(-t^0)^{-7}$     f)  $\left(\frac{1}{3}x^{-5}y\right)^{-2}$

14. Poenostavi:

a)  $12x^7 : (2x^2)^4$     b)  $(4xy^3)^3 : (2x^2y)^5$     c)  $(2a^5b^{-6}) \cdot (a^7b^{-6})^{-1} \cdot (3a)^2$     d)  $(3x^2y)^2 \cdot 5x^{-4} : (x^2y)^5$

15. Izračunaj:

a)  $3^{-2} \cdot 9^3$     b)  $3^2 + 48 \cdot 4^{-2}$     c)  $125 \cdot 5^{-2} + 54 \cdot 3^{-2} + 15^0$     d)  $7 \cdot 14^{-1} + (-3)^{-4} \cdot 108 + 6^{-1}$   
e)  $(2^3)^{-1} + 7^0 - 4^{-2} \cdot (-1)^4 - 2^{-4}$     f)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} + (-5)^{-2} \cdot \left(-\frac{1}{10}\right)^{-3}$     g)  $20^2 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-3} : \left(\frac{2}{25}\right)^{-2}$

16. Poenostavi:

a)  $\frac{a^2b^5}{c^2} \cdot \frac{b^4c^2}{a^5}$       b)  $\frac{x^4y}{z^3} : \frac{x^5y^2}{z}$       c)  $\frac{4a^{-4}b^3}{c^{-2}} \cdot \frac{ab^{-1}c^5}{2a^3b^{-4}}$       d)  $\frac{9x^{-2}y^{-4}}{x^2z^{-5}} : \frac{3x^4y^{-1}z^3}{z^{-4}}$   
 e)  $\left(\frac{4x^2y^{-1}}{y^3}\right)^2 : \left(-\frac{y^2x^{-1}}{4xy^{-2}}\right)^3$       f)  $\left(\frac{a^{-2}b^3}{4c^{-1}}\right)^{-3} : \left(\frac{5c^3a^{-5}}{8b^{-2}}\right)^{-2}$

17. Poenostavi:

a)  $\left(\frac{x^2}{y^3}\right)^5 \cdot \left(\frac{y}{x}\right)^5$       b)  $\left(\frac{b}{a^2}\right)^{-2} : \left(\frac{a}{b^{-1}}\right)^{-2}$       c)  $\left(\frac{a^2b^{-3}}{c^2}\right)^3 \cdot \left(\frac{ac^2}{d^{-1}}\right)^3$       d)  $\left(\frac{m^5n^{-3}}{u^{-4}v}\right)^{-1} \cdot \left(\frac{mn^2}{v^4}\right)^{-1}$

18. Poenostavi:

a)  $\frac{x^{-1}}{1-x^{-1}}$       b)  $\frac{2-x^{-1}}{x^{-1}+1}$       c)  $\frac{1+x^{-1}+x^{-2}}{1-x^{-3}}$       d)  $\frac{x^2y^{-2}-x^{-2}y^2}{y^{-2}-x^{-2}}$       e)  $\frac{y^{-1}-x^{-2}}{xy^{-1}+x^{-2}y}$

19. Izpostavi skupni faktor:

a)  $2^{x+4} + 2^{x+3} + 2^{x+2} + 2^{x+1}$       b)  $3^{x+1} + 3^x + 3^{x-1} + 3^{x-2}$       c)  $3^{x+3} - 8 \cdot 3^{x+1} - 7 \cdot 3^{x-1}$

20.\* Poenostavi:

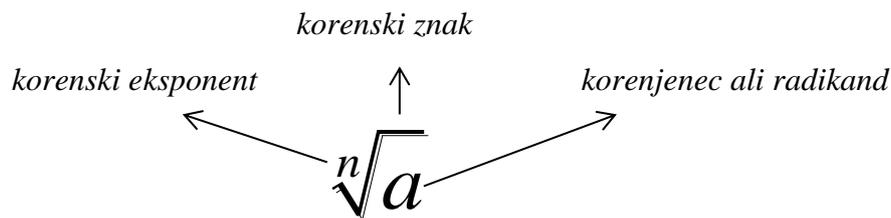
a)  $\frac{2^{n+1} - 2^{n-1}}{2^{n-1}}$       b)  $\frac{2^{n+1} - 2^{n-1}}{2^{n-1} + 2^{n-2}}$       c)  $\frac{3^n - 4 \cdot 3^{n-1} + 2 \cdot 3^{n-2}}{3^{n-2} + 3^{n-1}}$       d)  $\frac{2^{3n} + 2^{3n-1}}{2^{3n-2} + 2^{3n-1}}$

### 1. 3 KVADRATNI KOREN

**Kvadratni koren**  $\sqrt{a}$  števila  $a$  ( $a \geq 0$ ) je tisto nenegativno število  $x$ , ki reši enačbo:

$$x^2 = a$$

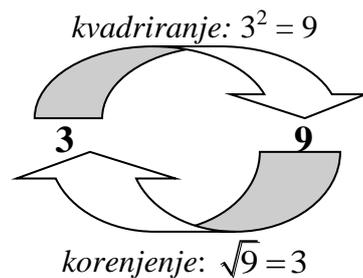
Enačba  $x^2 = a$  ima za  $a > 0$  dve rešitvi:  $x_1 = \sqrt{a}$  in  $x_2 = -\sqrt{a}$ .



Opomba:  $\sqrt{a} = \sqrt[2]{a}$

**Velja:**

*Kvadriranje in korenjenje sta obratni računski operaciji.*





**Pravila za računanje s kvadratnimi koreni:**

$$\begin{aligned}(\sqrt{a})^2 &= \sqrt{a^2} = a & a \geq 0 \\ \sqrt{a \cdot b} &= \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} & a, b \geq 0 \\ \sqrt{\frac{a}{b}} &= \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} & a \geq 0, b > 0\end{aligned}$$

**Opomba:**

Kvadrat vsote ni enak vsoti kvadratov:  $\sqrt{a+b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$

Kvadrat razlike ni enak razliki kvadratov:  $\sqrt{a-b} \neq \sqrt{a} - \sqrt{b}$

**Racionalizirati imenovalc** pomeni ulomek razširiti tako, da v imenovalcu ni korena.

Primer: 
$$\frac{1}{\sqrt{7}} = \frac{1 \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7}}{\sqrt{7^2}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$$

Število **delno korenimo** tako, da ga zapišemo kot produkt dveh faktorjev, od katerega enega lahko korenimo.

Primer: 
$$\sqrt{20} = \sqrt{4 \cdot 5} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$



1. Izračunaj kvadratne korene naslednjih števil:

- a) 81    b) 121    c) 289    d) 400    e) 9    f) -9    g) 625    h) 0,09    i) 0,16  
j) 2,25    k) 1,69    l)  $10^2$     m)  $10^8$     n)  $10^{-8}$     o)  $-10^8$     p)  $10^{12}$     r) 0    s) 0,0081

2. Izračunaj na 4 mesta natančno:

- a)  $\sqrt{1551}$     b)  $\sqrt{36,16}$     c)  $\sqrt{-16,25}$     d)  $\sqrt{4,164 \cdot 10^8}$     e)  $\sqrt{\pi}$     f)  $\sqrt{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$

3. Izračunaj:

- a)  $(\sqrt{25})^2$     b)  $(\sqrt{0,9})^2$     c)  $(-\sqrt{15,1})^2$     d)  $\sqrt{8^2}$     e)  $\sqrt{(-3,1)^2}$     f)  $(\sqrt{-7,28})^2$     g)  $\sqrt{-13,5^2}$

4. Izračunaj:

- a)  $\sqrt{18} : \sqrt{2}$     b)  $\sqrt{75} : \sqrt{3}$     c)  $\frac{\sqrt{507}}{\sqrt{3}}$     d)  $\frac{\sqrt{648}}{\sqrt{2}}$

5. Izračunaj:

- a)  $\sqrt{675 \cdot 27}$     b)  $\sqrt{14 \cdot 28 \cdot 18}$     c)  $\sqrt{\frac{27}{48}}$     d)  $\sqrt{2\frac{7}{9}}$     e)  $\sqrt{12\frac{1}{4}}$

f)  $\sqrt{243 \cdot 72} : \sqrt{6}$       g)  $\sqrt{\frac{56}{27}} \cdot \sqrt{\frac{21}{2}}$       h)  $\sqrt{\frac{675}{180}} : \sqrt{\frac{27}{20}}$

6. Delno koreni:

a)  $\sqrt{50}$       b)  $\sqrt{44}$       c)  $\sqrt{6300}$       d)  $\sqrt{45 \cdot 10^6}$       e)  $\sqrt{\frac{54}{25}}$       f)  $\sqrt{\frac{175}{289}}$

7. Natančno izračunaj:

a)  $2\sqrt{3} + 5\sqrt{3}$       b)  $36\sqrt{5} - 28\sqrt{5}$       c)  $\sqrt{117} - \sqrt{52}$       d)  $\sqrt{75} + \sqrt{108} - \sqrt{147}$

8. Izračunaj:

a)  $2\sqrt{3} + 3\sqrt{2} + 3\sqrt{3} + 4\sqrt{2}$       b)  $7\sqrt{15} + 5\sqrt{5} - 2\sqrt{5} - 4\sqrt{15}$       c)  $\sqrt{44} + \sqrt{338} + \sqrt{99}$   
 d)  $\sqrt{176} + \sqrt{242} - 2\sqrt{44}$       e)  $7\sqrt{50} + 3\sqrt{720} - 5\sqrt{98}$       f)  $3\sqrt{117} - 5\sqrt{68} - 2\sqrt{208}$

9. Natančno izračunaj:

a)  $\sqrt{3}(\sqrt{2} + \sqrt{3})$       b)  $(\sqrt{11} - \sqrt{13}) \cdot \sqrt{11}$       c)  $(2 - \sqrt{3})(2 + \sqrt{3})$   
 d)  $(\sqrt{2} - \sqrt{17})(\sqrt{2} + \sqrt{17})$       e)  $(\sqrt{5} + \sqrt{7})^2$       f)  $(\sqrt{11} - \sqrt{2})^2$       g)  $(2 - \sqrt{3})(3 + \sqrt{3})$

10. Natančno izračunaj:

a)  $(\sqrt{8} - \sqrt{2})\sqrt{12}$       b)  $(\sqrt{7} + \sqrt{28})\sqrt{14}$       c)  $\frac{\sqrt{125} - \sqrt{45}}{\sqrt{5}}$       d)  $\sqrt{80} + \frac{\sqrt{405} - \sqrt{125}}{\sqrt{16}}$

11\*. Natančno izračunaj:

a)  $\sqrt{25} - (\sqrt{6})^2 + \sqrt{\sqrt{144} - \sqrt{17^2 - 15^2}}$       b)  $\sqrt{64} + \sqrt{5^2} - \sqrt{\sqrt{13^2 - 5^2} + \sqrt{169}}$   
 c)  $\sqrt{3}\sqrt{\sqrt{35} + \sqrt{36} - \sqrt{9 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-1} - 4^0}}$

12. Naj bosta  $a$  in  $b$  pozitivni števili. Poenostavi:

a)  $\sqrt{a^2}$       b)  $\sqrt{16a^4}$       c)  $\sqrt{256a^{16}}$       d)  $\sqrt{27a^3b} \cdot \sqrt{12a^3b^3}$       e)  $\sqrt{125a^7b} \cdot \sqrt{5ab}$   
 f)  $\sqrt{48a^{11}b^7} : \sqrt{12a^5b}$       g)  $\sqrt{1200a^7b^9} : \sqrt{3a^7b^8}$

13. Naj bosta  $a$  in  $b$  pozitivni števili. Poenostavi:

a)  $\sqrt{a^3} \cdot \sqrt{a^{-1}}$       b)  $\sqrt{a^5b^{-3}} \cdot \sqrt{a^3b^{-5}}$       c)  $\sqrt{54a^3b^7} \cdot \sqrt{6a^{-1}b}$       d)  $\sqrt{6a^{15}b^{-11}} : \sqrt{3a^5b^{-7}}$

14. Racionaliziraj imenovalc:

a)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$       b)  $\frac{2}{\sqrt{2}}$       c)  $\frac{15}{\sqrt{3}}$       d)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{15}}$       e)  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{14}}$

15. Racionaliziraj imenovalc:

a)  $\frac{1}{3\sqrt{3}}$       b)  $\frac{7}{2\sqrt{7}}$       c)  $\frac{5}{2\sqrt{15}}$       d)  $\frac{\sqrt{3}}{5\sqrt{24}}$       e)  $\frac{\sqrt{10}}{4\sqrt{30}}$

16. Racionaliziraj imenovalce:

a)  $\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}}$     b)  $\frac{1-\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$     c)  $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{10}}{\sqrt{5}}$     d)  $\frac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{\sqrt{2}}$     e)  $\frac{\sqrt{5}+5}{3\sqrt{5}}$

17. Racionaliziraj imenovalce:

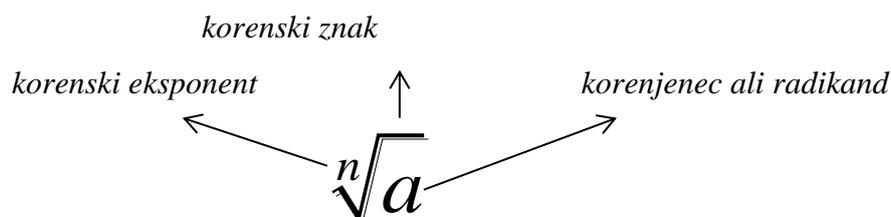
a)  $\frac{1}{\sqrt{2}+1}$     b)  $\frac{1}{\sqrt{7}-1}$     c)  $\frac{4}{4-\sqrt{2}}$     d)  $\frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$     e)  $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$

18. Izračunaj:

a)  $\frac{3}{\sqrt{2}} + \frac{7}{\sqrt{2}}$     b)  $\frac{8}{\sqrt{5}} - \frac{3}{\sqrt{5}}$     c)  $\frac{49}{\sqrt{10}} - \frac{19}{\sqrt{10}}$     d)  $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$

## 1. 4 KORENI POLJUBNIH STOPENJ

Korenski eksponent je lahko poljubno naravno število  $n$ , za kar uporabljamo oznako:



Najbolj pogosto uporabljamo  **$n$ -ti koren**, pri katerem je:

a)  $n = 2$  ..... To je drugi ali **kvadratni koren** z oznako  $\sqrt[n]{a}$  ali krajše  $\sqrt{a}$ .

Velja:  $\sqrt{25} = 5$  , ker je  $5^2 = 25$

$\sqrt{0} = 0$  , ker je  $0^2 = 0$

$\sqrt{-25}$  ne obstaja , ker sta  $5^2 = 25$  in  $(-5)^2 = 25$

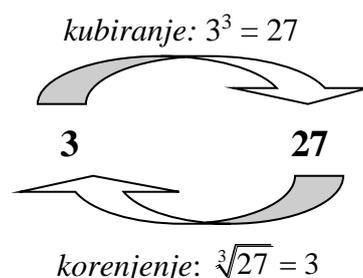
b)  $n = 3$  ..... To je tretji ali **kubični koren** z oznako  $\sqrt[n]{a}$ .

Velja:  $\sqrt[3]{27} = 3$  , ker je  $3^3 = 27$

$\sqrt[3]{0} = 0$  , ker je  $0^3 = 0$

$\sqrt[3]{-27} = -3$  , ker je  $(-3)^3 = -27$

*Iskanje kubičnega korena je nasprotna operacija kubiranja.*



**Velja:**

1. Če je  $n$  sodo število, je  **$n$ -ti koren** števila  $a$  ( $a \geq 0$ ) tako nenegativno število  $x$ , da je  $x^n = a$ .
2. Če je  $n$  liho število, je  **$n$ -ti koren** števila  $a$  tako število  $x$ , da je  $x^n = a$ .



**Pravila za računanje z  $n$ -timi koreni** ( $a, b > 0$ ;  $n, m, k \in \mathbb{N}$ ):

$$\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = \sqrt[n]{a^n} = a$$

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[n \cdot k]{a^{m \cdot k}}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$



1. Izračunaj:

- a)  $\sqrt{121}$     b)  $\sqrt[4]{81}$     c)  $\sqrt[5]{32}$     d)  $\sqrt[3]{64}$     e)  $\sqrt[3]{-64}$     f)  $\sqrt[5]{-32}$   
g)  $\sqrt[4]{-16}$     h)  $\sqrt[10]{-1024}$     i)  $\sqrt[3]{216}$     j)  $\sqrt[4]{625}$     k)  $\sqrt[5]{243}$     l)  $\sqrt[3]{125}$   
m)  $\sqrt[3]{1000}$     n)  $\sqrt[6]{1000000}$     o)  $\sqrt[6]{10^{12}}$     p)  $\sqrt[3]{10^9}$     r)  $\sqrt[4]{10^{20}}$     s)  $\sqrt[3]{-10^{27}}$

2. Izračunaj:

- a)  $\sqrt[3]{8000}$     b)  $\sqrt{900}$     c)  $\sqrt[4]{-810000}$     d)  $\sqrt[3]{0,125}$     e)  $\sqrt[4]{0,0016}$     f)  $\sqrt[5]{0,00032}$

3. Izračunaj na štiri mesta natančno:

- a)  $\sqrt[3]{3255}$     b)  $\sqrt[9]{4041}$     c)  $\sqrt[5]{-2111}$     d)  $\sqrt[11]{-1212}$     e)  $\sqrt[4]{\pi}$     f)  $\sqrt[5]{23,04}$

4. Izračunaj:

- a)  $\left(\sqrt[5]{2,7}\right)^5$     b)  $\sqrt[7]{(-2,4)^7}$     c)  $\sqrt[8]{(-1,5)^8}$     d)  $\sqrt[7]{-5,4^7}$     e)  $\sqrt[6]{-2,5^6}$     f)  $-\sqrt[5]{8,2^5}$

5. Izračunaj:

- a)  $\sqrt[4]{4} \cdot \sqrt[4]{4}$     b)  $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{3}$     c)  $\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt[3]{3}$     d)  $\sqrt[8]{4} \cdot \sqrt[8]{32} \cdot \sqrt[8]{2}$     e)  $\sqrt[4]{25} \cdot \sqrt[4]{5} \cdot \sqrt[4]{5}$

6. Izračunaj:

- a)  $\sqrt[3]{375} : \sqrt[3]{3}$     b)  $\sqrt[4]{80} : \sqrt[4]{5}$     c)  $\sqrt[5]{192} : \sqrt[5]{6}$     d)  $\frac{\sqrt[6]{320}}{\sqrt[6]{5}}$     e)  $\frac{\sqrt[4]{324}}{\sqrt[4]{4}}$

7. Izračunaj:

- a)  $\sqrt[4]{81 \cdot 10^{28}}$     b)  $\sqrt[3]{108 \cdot 54}$     c)  $\sqrt[6]{\frac{1}{64}}$     d)  $\sqrt[4]{\frac{81}{16}}$     e)  $\sqrt[3]{-\frac{27}{64}}$     f)  $-\frac{8}{125}$

8. Delno koreni:

- a)  $\sqrt[3]{54}$     b)  $\sqrt[3]{24}$     c)  $\sqrt[4]{32}$     d)  $\sqrt[4]{162}$     e)  $\sqrt[4]{512 \cdot 10^{16}}$     f)  $\sqrt[3]{4 \cdot 10^{10}}$

9. Izračunaj:

a)  $\sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{4}$     b)  $\sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[6]{4}$     c)  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[8]{4}$     d)  $\sqrt{3} \sqrt[3]{3} \sqrt[6]{3}$     e)  $\sqrt[3]{9^2} \sqrt{9} \sqrt[12]{9^{10}}$

10. Poenostavi:

a)  $\sqrt[20]{a^4}$     b)  $\sqrt[18]{a^3}$     c)  $\sqrt[28]{a^{21}}$     d)  $\sqrt[18]{x^6 y^{12}}$     e)  $\sqrt[2]{x^3 y^6}$     f)  $\sqrt[16]{x^{12} y^{-4}}$

11. Poenostavi:

a)  $\sqrt[5]{32a^{10} b^{25}}$     b)  $\sqrt[3]{27a^{15} b^{-12}}$     c)  $\sqrt[4]{\frac{81a^8}{16b^{12}}}$     d)  $\sqrt[3]{\frac{64a^9}{27b^{15}}}$     e)  $\sqrt[6]{(a^2 b^4)^3}$     f)  $\sqrt[4]{\frac{81a^6}{b^{12}}}$

12. Poenostavi:

a)  $(\sqrt[3]{xy^2})^6$     b)  $(\sqrt[12]{a^2 b})^4$     c)  $(\sqrt[15]{x^2 y^4})^5$     d)  $\sqrt[6]{(a^2 b^4)^3}$

13. Poenostavi:

a)  $\sqrt[3]{xy^2} \cdot \sqrt[3]{x^5 y}$     b)  $\sqrt[5]{x^{-3} y^6} \cdot \sqrt[5]{x^{-2} y^4}$     c)  $\sqrt[5]{x^3 y^{13}} : \sqrt[3]{(xy)^3}$     d)  $\sqrt[3]{x^{11} y^2} : \sqrt[3]{(xy)^2}$

14. Poenostavi:

a)  $\sqrt[3]{x} \sqrt[3]{x}$     b)  $\sqrt{x} \sqrt[3]{x}$     c)  $\sqrt[4]{x^2} \sqrt[3]{x}$     d)  $\sqrt{x} \sqrt{x^{-1}}$     e)  $\sqrt[7]{\frac{x^4}{\sqrt{x}}}$

15. Razširi na skupni korenski eksponent:

a)  $\sqrt[3]{a}, \sqrt[4]{a}$     b)  $\sqrt[5]{x}, \sqrt[3]{x}$     c)  $\sqrt{a}, \sqrt[3]{a}, \sqrt[4]{a}$     d)  $\sqrt[4]{b^3}, \sqrt[7]{b^4}, \sqrt[14]{b^5}$     e)  $\sqrt[3]{ab^2}, \sqrt[4]{a^3 b}, \sqrt[6]{ab}$

16. Poenostavi:

a)  $\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[4]{a}$     b)  $a \cdot \sqrt[7]{a}$     c)  $\sqrt[5]{a^2} \sqrt[10]{a}$     d)  $\sqrt[6]{x^5} \cdot \sqrt[3]{x^2} \cdot \sqrt[4]{x^3}$     e)  $\sqrt[7]{x^5} : \sqrt{x}$     f)  $x : \sqrt[3]{x}$

17. Poenostavi:

a)  $\sqrt[3]{x^2 y} \cdot \sqrt{xy^3}$     b)  $\sqrt[4]{x^3 y} \cdot \sqrt{xy}$     c)  $\sqrt[4]{x^{-1} y^3} \cdot \sqrt[6]{xy^{-4}}$     d)  $\sqrt[5]{x^{12} y^{-3}} \cdot \sqrt[3]{x^{-7} y^2}$   
e)  $\sqrt[5]{x^2 y^6} \cdot \sqrt[3]{x^{-2} y^6} : \sqrt[5]{\frac{y}{x^3}}$     f)  $\sqrt[4]{x^3 y^{-5}} \cdot \sqrt[7]{x^{-4} y^2} : \sqrt[28]{x^{-2} y}$

18\*. Poenostavi:

a)  $\frac{\sqrt[6]{x^4 y^5} \cdot \sqrt[5]{x^2 y^3}}{\sqrt[15]{xy^{14}}}$     b)  $\frac{\sqrt[3]{xy^2} \cdot \sqrt[4]{x^3 y^3}}{\sqrt[12]{xy^{-1}}}$     c)  $\frac{\sqrt[3]{(yx^2)^5} \cdot \sqrt{xy^5}}{\sqrt[6]{(x^5 y)^{-5}}}$     d)  $\frac{\sqrt{x^2} \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^4} \sqrt{x}}$

## 1. 5 POTENCE Z RACIONALNIMI EKSPONENTI

Za poljubno naravno število  $n$ , celo število  $m$  in nenegativno realno število  $a$  je definirana **potenca z racionalnimi eksponenti**:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$



**Pravila za računanje s potencami z racionalnimi eksponenti:**

$a, b \in \mathbb{Z}; a, b > 0; m, p \in \mathbb{Z}; n, q \in \mathbb{N}$

	Enaki osnovi	Enaka eksponenta
<b>Množenje</b>	$a^{\frac{m}{n}} \cdot a^{\frac{p}{q}} = a^{\frac{m+p}{n}}$	$a^{\frac{m}{n}} \cdot b^{\frac{m}{n}} = (ab)^{\frac{m}{n}}$
<b>Deljenje</b>	$\frac{a^{\frac{m}{n}}}{a^{\frac{p}{q}}} = a^{\frac{m-p}{n}}$	$\frac{a^{\frac{m}{n}}}{b^{\frac{m}{n}}} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{m}{n}}$
<b>Potenciranje</b>	$\left(a^{\frac{m}{n}}\right)^{\frac{p}{q}} = a^{\frac{m \cdot p}{n \cdot q}}$	



1. Zapiši kot koren:

a)  $17^{\frac{1}{3}}$       b)  $\left(\frac{5}{6}\right)^{\frac{1}{5}}$       c)  $7^{-\frac{1}{2}}$       d)  $\left(\frac{3}{20}\right)^{-\frac{5}{2}}$       e)  $11^{1,5}$       f)  $13^{0,75}$

2. Zapiši kot potenco:

a)  $\sqrt[3]{31}$       b)  $\sqrt{39}$       c)  $\sqrt[3]{142^5}$       d)  $\sqrt{149^5}$       e)  $\sqrt[8]{\frac{1}{10}}$       f)  $\sqrt[13]{\left(\frac{1}{45}\right)^5}$

3. Izračunaj:

a)  $169^{\frac{1}{2}}$       b)  $8^{\frac{1}{3}}$       c)  $32^{\frac{6}{5}}$       d)  $81^{\frac{3}{2}}$       e)  $25^{1,5}$       f)  $16^{0,75}$

4. Izračunaj:

a)  $144^{-\frac{1}{2}}$       b)  $32^{-\frac{1}{5}}$       c)  $27^{-\frac{2}{3}}$       d)  $625^{-\frac{3}{4}}$       e)  $16^{-1,25}$       f)  $4^{-2,5}$

5. Izračunaj:

a)  $0,64^{\frac{1}{2}}$       b)  $0,0081^{\frac{1}{4}}$       c)  $0,09^{\frac{3}{2}}$       d)  $0,125^{-\frac{1}{3}}$       e)  $0,25^{-\frac{1}{2}}$       f)  $0,0625^{-\frac{3}{4}}$

6. Izračunaj:

a)  $2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}}$     b)  $27^{\frac{1}{4}} \cdot 3^{\frac{1}{4}}$     c)  $3^{\frac{2}{3}} \cdot 9^{\frac{2}{3}}$     d)  $27^{\frac{1}{2}} : 3^{\frac{1}{2}}$     e)  $32^{\frac{1}{3}} : 4^{\frac{1}{3}}$     f)  $150^{\frac{3}{2}} : 6^{\frac{3}{2}}$

7. Izračunaj:

a)  $(27 \cdot 125)^{\frac{1}{3}}$     b)  $(16 \cdot 81)^{\frac{1}{4}}$     c)  $\left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}}$     d)  $\left(\frac{16}{81}\right)^{\frac{1}{4}}$     e)  $\left(\frac{1}{32}\right)^{\frac{1}{5}}$     f)  $\left(\frac{25}{9}\right)^{-\frac{3}{2}}$

8. Izračunaj:

a)  $5^{\frac{2}{5}} \cdot 5^{\frac{2}{5}}$     b)  $2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{1}{6}}$     c)  $25^{\frac{3}{4}} \cdot 25^{-\frac{1}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{12}}$     d)  $16^{\frac{7}{4}} : 16^{\frac{5}{4}}$     e)  $81^{\frac{1}{6}} \cdot 81^{\frac{1}{3}} : 81^{\frac{1}{4}}$

9. Izračunaj:

a)  $\left(8^{\frac{1}{3}}\right)^2$     b)  $\left(16^{\frac{1}{4}}\right)^3$     c)  $\left(4^{\frac{1}{4}}\right)^2$     d)  $\left(27^{\frac{1}{6}}\right)^2$     e)  $(64^2)^{\frac{1}{3}}$     f)  $(81^3)^{\frac{1}{4}}$

10. Izračunaj:

a)  $8^{\frac{1}{3}} + 27^{\frac{1}{3}}$     b)  $27^{\frac{2}{3}} - 16^{\frac{3}{4}}$     c)  $64^{\frac{2}{3}} - 3 \cdot 125^{\frac{1}{3}}$     d)  $2^{\frac{1}{3}} \cdot 4^{\frac{1}{3}} + 81^{\frac{1}{4}}$   
e)  $0,25^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}} - 4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2$     f)  $3 \cdot \left(\frac{1}{27}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}} + \left(\frac{1}{36}\right)^{\frac{1}{2}}$     g)  $a^{\frac{4}{5}} : a^{-\frac{2}{3}}$

11. Izračunaj:

a)  $\sqrt{12 \cdot \left(\frac{1}{27}\right)^{-\frac{1}{3}} - 5 \cdot \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{2}{5}}}$     b)  $\sqrt{32^{\frac{6}{5}} - 3 \cdot 125^{\frac{1}{3}}}$     d)  $\sqrt[3]{64^{\frac{5}{6}} - 8 \cdot 81^{\frac{1}{4}}}$     e)  $\sqrt{81^{\frac{3}{4}} - \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}}$

12. Poenostavi ( $a > 0$ ):

a)  $a^{\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{2}{3}}$     b)  $a^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{4}{5}}$     c)  $a^{\frac{4}{5}} \cdot a^{-\frac{2}{3}}$     d)  $a^{\frac{4}{3}} : a^{\frac{1}{3}}$     e)  $a^{\frac{3}{4}} : a^{\frac{2}{3}}$     f)  $a^{\frac{4}{5}} : a^{-\frac{2}{3}}$

13. Poenostavi ( $a, b > 0$ ):

a)  $\left(a^{\frac{1}{3}}\right)^{\frac{3}{2}}$     b)  $a^{\frac{2}{3}} \left(a^{\frac{1}{4}}\right)^{\frac{4}{3}}$     c)  $\left(a^{\frac{7}{2}}\right)^{\frac{1}{3}} \cdot \left(a^{-\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}$     d)  $\left(a^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{5}}\right)^{20}$     e)  $\left(\left(\left(a^{\frac{1}{3}} b^{\frac{2}{3}}\right)^{\frac{1}{6}}\right)^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{4}{3}}$

## 1. 6 IRACIONALNA ENAČBA

### Postopek reševanja:

1. potenciramo
2. naredimo preizkus

Enačba je **iracionalna**, če je neznanka v enačbi pod korenem.

Iracionalno enačbo rešujemo tako, da jo s **potenciranjem** prevedemo v enačbo, ki nima neznanke pod korenem. Dobljena enačba običajno ni enakovredna prvotni, saj s potenciranjem pridobimo kakšno rešitev, ki ne ustreza prvotni enačbi. Zato na koncu reševanja vedno naredimo **preizkus**.



1. Reši enačbo:

a)  $\sqrt{x} = 4$     b)  $\sqrt{x} = -7$     c)  $\sqrt[3]{x} = 4$     d)  $\sqrt[5]{x} = 2$     e)  $\sqrt[4]{x} = 2$

2. Reši enačbo:

a)  $\sqrt{x} - 5 = 0$     b)  $\sqrt{x} + 7 = 0$     c)  $2\sqrt{x} - 4 = 0$     d)  $3\sqrt[3]{x} + 4 = 0$

3. Reši enačbo:

a)  $\sqrt{2+x} = 2$     b)  $\sqrt{x+3} = -9$     c)  $\sqrt{3-x} = 4$     d)  $\sqrt[3]{2x+1} = 3$

4. Reši enačbo:

a)  $\sqrt{x+5} = \sqrt{x+2}$     b)  $\sqrt[3]{3x+2} = \sqrt[3]{2x+4}$     c)  $\sqrt[4]{3x+7} = \sqrt[4]{2x-2}$

5. Reši enačbo:

a)  $2\sqrt{x+3} = \sqrt{x-3}$     b)  $3\sqrt{x+1} = \sqrt{5x-3}$     c)  $5\sqrt{x-1} - \sqrt{5x+15} = 0$

6. Reši enačbo:

a)  $\sqrt{4x+21} = x$     b)  $\sqrt{6-x} - x = 0$     c)  $\sqrt{-8x-4} = -2x$

7\*. Reši enačbo:

a)  $x+1 = \sqrt{6-2x}$     b)  $2x+3 = \sqrt{3x^2+5x-1}$     c)  $2\sqrt{8-2x} = x-4$

## 2.KVADRATNA ENAČBA IN KVADRATNA FUNKCIJA

### 2.1 KVADRATNA ENAČBA

Kvadratna enačba je enačba oblike  $ax^2 + bx + c = 0$ , kjer so  $a, b, c \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$ .

Diskriminanta enačbe  $ax^2 + bx + c = 0$  je  $D = b^2 - 4ac$ . Od nje so odvisne rešitve enačbe:

□  $D > 0$ :

Enačba ima dve različni rešitvi:  $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$  in  $x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$ .

□  $D = 0$ :

Enačba ima eno samo dvojno rešitev:  $x = -\frac{b}{2a}$ .

□  $D < 0$ :

Enačba nima rešitve.

Beseda diskriminanta je latinskega izvora (*discimino*) in pomeni razločim.

Rešitvi kvadratne enačbe sta z njenimi koeficienti povezani z Vietovima formulama:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \quad \text{in} \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}.$$



1. Z razstavljanjem reši enačbe (s pomočjo razlike kvadratov):

a)  $x^2 - 4 = 0$    b)  $x^2 = 16$    c)  $2 - 2x^2 = 0$    d)  $4x^2 - 9 = 0$    e)  $36 - 25x^2 = 0$

2. Z razstavljanjem reši enačbe (s pomočjo izpostavljanja):

a)  $x^2 - 5x = 0$    b)  $x^2 + 4x = 0$    c)  $3x - x^2 = 0$    d)  $x^2 = 2x$    e)  $6x^2 + 4x = 0$

f)  $\frac{3}{2}x^2 - \frac{4}{3}x = 0$

3. Z razstavljanjem reši enačbe (s pomočjo Vietovega pravila):

a)  $x^2 + 5x + 6 = 0$    b)  $x^2 - x - 2 = 0$    c)  $x^2 + 3x = 54$    d)  $x^2 - 14x + 49 = 0$

e)  $x^2 - 24 = 5x$    f)  $x^2 - 7x + 12 = 0$

4. Z obrazcem reši enačbe:

a)  $2x^2 - 5x + 3 = 0$    b)  $3x^2 + 5x - 2 = 0$    c)  $x^2 - 2x + 3 = 0$    d)  $4x^2 + 36x + 81 = 0$

e)  $x^2 - 2x - 1 = 0$    f)  $x^2 + 2x + 2 = 0$

5. Okrajšaj ulomek:

a)  $\frac{2x^2 - 5x + 2}{x^2 - 8x + 12}$     b)  $\frac{x^2 - 9x + 8}{3x^2 - 5x + 2}$     c)  $\frac{4x^2 + 17x + 4}{x^2 - x - 20}$     d)  $\frac{x^2 - 2x - 3}{5x^2 + 8x + 3}$

6. Reši enačbe:

a)  $(4x - 11)(x - 2) = (x - 2)(x - 4) + 4$     b)  $(x + 5)^2 - (x + 5)(x - 4) = 22 - (x + 3)(x - 3)$   
c)  $4(x - 2)^2 = (3x + 5)(3x - 5) - 4(4x + 1)$     d)  $(2x - 3)^2 - (x + 3)(x - 3) = 2x(x - 4) + 30$   
e)  $(3x - 4)^2 - x(x + 8) = (2x + 5)(2x - 5) + 41$

7. Reši enačbe:

a)  $\frac{2x + 3}{x + 3} = \frac{1}{x + 1}$     b)  $\frac{4x - 1}{2x - 1} = \frac{3x + 1}{x + 1}$     c)  $\frac{6}{x} + \frac{6}{x + 5} = 1$     d)  $\frac{x + 2}{x - 1} - x = \frac{3}{x - 1}$

8. Reši sistem enačb:

a)  $\begin{cases} x + y = 7 \\ x \cdot y = 12 \end{cases}$     b)  $\begin{cases} x - y = 3 \\ x \cdot y = 10 \end{cases}$

9. Računsko in grafično določi presečišča parabole in premice:

a)  $\begin{cases} y = -x^2 \\ y = -x \end{cases}$     b)  $\begin{cases} y = 4x - x^2 \\ y = x \end{cases}$     c)  $\begin{cases} y = x^2 \\ y = 2x - 1 \end{cases}$     d)  $\begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 - 2 \\ y = -3 \end{cases}$     e)  $\begin{cases} y = 3x - x^2 \\ y = x - 3 \end{cases}$

10. Računsko in grafično določi presečišča parabol:

a)  $\begin{cases} y = x^2 \\ y = 2 - x^2 \end{cases}$     b)  $\begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 \\ y = 4 - \frac{1}{2}x^2 \end{cases}$     c)  $\begin{cases} y = 2x - x^2 \\ y = (x + 2)^2 \end{cases}$     d)  $\begin{cases} y = x^2 + 2x - 3 \\ y = -2x^2 + 8x - 6 \end{cases}$     e)  $\begin{cases} y = \frac{1}{3}x^2 - 3 \\ y = x^2 + 1 \end{cases}$

11. Število 20 zapiši kot vsoto dveh števil, katerih produkt je 96.

12. Produkt dveh števil je -2, vsota pa tudi -2. Določi števili.

13. V pravokotniku se stranici razlikujeta za 31cm, diagonala pa meri 41cm. Izračunaj stranici.

14. Izračunaj stranici pravokotnika, katerega ploščina meri  $48m^2$ , obseg pa 28m.

15. Kateri večkotnik ima 20 diagonal? (Namig: št.diag. v n-kotniku je  $\frac{n(n-3)}{2}$ .)

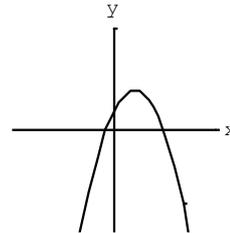
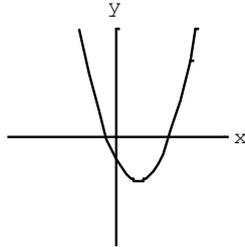
## 2.2 KVADRATNA FUNKCIJA

**Kvadratna funkcija** je realna funkcija oblike  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , kjer so  $a, b, c \in \mathbb{R}$ ,  $a \neq 0$ . Število  $a$  je **vodilni koeficient**,  $c$  pa **konstantni ali prosti koeficient (člen)**.

**Graf** kvadratne funkcije je **parabola**, ki je

1.) za  $a > 0$  odprta navzgor:

2.) za  $a < 0$  odprta navzdol:



Skrajno točko parabole imenujemo **teme  $T(p, q)$** :

1.) za  $a > 0$  je to točka z najmanjšo ordinato,

2.) za  $a < 0$  pa je točka z največjo ordinato.

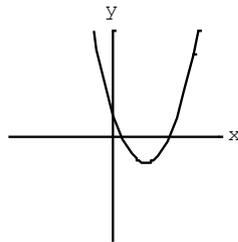
Koordinati temena  **$T(p, q)$**  izračunamo z obrazci:  $p = -\frac{b}{2a}$ ,  $q = -\frac{D}{4a}$ ,  $D = b^2 - 4ac$ .

Število  $D$  imenujemo **diskriminanta** kvadratne funkcije. Obstoj ničel kvadratne funkcije je odvisen od njene diskriminante  $D$ :

■  **$D > 0$ :**

Kvadratna funkcija ima dve različni ničli: (graf seka abscisno os v dveh točkah):

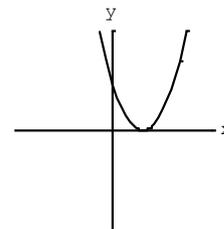
$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a} \quad \text{in} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}.$$



■  **$D = 0$ :**

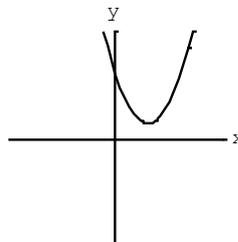
Kvadratna funkcija ima eno samo (dvojno) ničlo: (njen graf se dotika abscisne osi):

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$



■  **$D < 0$ :**

Kvadratna funkcija nima ničel (njen graf leži ves čas bodisi nad abscisno osjo bodisi pod njo).



Kvadratno funkcijo lahko zapišemo v treh oblikah:

- **splošni:**  $f(x) = ax^2 + bx + c$
- **temenski:**  $f(x) = a(x - p)^2 + q$
- **razcepni (ali ničelni):**  $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$



1. V istem koordinatnem sistemu nariši grafe funkcij:

a)  $f(x) = x^2$ ,  $g(x) = 2x^2$ ,  $h(x) = \frac{1}{2}x^2$       b)  $f(x) = -x^2$ ,  $g(x) = -4x^2$ ,  $h(x) = -\frac{1}{4}x^2$

2. Nariši graf funkcije:

a)  $f(x) = x^2 - 1$     b)  $f(x) = x^2 + 2$     c)  $f(x) = -x^2 + 3$     d)  $f(x) = 2x^2 - 2$

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

i)  $f(x) = 2(x-2)^2$     j)  $f(x) = -3(x-1)^2$     k)  $f(x) = (x-1)^2 - 4$     l)  $f(x) = \frac{1}{2}(x-1)^2 + 3$

m)  $f(x) = -(x-1)^2 - 1$

3. Zapiši dano funkcijo v temenski obliki, določi ničli in teme ter nariši njen graf:

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

b)  $f(x) = x^2 + 2x + 1$

4. Zapiši dano funkcijo v razcepni obliki, določi ničli in teme ter nariši njen graf:

a)  $f(x) = x^2 - 6x + 5$

b)  $f(x) = -x^2 + 4x - 4$

5. Zapiši dano funkcijo v splošni obliki, določi ničli in teme ter nariši njen graf:

a)  $f(x) = (x-2)^2 - 1$

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

6. Določi ničli, teme in nariši graf funkcije:

a)  $f(x) = 2x - x^2$     b)  $f(x) = 4 - x^2$     c)  $f(x) = 4x^2 - 1$

7. Nariši parabolo:

a)  $f(x) = x^2 - 2x + 3$     b)  $f(x) = -x^2 + 4x - 5$     c)  $f(x) = 4x^2 + 4x + 1$

8. Zapiši kvadratno funkcijo, katere graf ima teme v točki  $T$  in poteka skozi  $A$ :

a)  $T(3,4)$ ,  $A(2,3)$

b)  $T(-1,-4)$ ,  $A(2,5)$

9. Zapiši kvadratno funkcijo, katere graf ima teme v točki:

a)  $T(1,-5)$  in seka ordinatno os pri  $-9$

b)  $T(-1,4)$  in seka abscisno os pri  $-3$

c)  $T(2,-4)$  in poteka skozi koordinatno izhodišče.

10. Zapiši kvadratno funkcijo, ki ima:

- a) največjo vrednost 4 pri  $x = 1$ , pri  $x = 2$  pa vrednost 3
- b) najmanjšo vrednost -2 pri  $x = 3$  in ničlo 1
- c) največjo vrednost 8 pri  $x = -1$ , njen graf pa seka ordinatno os pri 6.

11. Zapiši kvadratno funkcijo z vodilnim koeficientom  $a$  in danima ničloma:

a)  $a = 1, x_1 = 3, x_2 = 4$

b)  $a = -2, x_1 = -1, x_2 = \frac{5}{2}$

12. Zapiši kvadratno funkcijo, ki ima ničli:

a) -1 in 3, njen graf pa poteka skozi točko  $B(-2, -5)$

b) -2 in 4, njen graf pa seka ordinatno os pri -4.

13. Zapiši kvadratno funkcijo, katere graf poteka skozi točke:

a)  $A(0, 0), B(1, 3), C(-1, 1)$

b)  $A(0, -3), B(1, -2), C(2, -3)$

c)  $A(1, -2), B(2, 0), C(-3, 10)$

# REŠITVE:

## 1.1 POTENCE Z NARAVNIMI EKSPONENTI

1. a) 64    b) 1    c) -216    d) 9    e) -32    f) 12    f) -8    g) 0    h) 1  
j) 81    k) -81    l) 256    m) -125    n) 128    o) -7    p) 1    r) -1    s) -256
2. a)  $10^1$     b)  $10^2$     c)  $10^3$     d)  $10^5$     e)  $10^6$     f)  $10^9$
3. a)  $3^3$     b)  $(-2)^5$     c)  $5^3$     d)  $(-4)^3, -2^6$     e)  $2^2, (-2)^2$     f)  $3^2, (-3)^2$     g)  $2^4, (-2)^4$     h)  $(-2)^3$   
i)  $(-3)^3$     j)  $2^6, (-2)^6$     k)  $3^4, (-3)^4$     l)  $10^2, (-10)^2$     m)  $(-13)^1$     n)  $(-7)^3$     o)  $2^{10}, (-2)^{10}$   
p)  $10^4, (-10)^4$
4. a)  $x^6$     b)  $y^4z^3$     c)  $2^4a^3$     d)  $3^3 \cdot 5^3m^3n^2$
5. a) 100    b) -320    c) 129    d) -30    e) -4    f) -7    g) -147    h) -332    i) 0  
j) 42    k) 448    l) 17
6. a)  $a^3$     b)  $c^{13}$     c)  $-m^9$     d)  $-q^{19}$     e)  $l^{21}$     f)  $-y^{19}$     g)  $n^{35}$     h)  $a^{16}$     i)  $b^{22}$
7. a)  $7^{15}$     b)  $2^{37}$     c)  $(-3)^{29} = -3^{29}$     d)  $(-2)^{13} = -2^{13}$     e)  $(-12)^{35} = -12^{35}$
8. a)  $a^{13}b^8$     b)  $c^{19}d^{30}$     c)  $6x^8y^6$     d)  $24s^8t^{25}$
9. a)  $-x^5$     b)  $v^{10}$     c)  $6x^{11}$     d)  $-12x^{11}$     e)  $-2a^2b^6$     f)  $4a^7b^3$     g)  $9c^{14}d^5$

## 1.2 POTENCE S CELIMI EKSPONENTI

1. a) 64; b)  $\frac{1}{64}$ ; c)  $-\frac{1}{6}$ ; d)  $\frac{1}{9}$ ; e)  $-\frac{1}{32}$ ; f) 12; g)  $\frac{1}{64}$ ; h) 0; i) 1  
j)  $\frac{1}{81}$ ; k)  $-\frac{1}{81}$ ; l)  $\frac{1}{256}$ ; m)  $-\frac{1}{125}$ ; n)  $\frac{1}{128}$ ; o)  $-\frac{1}{7}$ ; p) 1; r) -1;  $-\frac{1}{256}$
2. a)  $\frac{3}{2}$ ; b) 9; c)  $\frac{27}{8}$ ; d) 1; e) 9; f) 250; g) 8
3. a)  $10^2$     b)  $10^{-1}$     c)  $10^4$     d)  $10^{-2}$     e)  $10^5$     f)  $10^{-5}$     g)  $10^0$
4. a)  $\frac{3}{4}$ ; b)  $\frac{29}{100}$ ; c)  $-\frac{7}{20}$ ; d)  $-\frac{1}{6}$ ; e) 11
5. a)  $ab^{-2}$     b)  $2a^3x$     c)  $a^2b^{-2}c^{-1}$     d)  $9 \cdot 4^{-1}a^2b^3c^2d^{-4}$
6. a)  $\frac{3}{x^5}$ ; b)  $\frac{4}{b^2}$ ; c)  $\frac{5c}{ab^2}$ ; d)  $\frac{9x^2}{4a^2}$ ; e)  $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}$
7. a)  $x^{-2}$     b)  $y^{-5}$     c)  $z^2$     d)  $s^4$     e)  $(-t)^{-5}$     f)  $b^{-6}$     g) 1    h)  $m^8$     i)  $r^2$
8. a) 16; b)  $\frac{1}{27}$ ; c)  $\frac{25}{4}$ ; d)  $\frac{1}{9}$ ; e) 64
9. a)  $a^3b$     b) 1    c)  $6x^{-2}y^3$     d)  $10z^{-13}w^5$
10. a)  $a^{-6}$     b)  $d^{32}$     c)  $x^{-8}$     d)  $y^{-12}$     e)  $t^{60}$
11. a)  $x^4$     b)  $x$     c)  $x^{10}$     d)  $x^{-15}$     e)  $-x^7$     f)  $-x^3$
12. a) 64; b)  $\frac{16}{81}$ ; c)  $\frac{1}{16}$ ; d) -125; e)  $\frac{1}{16}$
13. a)  $a^{-3}b^{-3}$ ; b)  $a^{-8}b^{12}$ ; c)  $x^{-6}y^{-2}z^{10}$ ; d)  $-\frac{1}{125}p^6$ ; e) 1; f)  $9x^{10}y^{-2}$
14. a)  $\frac{3}{4x}$ ; b)  $\frac{2y^4}{x^7}$ ; c) 18; d)  $\frac{45}{x^{10}y^3}$
15. a) 81    b) 12    c) 12    d) 2    e) 1    f) 8    g) 40

16. a)  $\frac{b^9}{a^3}$ ; b)  $\frac{1}{xyz^2}$ ; c)  $\frac{2b^6c^7}{a^6}$ ; d)  $\frac{3}{x^8y^3z^2}$ ; e)  $-\frac{1024x^{10}}{y^{20}}$ ; f)  $\frac{25c^3}{a^4b^5}$

17. a)  $\frac{x^5}{y^{10}}$ ; b)  $a^6$ ; c)  $\frac{a^9d^3}{b^9}$ ; d)  $\frac{nv^5}{m^6u^4}$

18. a)  $\frac{1}{x-1}$ ; b)  $\frac{2x-1}{x+1}$ ; c)  $\frac{x}{x-1}$ ; d)  $x^2 + y^2$ ; e)  $\frac{x^2 - y}{x^3 + y^2}$

19. a)  $15 \cdot 2^{x+1}$       b)  $40 \cdot 3^{x-2}$       c)  $2 \cdot 3^{x-1}$

20. a) 3      b) 2      c)  $-\frac{1}{4}$       d) 2

## 2.1. KVADRATNA ENAČBA

1. a)  $x_1 = 2, x_2 = -2$     b)  $x_1 = 4, x_2 = -4$     c)  $x_1 = 1, x_2 = -1$     d)  $x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = -\frac{3}{2}$

e)  $x_1 = \frac{6}{5}, x_2 = -\frac{6}{5}$

2. a)  $x_1 = 0, x_2 = 5$     b)  $x_1 = 0, x_2 = -4$     c)  $x_1 = 0, x_2 = 3$     d)  $x_1 = 0, x_2 = 2$

e)  $x_1 = 0, x_2 = -\frac{2}{3}$     f)  $x_1 = 0, x_2 = \frac{8}{9}$

3. a)  $x_1 = 2, x_2 = 3$     b)  $x_1 = 2, x_2 = -1$     c)  $x_1 = 6, x_2 = -9$     d)  $x_{1,2} = 7$

e)  $x_1 = 8, x_2 = -3$     f)  $x_1 = 2, x_2 = 5$

4. a)  $x_1 = \frac{3}{2}, x_2 = 1$     b)  $x_1 = \frac{1}{2}, x_2 = -2$     c) ni rešitve    d)  $x_{1,2} = -\frac{9}{2}$

e)  $x_1 = 1 + \sqrt{2}, x_2 = 1 - \sqrt{2}$     f) ni rešitve

5. a)  $\frac{2x-1}{x-6}$     b)  $\frac{x-8}{3x-2}$     c)  $\frac{4x+1}{x-5}$     d)  $\frac{x-3}{5x+3}$

6. a)  $x_1 = \frac{10}{3}, x_2 = 1$     b)  $x_1 = -2, x_2 = -7$     c)  $x_1 = 3, x_2 = -3$     d)  $x_1 = 6, x_2 = -2$

e)  $x_1 = 0, x_2 = 8$

7. a)  $x_1 = 0, x_2 = -2$     b)  $x_1 = 0, x_2 = 2$     c)  $x_1 = 10, x_2 = -3$

d) ni rešitve ( $x = 1$  ne ustreza)

8. a)  $x_1 = 3, y_1 = 4$     b)  $x_1 = 5, y_1 = 2$   
 $x_2 = 4, y_2 = 3$      $x_2 = 2, y_2 = 0$

9. a)  $P_1(0,0), P_2(1,-1)$     b)  $P_1(0,0), P_2(3,3)$     c)  $P(1,1)$     d) ni presečišč

e)  $P_1(3,0), P_2(-1,-4)$

10. a)  $P_1(1,1), P_2(-1,1)$     b)  $P_1(2,2), P_2(-2,2)$     c) ni presečišč    d)  $P(1,0)$

e) ni presečišč

11.  $20 = 12 + 8$       12.  $-1 + \sqrt{3}, -1 - \sqrt{3}$       13.  $40\text{cm}, 9\text{cm}$

14.  $8m, 6m$       15. 8-kotnik

## 2.2 KVADRATNA FUNKCIJA

8. a)  $f(x) = -x^2 + 6x - 5$     b)  $f(x) = x^2 + 2x - 3$

9. a)  $f(x) = -4x^2 + 8x - 9$     b)  $f(x) = -x^2 - 2x + 3$     c)  $f(x) = x^2 - 4x$

10. a)  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$     b)  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 3x + \frac{5}{2}$     c)  $f(x) = -2x^2 - 4x + 6$

11. a)  $f(x) = x^2 - 7x + 12$     b)  $f(x) = -2x^2 + 3x + 5$

12. a)  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$     b)  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x - 4$

13. a)  $f(x) = 2x^2 + 2x$     b)  $f(x) = -x^2 + 2x - 3$     c)  $f(x) = x^2 - x - 2$

