

**PREDMET**

**MATEMATIKA**

**RAZRED/LETNIK**

**9. razred**

**VRSTA GRADIVA**

**Rešitve**

**AVTORJI REŠITEV**

**Vanja Ocvirk Karner, Mitja Vatovec, Uroš Medar**

**LETO IZIDA**

**2019**

**UČBENIŠKO GRADIVO**

Vanja Ocvirk Karner, Mitja Vatovec, Uroš Medar  
**Matematika 9**, samostojni delovni zvezek, 1. del



# 1. IZRAZI

## Izrazi s spremenljivkami

1.

a)  $16ab, \frac{3}{4}ab^2, -7ab, -\frac{2}{7}a^2b$

b)

Podobna enočlenika:  $16ab$  in  $-7ab$

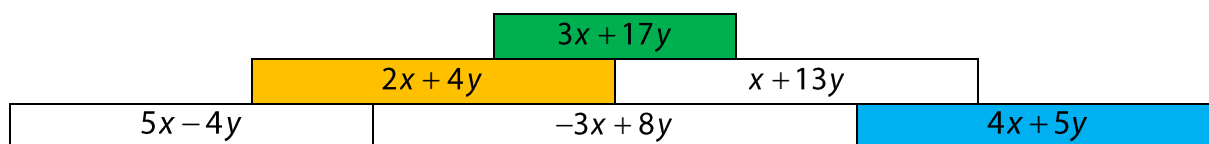
Vsota:  $16ab + (-7ab) = 9ab$

Razlika:  $16ab - (-7ab) = 23ab$  ali  $-7ab - 16ab = -23ab$

2.

	$10xy^2$	$9y^3 - 5x^2$	$\frac{4}{5}x^3y^2$
$x = 5, y = 2$	200	-53	400
$x = -1, y = 1$	-10	4	$-\frac{4}{5}$
$x = 2, y = -2$	80	-92	$25\frac{3}{5}$

3.



4.

a)  $2a - 8b + 3c$

b)  $6x + 7y + 6$

c)  $12x + 4y$

č)  $5c - 9d$

d)  $20a + 5b - 10$

5.

a)  $-66a^2b$

b)  $3a^2b^3$

c)  $-20x^4y^4$

č)  $-2s^5t^6$

6.

a)  $21x - 28y + 14z$

b)  $30a^2 - 45a^2b + 60a$

c)  $-24c^2d^3 + 60c^2d^5 + 120c^3d^4$

č)  $36a^4b - 63a^3b^2c + 27ab^5d$

7.

a)  $12(x + y)$

b)  $-7(5a - b)$

c)  $c(5 - 11d)$

č)  $9a(2b^2 - 3)$

d)  $4xy(2x - 1 + 4x^2y^6)$

e)  $8ab(2b^2 - 4ab^3 + 1)$

f)  $-(9x^2 + 7xy - 11y^2)$

g)  $(a - b)(2a - 3b)$

**8.**

a)  $24a - 21b = 3(8a - 7b)$

b)  $x^2 + xy + 7x = x(x + y + 7)$

c)  $6c^2 - 14cd - 2d^2 = 2(3c^2 - 7cd - d^2)$

**9.**

a)  $-24a^3b^4$ ; 384

b)  $22c^2d + 10cd$ ; 24

c)  $10x^2 + 12xy + 7y^2$ ; 23

**10.**

a)  $6x + 12 = 0$ ;  $x = -2$

b)  $-7b - 20 = 1$ ;  $b = -3$

c)  $-6y + 4 = 70$ ;  $y = -11$

č)  $5a - 4 = 11$ ;  $a = 3$

## Množenje veččlenika z enočlenikom

11.

a)  $-48x^2y + 40xy^2 - 24xy$

b)  $-6a^2d + 22abd - 8ad^2$

c)  $30x^3 - 60x^2y - 90xy$

12.

a)  $(4a - 7b - 2d) \cdot \boxed{8a} = 32a^2 - 56a\boxed{b} - \boxed{16ad}$

b)  $(11x^3y^2 - 8x^2y - 5xy) \cdot (\boxed{-4y}) = -44x^3y^3 \boxed{+} 32x^2y^2 + \boxed{20}x\boxed{y^2}$

c)  $-6ab(9a - \boxed{4}ac + 11\boxed{c}) = -54\boxed{a^2b} + 24a^2bc \boxed{-} 66abc$

13.

a)  $(\boxed{6}x^4y^3 \boxed{-} \boxed{8}x^2y^2 + \boxed{4}xy) \cdot 12xy = 72x^5y^4 - 96x^3y^3 + 48x^2y^2$

b)  $(\boxed{18}x^3y^2 - \boxed{24}x^1y^1 + \boxed{12}) \cdot 4x^2y^2 = 72x^5y^4 - 96x^3y^3 + 48x^2y^2$

c)  $(\boxed{3}x^3y^2 - \boxed{4}x^1y^1 + \boxed{2}x^0y^0) \cdot \boxed{24}x^2y^2 = 72x^5y^4 - 96x^3y^3 + 48x^2y^2$

14.

·	$-3xy$	$\frac{1}{2}y^2$
$(8y - 2)$	$-24xy^2 + 6xy$	$4y^3 - y^2$
$(4x^2 - 6y^2 - 8)$	$-12x^3y + 18xy^3 + 24xy$	$2x^2y^2 - 3y^4 - 4y^2$
$(-12x^2y + 14xy - 10xy^2)$	$36x^3y^2 - 42x^2y^2 + 30x^2y^3$	$-6x^2y^3 + 7xy^3 - 5xy^4$

15.

a)  $6c^2d + 36cd + 33cd^2 = 3cd(2c + 12 + 11d)$

b)  $-3ab + 9ac - 11ad + 28bd - 77cd$

c)  $-3x^2 + 36xy - 34x = -x(3x - 36y + 34)$

16.

$4a \cdot (a + 3b + c) = 4a^2 + 12ab + 4ac$

17.

a)  $-58y^2 + 21xy - 23y$

b)  $2a^2 - 7ab - b^2$

c)  $17c^5d^6 - 13c^3d^5 + 15c^3d^3 - 6c^2d^3 = c^2d^3(17c^3d^3 - 13cd^2 + 15c - 6)$

18.

a)  $(8a + (-9b) + 6c) \cdot (-4) = -32a + 36b - 24c$

b)  $(6a - 7c) \cdot 5a = 30a^2 - 35ac$

19.

a)  $p = 9x^2 - 3x, o = 22x - 6$

b)  $p = 12x^2 - 4x, o = 24x - 8$

## Množenje dvočlenika z dvočlenikom

20.

$$a) a^2 - \boxed{8}a + 9\boxed{a} - 72 = a^2 + \boxed{a} - 72$$

$$b) 20\boxed{a} + \boxed{15}a^2 - \boxed{36} - 27a = \boxed{15}a^2 - 7\boxed{a} - 36$$

$$c) 12\boxed{xy} - \boxed{4}x^2 - 21\boxed{y^2} + 7\boxed{xy} = -4\boxed{x^2} + 19\boxed{xy} - \boxed{21}y^2$$

21.

$$a) a^2 + 6a + 5$$

$$c) -y^2 + 8y + 9$$

$$d) 16x^2 - 51xy + 9y^2$$

$$b) a^2 - 4a - 12$$

$$č) 5a^2 - 19ab + 18b^2$$

$$e) 3x^2 + 23xy - 8y^2$$

22.

$$a) a^2 - a - 20$$

$$c) -z^2 + 196$$

$$d) 9a^2 - 23ab + 10b^2$$

$$b) a^2 - 13a - 48$$

$$č) 12x^2 - 17xy - 7y^2$$

$$e) 3x^2 + 13xy - 88y^2$$

23.

a) Pravilno.

b) Nepravilno;  $4a^2 - 33a - 27$

c) Nepravilno;  $3b^2 + 28b - 55$

č) Nepravilno;  $3b^2 - 28b - 55$

24.

$$a) 2y^2 - 7y - 15$$

$$b) 3x^2 - 23\frac{7}{8}x - 1$$

$$c) 2y^2 - 65y + 462$$

25.

$$a) 5a^2 + 7ab + 5b^2$$

$$c) -12x^2 + 55xy - 54y^2$$

$$b) a^2 + 6a - 30$$

$$č) 8x^2 + 6xy - 3y^2$$

26.

$$a) -27x^2 + 23x - 8; -162$$

$$b) 2a^2 - 41a + 42; -63$$

$$c) -16x^2 + 35xy - 15y^2; -146$$

27.

$$p = \frac{x^2 - x - 20}{2}$$

28.

a)  
dolžina:  $(x + 5)$  e

širina:  $(x - 3)$  e

b)  
obseg:  $(4x + 4)$  e

ploščina:  $(x^2 + 2x - 15)$  e<sup>2</sup>

29.

$$p = 7x^2 + 14xy + 2y^2$$

30.

$$y = 2 \text{ in } y = 5\frac{2}{3}$$

## Kvadrat dvočlenika

31.

$$a) (x+9)^2 = \boxed{x}^2 + 2 \cdot \boxed{x} \cdot \boxed{9} + \boxed{9}^2 = x^2 + 18x + 81$$

$$b) (2+a)^2 = \boxed{2}^2 + 2 \cdot \boxed{2} \cdot \boxed{a} + \boxed{a}^2 = 4 + 4a + a^2$$

$$c) (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1$$

$$č) (y+12)^2 = y^2 + 24y + 144$$

$$d) (b-5)^2 = b^2 - 10b + 25$$

32.

$$a) (a+10)^2 = a^2 + \boxed{20}a + 100$$

$$c) (\boxed{15}y - 4x)^2 = 225\boxed{y}^2 - \boxed{120}xy + 16x^2$$

$$b) (2x - \boxed{5})^2 = \boxed{4x^2} - 20x + 25$$

$$č) (\boxed{19c} + 2\boxed{d})^2 = 361\boxed{c}^2 + \boxed{76}cd + \boxed{4}d^2$$

33.

$(x+12)^2$	/	$144 + 24x + x^2$
$(x-12)^2$	/	$x^2 - 144$
$(-12-x)^2$	/	$x^2 + 24x + 144$
	/	$x^2 - 24x + 144$
	/	$x^2 - 12x + 144$

34.

$$a) y^2 + 2y + 1$$

$$c) a^2 - 18a + 81$$

$$d) y^2 - 22y + 121$$

$$b) y^2 + 12y + 36$$

$$č) b^2 - 10b + 25$$

$$e) a^2 + 40a + 400$$

35.

$$a) (7+x)^2 = 49 + 14x + x^2 = x^2 + 14x + 49 \text{ ali } (x+7)^2 = x^2 + 14x + 49$$

$$b) (y+11)^2 = y^2 + 22y + 121 \text{ ali } (11+y)^2 = y^2 + 22y + 121$$

$$c) (x+15)^2 = x^2 + 30x + 225 \text{ ali } (15+x)^2 = x^2 + 30x + 225$$

36.

$$a) (9+x)^2 = 81 + 18x + x^2 = x^2 + 18x + 81$$

$$b) (7x)^2 + (-3y)^2 = 49x^2 + 9y^2$$

$$c) (a - (-5))^2 = (a+5)^2 = a^2 + 10a + 25$$

$$č) (11b)^2 - (-12a)^2 = 121b^2 - 144a^2 = -144a^2 + 121b^2$$

37.

$$a) 9x^2 + 3x + \frac{1}{4}$$

$$c) \frac{16}{9}y^2 - 3yz + \frac{81}{64}z^2$$

$$b) \frac{4}{25}a^2 - 8a + 100$$

$$č) 9a^2 - 12a + 4$$

38.

	$(a+b)^2$	$a^2+b^2$	$a^2+2ab+b^2$
a)	100	52	100
b)	400	298	400
c)	36	68	36
d)	25	17	25

Vrednosti prvega in zadnjega izraza so vedno enake (prvi in zadnji stolpec), ker sta izraza enakovredna.

39.

	$(a-b)^2$	$a^2-b^2$	$a^2-2ab+b^2$	$a^2+2ab-b^2$
a)	25	35	25	47
b)	4	16	4	46
c)	9	-3	9	-7
č)	16	24	16	34

Vrednosti prvega in tretjega izraza so vedno enake (prvi in tretji stolpec), ker sta izraza enakovredna.

40.

$$a) (x-6)^2 + (x+4)^2 = 2x^2 - 4x + 52$$

$$b) (y-8)^2 - (y+8)^2 = -32y$$

$$c) 3(x-5)^2 - 2(x-3)^2 = x^2 - 18x + 57$$

41.

$$a) 9y^2 - 6y + 1$$

$$b) 5x^2 + 6x + 18$$

$$c) 7a^2 - 28a + 28 = 7(a^2 - 4a + 4)$$

$$č) 3y^2 + 24y - 120 = 3(y^2 + 8y - 40)$$

$$d) 5x^2 - x + 37$$

$$e) 23a^2 - 42a + 35$$

$$f) 12x^2 - 40x - 200 = 4(3x^2 - 10x - 50)$$

42.

$$a) 4y^2 - 7y + 34; 64$$

$$b) x^2 + 38x - 17; -122$$

$$c) 8a^2 - 20ab + 30b^2; 22$$

$$č) 7a^2 - 35ab - 20ac + 24b^2 - 21bc; -29$$

43.

$$a) 12 + 2\sqrt{12 \cdot 3} + 3 = 27 \quad b) 8 - 2\sqrt{8 \cdot 2} + 2 = 2 \quad c) 32 - 2\sqrt{32 \cdot 2} + 2 = 18 \quad č) 48 - 2\sqrt{48 \cdot 3} + 3 = 27$$

44.

$$p = 2(x+1)^2 + (2x+4)^2 = 6x^2 + 20x + 18 = 2(3x^2 + 10x + 9)$$

45.

$$57^2 = (50 + 7)^2 = 50^2 + 2 \cdot 50 \cdot 7 + 7^2 = 2500 + 700 + 49 = 3249$$

$$68^2 = (70 - 2)^2 = 70^2 - 2 \cdot 70 \cdot 2 + 2^2 = 4900 - 280 + 4 = 4624$$

$$73^2 = (70 + 3)^2 = 70^2 + 2 \cdot 70 \cdot 3 + 3^2 = 4900 + 420 + 9 = 5329$$

$$76^2 = (70 + 6)^2 = 70^2 + 2 \cdot 70 \cdot 6 + 6^2 = 4900 + 840 + 36 = 5776$$

$$88^2 = (90 - 2)^2 = 90^2 - 2 \cdot 90 \cdot 2 + 2^2 = 8100 - 360 + 4 = 7744$$



## Produkt vsote in razlike dveh enakih členov

46.

a)  $x^2 - 4^2 = x^2 - 16$

b)  $a^2 - 11^2 = a^2 - 121$

c)  $15^2 - b^2 = 225 - b^2$

č)  $(3x)^2 - 7^2 = 9x^2 - 49$

d)  $(8x)^2 - (17y)^2 = 64x^2 - 289y^2$

47.

a)  $a^2 - 64$

b)  $144 - b^2$

c)  $x^2 - \frac{4}{25}$

č)  $\frac{25}{36}a^2 - 64b^2$

48.

a)  $(a - 7)(a + 7) = a^2 - 49$

b)  $(x^2 + 15)(x^2 - 15) = x^4 - 225$

c)  $(x^4 y^4 - 2)(x^4 y^4 + 2) = x^8 y^8 - 4$

č)  $(10c + 14d)(10c - 14d) = 100c^2 - 196d^2$

49.

a)  $(x + 13)^2 = x^2 + 26x + 169$

b)  $9y^2 - 90y + 225 = (3y - 15)^2$

c)  $25x^2 + 60x + 36 = (5x + 6)^2$

č)  $324a^2 - 72a + 4 = (18a - 2)^2$

50.

a) Nepravilno;  $169 - y^2$

b) Nepravilno;  $a^2 b^2 - 100$

c) Pravilno.

č) Nepravilno;  $\frac{9}{25}x^2 - y^2$

d) Nepravilno;  $361a^6 - 81c^2 d^4$

e) Pravilno.

51.

a)  $(7 + 3a)(7 - 3a) = 49 - 9a^2$

b)  $(-4x + (-8y))(-4x - (-8y)) = 16x^2 - 64y^2$

c)  $(6x + 5y)^2 = 36x^2 + 60xy + 25y^2$

č)  $(11a - 9b)^2 = 121a^2 - 198ab + 81b^2$

52.

a)  $x^2 - 3x - 40$

b)  $12a^2 - 51a + 32$

c)  $-a^2 + 22ab - 13b^2$

č)  $60x^2y^2 + 7xyz - 22z^2$

53.

a) 11

b) 10

c) 20

č) 1000

54.

a)  $2a^2 - 18a = 2a(a - 9)$

b)  $2x^2 - 8x - 148 = 2(x^2 - 4x - 74)$

c)  $6y^2 - 48y + 20 = 2(3y^2 - 24y + 10)$

č)  $20x^2 + 16y^2 = 4(5x^2 + 4y^2)$

55.

a)  $-3a^2 - 9a + 18$ ; 24

b)  $-2y^2 + 9y - 197$ ; -242

c)  $7x^2 - 45xy$ ; -62

č)  $-9abc - 4c^2$ ; -76

56.

a) Na 4. sliki bo 42 paličic.

b) Število rdečih paličic določimo z izrazom  $2(n + 1)$ .c) Število črnih paličic določimo z izrazom  $2n^2$ .

## Razstavljanje izrazov

57.

a)  $9(2x - xy - 1)$

c)  $8abc(2 - 6b + 3ac)$

b)  $5xy(5x + 6y - 9)$

č)  $(a - 8)(12a + 5b)$

58.

a)  $(a - 6)(a + 6)$

c)  $(2y - 5)(2y + 5)$

d)  $(y - \sqrt{30})(y + \sqrt{30})$

b)  $(x - 14)(x + 14)$

č)  $\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right)$

59.

a)  $(a + 6)^2$

b)  $(x - 10)^2$

c)  $(6y - 5x)^2$

č)  $(x + 12)^2$

d)  $(x - 25)^2$

60.

a)  $(x - 20)(x + 20)$

č)  $(x + 7)^2$

b)  $18x(x - 1)$

d)  $(8y - 1)^2$

c)  $(12 + b)(12 - b)$

e)  $(12x - 18y)(12x + 18y)$

61.

a)  $7a^2b^2c(2b - 4abc + 7c)$

b)  $-(44x - 35y + 6z)$

c)  $3(2x^2 + y^2)$

62.

a)  $(30z + 16)(30z - 16)$

b)  $(7a + 9b)(7a - 9b)$

c)  $(x^2 + 13y)(x^2 - 13y)$

č)  $(1 - 4x^2)(1 + 4x^2) = (1 - 2x)(1 + 2x)(1 + 4x^2)$

d)  $(9a^2 - 16b^2)(9a^2 + 16b^2) = (3a + 4b)(3a - 4b)(9a^2 + 16b^2)$

e)  $(16c^2 - 9d^2)(16c^2 + 9d^2) = (4c - 3d)(4c + 3d)(16c^2 + 9d^2)$

63.

a)  $a_1 = 30, a_2 = -30$

b)  $b_1 = 15, b_2 = -15$

c)  $x = 1$

č)  $c_1 = \sqrt{6}, c_2 = -\sqrt{6}$

64.

a)  $\left(x + \frac{3}{5}\right)\left(x - \frac{3}{5}\right)$

č)  $(y - \sqrt{7})(y + \sqrt{7})$

b)  $\left(\frac{8}{11}y + \frac{13}{14}\right)\left(\frac{8}{11}y - \frac{13}{14}\right)$

d)  $(\sqrt{6}y + \sqrt{5}x)(\sqrt{6}y - \sqrt{5}x)$

c)  $(1,6a - 0,19b)(1,6a + 0,19b)$

e)  $3(4a^2 - 9b^2) = 3(2a - 3b)(2a + 3b)$

**65.**

a)  $2(100 - a^2) = 2(10 - a)(10 + a)$

b)  $14b(b^2 - 1) = 14b(b - 1)(b + 1)$

c)  $(11y - 3)^2$

č)  $5(x^2 - 4x + 4) = 5(x - 2)^2$

d)  $4(25c^2 - 1) = 4(5c - 1)(5c + 1)$

e)  $7(25x^2 - 30x + 9) = 7(5x - 3)^2$

**66.**

a)  $7(2ab - 1)$

b)  $17a - 12$

c)  $18x^2 - 45x$

č)  $(12x - 17y)(12x + 17y)$

d)  $a^2 - 2a + 1$

e)  $(x + 8)^2$

f)  $(x - 11)^2$

g)  $(2y + x)^2$

**67.**

a)  $6x + 6 = 6(x + 1)$

b)  $2(x^2 + 6x + 9) = 2(x + 3)^2$

c)  $x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3)$

d)  $3x^2 - 12x + 12 = 3(x^2 - 4x + 4) = 3(x - 2)^2$

**68.**

a)  $\frac{9(x - 2)}{9} = x - 2$

b)  $\frac{4(3a - 2)}{8} = \frac{3a - 2}{2}$

c)  $\frac{3(x^2 - 2)}{15} = \frac{x^2 - 2}{5} = \frac{(x - \sqrt{2})(x + \sqrt{2})}{5}$

č)  $\frac{4(x^2 - 3)}{4} = x^2 - 3 = (x - \sqrt{3})(x + \sqrt{3})$

**69.**

a) Na petdeseti sliki bo 50 trikotnikov.

b) Na petdeseti sliki bo 151 točk.

c)  $3n + 1$

**70.**

a)  $o = 10x + 8$

$o = 2(5x + 4)$

$p = 2(x - 2)(2x + 3)$

$p = 4x^2 - 2x - 12$

$p = 2(2x^2 - x - 6)$

b)

$o = 8x - 2$

$o = 2(4x - 1)$

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

$p = 3x^2 - 5x - 2$

## Algebrski ulomki

71.

B, C, Č, E

72.

$$a) \frac{a-2}{3} = \frac{\boxed{-4} - 2}{3} = \frac{\boxed{-6}}{3} = \boxed{-2}$$

$$b) \frac{3}{8}$$

$$c) \frac{3}{8}$$

73.

$$a) \frac{5x}{8y} = \frac{5x \cdot \boxed{3}}{8y \cdot \boxed{3}} = \frac{\boxed{15x}}{24y} \quad 3$$

$$b) \frac{5a}{6b} = \frac{5a \cdot \boxed{7c}}{6b \cdot \boxed{7c}} = \frac{\boxed{35ac}}{42bc} \quad 7c$$

$$c) \frac{3}{4x} = \frac{\boxed{3(x+1)}}{4x(x+1)} = \frac{\boxed{3x+3}}{4x^2+4x} \quad x+1$$

74.

a)  $c = 0$

b)  $c = -3$

c)  $c = 7$

č)  $c = 0$  in  $c = 6$

d)  $c = 2$  in  $c = -8$

e)  $c = 5$  in  $c = -5$

f) Algebrski ulomek je definiran za vse vrednosti spremenljivke  $c$  ( $c \in \mathbb{R}$ ).

g)  $c = 0$

75.

a)  $\frac{6abc}{8abcd}$

b)  $\frac{30bc}{40bcd}$

c)  $\frac{3bc}{4bcd}$

č)  $\frac{15}{20d}$

d)  $\frac{3}{4d}$

Pri d) primeru.

76.

a)  $\frac{3}{5a}$

b)  $\frac{2}{3b}$

c)  $\frac{a}{2b^2}$

č)  $\frac{6}{x+2}$

77.

a)  $\frac{14a}{7a+42}$

b)  $\frac{2a^2}{a^2+6a}$

c)  $\frac{10a^2}{5a^2+30a}$

č)  $\frac{2a^2-12a}{a^2-36}$

78.

Za  $b = 5$  je vrednost imenovalca enaka 0, kar pomeni, da ulomek ni definiran.

79.

a)  $\frac{3a}{ab}$  in  $\frac{9b}{ab}$

b)  $\frac{8d}{2cd}$  in  $\frac{11c}{2cd}$

c)  $\frac{15a^2}{10ab}$  in  $\frac{16b^2}{10ab}$

č)  $\frac{5a+15}{2a(a+3)} = \frac{5a+15}{2a^2+6a}$  in  $\frac{2a}{2a(a+3)} = \frac{2a}{2a^2+6a}$

80.

a)  $\frac{a+6}{a-5}$

b)  $\frac{9}{5a}$

c)  $\frac{7a}{a^2-1}$

č)  $\frac{3b}{a-4}$

81.

$$\frac{5}{2b} = \frac{15c}{6bc} \text{ in } \frac{9}{3c} = \frac{18b}{6bc}$$

Oba razširjena algebrska ulomka imata enak imenovalac ( $6bc$ ). Ulomka si razširil na skupni imenovalac.

82.

Ulomek  $\frac{5}{2a-8}$  za vrednost spremenljivke  $a = 4$  ni definiran.

83.

$$\frac{2x}{5}$$

84.

a)  $\frac{3a-3}{6(a+2)}$  in  $\frac{2a+6}{6(a+2)}$

b)  $\frac{7x-7}{(x+5)(x-1)}$  in  $\frac{8x+40}{(x+5)(x-1)}$

## Računanje z algebrskimi ulomki

85.

$$a) \frac{8a}{c} + \frac{7a}{c} = \frac{\boxed{8a} + \boxed{7a}}{c} = \frac{\boxed{15a}}{c}$$

$$b) \frac{11b}{2c} - \frac{7b}{2c} = \frac{\boxed{11b} - \boxed{7b}}{2c} = \frac{\boxed{4b}}{2c} = \frac{\boxed{2b}}{c}$$

$$c) \frac{7}{5y} \cdot \frac{2}{3y^2} = \frac{\boxed{7} \cdot \boxed{2}}{\boxed{5y} \cdot \boxed{3y^2}} = \frac{14}{15y^3}$$

$$č) \frac{2}{13y} : \frac{3x}{5} = \frac{\boxed{2}}{\boxed{13y}} \cdot \frac{\boxed{5}}{\boxed{3x}} = \frac{\boxed{2} \cdot \boxed{5}}{\boxed{13y} \cdot \boxed{3x}} = \frac{10}{39xy}$$

86.

$$a) \frac{12a}{b} + \frac{7a}{c} = \frac{12a \cdot \boxed{c}}{b \cdot \boxed{c}} + \frac{7a \cdot \boxed{b}}{c \cdot \boxed{b}} = \frac{\boxed{12ac} + \boxed{7ab}}{bc}$$

$$b) \frac{5}{2b} - \frac{4a}{3b^2} = \frac{5 \cdot \boxed{3b}}{2b \cdot \boxed{3b}} - \frac{4a \cdot \boxed{2}}{3b^2 \cdot \boxed{2}} = \frac{\boxed{15b} - \boxed{8a}}{6b^2}$$

$$c) \frac{7x}{5y} \cdot \frac{25y}{14x^2} = \frac{5}{2x}$$

$$č) \frac{2x}{5y} : \frac{8y}{15x^2} = \frac{3x^2}{4y^2}$$

87.

$$a) \frac{3a+8}{a}$$

$$b) \frac{8a+7b}{ab}$$

$$c) \frac{31}{6a}$$

$$č) \frac{8a^2+5b^2}{20ab}$$

88.

$$a) \frac{2}{a}$$

$$b) \frac{-9a+6b}{ab}$$

$$c) \frac{49a-12b}{14a^2b^2}$$

$$č) \frac{3a-4b}{4b}$$

89.

$$a) \frac{2}{3a^2}$$

$$b) \frac{15}{28}$$

$$c) \frac{12b}{13}$$

$$č) \frac{x+2}{2}$$

90.

$$a) \frac{2a^3b}{3}$$

$$b) \frac{14z}{15x^2y}$$

$$c) \frac{1}{2x}$$

$$č) \frac{1}{x}$$

91.

$$a) \frac{3y^2}{10x}$$

$$b) \frac{x}{x+1}$$

92.

a)  $\frac{4y^2 + 6x - 7}{8xy}$

b)  $\frac{2x^2 - xy + 3y^2}{36x^2y^2}$

93.

a)  $\frac{2a}{3a-b} + \frac{4b}{a+2b} = \frac{2a^2 + 16ab - 4b^2}{(3a-b)(a+2b)}$

b) Ker je vrednost imenovalca  $(3a-b)(a+2b)$  za  $a=2$  in  $b=-1$  enaka 0, vsota danih ulomkov ni definirana za  $a=2$  in  $b=-1$ .



## Vaja dela mojstra

94.

$$a) (6x^2 - 7x + 11) \cdot 6xy = \boxed{36}x^3y - \boxed{42}x^2y + \boxed{66}xy$$

$$b) -9ab(\boxed{-7}ac + 8\boxed{bc} - 6ac) = 63a^2bc - 72ab^2c + \boxed{54}a^2bc$$

$$c) \text{ Več možnih rešitev. Na primer: } \frac{\boxed{2}}{5}c^4d^2 \left( -\frac{\boxed{15}}{28}c^{\boxed{2}}d^{\boxed{2}} \right) = -\frac{3}{14}c^6d^4.$$

95.

$$a) (x - 11)(5 - x) = -x^2 + 16x - 55$$

$$b) (3x - 8)(15 + 2x) = 6x^2 + 29x - 120$$

$$c) (2x - 6y + 8)(x - y) = 2x^2 + 8x - 8xy + 6y^2 - 8y$$

$$d) \left( \frac{3}{10}x - \frac{5}{9}y \right) \left( \frac{5}{9}x + \frac{3}{10}y \right) = \frac{9}{100}x^2 - \frac{25}{81}y^2$$

96.

$$a) 49x^2 - 56x + 16$$

$$b) 4x^2 + 36x + 81$$

$$c) 25y^2 + 120xy + 144x^2 = 144x^2 + 120xy + 25y^2$$

$$\checkmark) 196b^2 - 84ab + 9a^2 = 9a^2 - 84ab + 196b^2$$

97.

$$a) 64 - 9y^2 = -9y^2 + 64$$

$$b) 0,04x^2 - 2,89y^2$$

$$c) \frac{36}{169}y^2 - 25$$

98.

$$a) (12x - 15y)(12x + 15y)$$

$$c) (18x - 2)^2$$

$$b) 2x(16y^2 - 9) = 2x(4y - 3)(4y + 3)$$

$$\checkmark) 5(y^2 - 100) = 5(y - 10)(y + 10)$$

99.

$$a) \text{ Kvadrat dvočlenika, } 361x^2 - 38x + 1$$

$$b) \text{ Produkt vsote in razlike dveh enakih členov, } 81m^2 - 16u^2$$

$$c) \text{ Produkt dvočlenikov, } 60c^2 + 108cd - 24d^2$$

$$\checkmark) \text{ Produkt veččlenika z enočlenikom, } -48ac + 8bc - 20c$$

100.

$$a) x^2 - 4x - 14$$

$$b) 98a^2 - 21a = 7a(14a - 3)$$

$$c) 9b^2 + 33bc - 18c^2 = 3(3b^2 + 11bc - 6c^2)$$

101.

$$a) (-6x)^2 - (5y)^2 + (7x + 4y)(7x - 4y) = 85x^2 - 41y^2$$

$$b) ((14a + 9) + (19a - 4)) - ((21a - 8) - (11a + 5)) = 23a + 18$$

$$c) (14x + 17y)^2 - (14x - 17y)^2 = 952xy$$

102.

a)  $\frac{4b}{5a}$

b)  $\frac{-4a+3b}{6ab}$

c)  $\frac{3a^2c}{4b^2}$

č)  $\frac{2b^2c}{3}$

103.

a)  $60c^2 - 21c - 18; 180$

b)  $-20x^2 + 41xy - 6y^2; 60$

c)  $-4x + 21; 1$

104.

a)  $\frac{30a}{60b}$

b)  $\frac{6ab}{12b^2}$

c)  $\frac{6ab-18a}{12b \cdot (b-3)}$

č)  $\frac{3a}{6b}$

d)  $\frac{a}{2b}$

105.

a) Pravilno.

b) Pravilno.

c) Nepravilno;  $16y(y - 16xy - x^2) = 16y^2 - 256xy^2 - 16x^2y$

č) Nepravilno;  $(16y - 4)(16y + 4) = 256y^2 - 16$

106.

a)  $\frac{6(x-1)}{(x-1)} = 6$

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

c)  $\frac{(x-7)^2}{3(x-7)} = \frac{x-7}{3}$

č)  $\frac{(x+10)^2}{(x-10)(x+10)} = \frac{x+10}{x-10}$

107.

a) -36

b) 0

c) 72

108.

a)  $x_1 = 9, x_2 = -9$

b)  $z_1 = 6$  ali  $z_2 = -6$

c)  $y = \frac{1}{4}$

č) ni rešitve

109.

$$p = 2 \cdot (2x \cdot x) + 2 \cdot (4x \cdot x) + 8x \cdot x$$

$$p = 20x^2$$

## Preveri svoje znanje

### Ali veš?

- Veččlenik pomnožimo z enočlenikom tako, da vsak člen veččlenika pomnožimo z enočlenikom. Dobljene produkte uredimo.  
Dvočlenik pomnožimo z dvočlenikom tako, da vsak člen prvega dvočlenika pomnožimo z vsakim členom drugega dvočlenika. Delne produkte uredimo, podobne enočlenike seštejemo.
- Produkt vsote in razlike dveh enakih členov je enak razliki kvadratov teh dveh členov.
- Dvočlenik kvadriramo tako, da:
  - kvadriramo prvi člen,
  - izračunamo dvakratnik produkta prvega in drugega člena ter
  - kvadriramo drugi člen.
- Izraza sta ekvivalentna ali enakovredna, če se razlikujeta le v obliki zapisa in ju lahko preoblikujemo v enak zapis.
- Izraz razstavimo (faktoriziramo) tako, da ga zapišemo kot produkt dveh ali več faktorjev.

### Preveri, ali znaš

1.

a)  $30x^2 - 8xy + 6x$

c)  $x^2 - 5x - 14$

b)  $-3x^3 - 9x^2 + 15x$

č)  $24x^3 - 32x^2y - 9xy + 12y^2$

2.

a)  $x^2 - 121$

b)  $4a^2 - 225$

c)  $x^2 - \frac{9}{25}$

č)  $y^6 - 49y^4$

3.

a)  $a^2 + 28a + 196$

b)  $36a^2 - 24a + 4$

c)  $x^2 - 3x + \frac{9}{4}$

č)  $16y^2 - 7yz + \frac{49}{64}z^2$

4.

a)  $2a^2 + 2a + 41$ ; 53

c)  $22x + 242$ ; 220

b)  $-8x^2 + 67x - 77$ ; 25

č)  $-a^2 + 64a - 448$ ; -324

5.

a) 18 stolov.

b)  $2n + 2$

6.

a)  $9x^2(2 - x)$

b)  $(a - 13)(a + 13)$

c)  $(b - 20)^2$

č)  $15(b - 2)(b + 2)$

7.

a)  $\frac{16b^2}{32bc}$

b)  $\frac{8b^2c}{16bc^2}$

c)  $\frac{8b^2c + 16b^2}{8b^2 \cdot (c + 2)}$

č)  $\frac{4b}{8c}$

d)  $\frac{b}{2c}$

8.

a)  $\frac{16a}{15b}$

b)  $\frac{2c}{7d}$

c)  $\frac{2e^3}{27f^3}$

č)  $\frac{3g}{10}$

## 2. ENAČBE

### Linearna enačba in njena rešitev

1.

C

2.

število	vrednost leve strani enačbe	vrednost desne strani enačbe	primerjava vrednosti
-1	-9	-1	$L \neq D$
1	-5	-1	$L \neq D$
3	-1	-1	$L = D$
5	3	-1	$L \neq D$

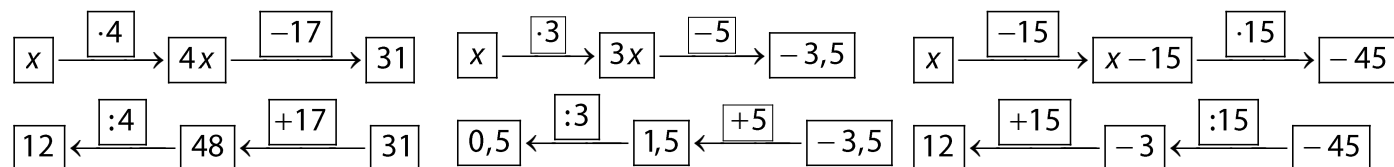
$$R = \{3\}$$

3.

A  $4 \cdot x - 17 = 31$

B  $3 \cdot x - 5 = -3,5$

C  $(x - 15) \cdot 15 = -45$



A, C

4.

a)  $R = \{0\}$

b)  $R = \{ \}$

c)  $R = \{ \}$

č)  $R = \{0\}$

5.

a) Ne, ni zapisana pravilna množica rešitev, saj je po vstavljanju vrednost levega izraza 23, vrednost desnega izraza pa 0.

b) Da, zapisana je pravilna množica rešitev, saj je po vstavljanju vrednost levega izraza enaka vrednosti desnega izraza (17).

c) Da, zapisana je pravilna množica rešitev, saj je po vstavljanju vrednost levega izraza enaka vrednosti desnega izraza ( $-1$  in  $-\frac{9}{16} = -0,5625$ ).

č) Ne, ni zapisana pravilna množica rešitev, saj je po vstavljanju vrednost levega izraza 0, vrednost desnega izraza pa 144.

6.

Več možnih rešitev. Primeri rešitev:

a)  $25 : x = 5$

c)  $x \cdot 5 = 2$

d)  $2 \cdot x + 2 = 2 \cdot (x + 1)$

b)  $x + 9 = 1$

č)  $x - 2 = 2,1$

e)  $0 \cdot x = 4$

7.

a) 6

b) 2,5

c) 4

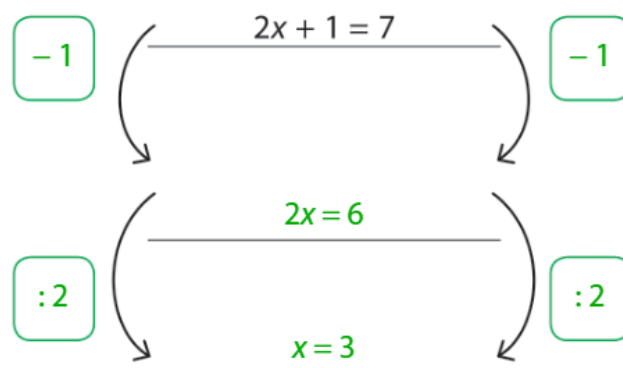
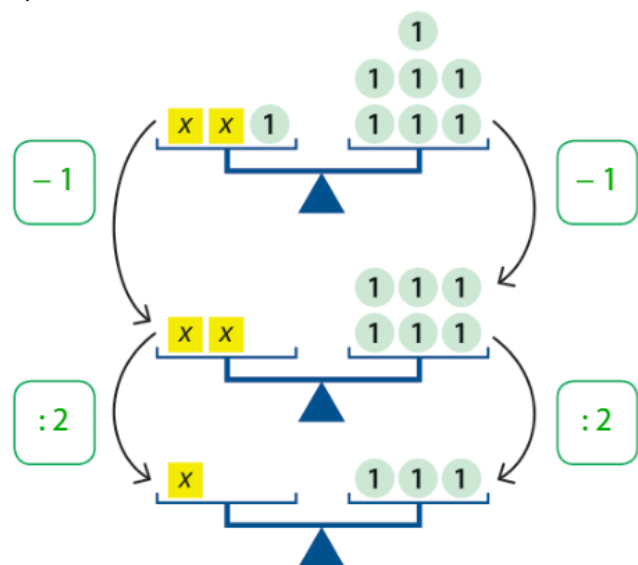
8.

Neznana dolžina  $x$  je 4 e.

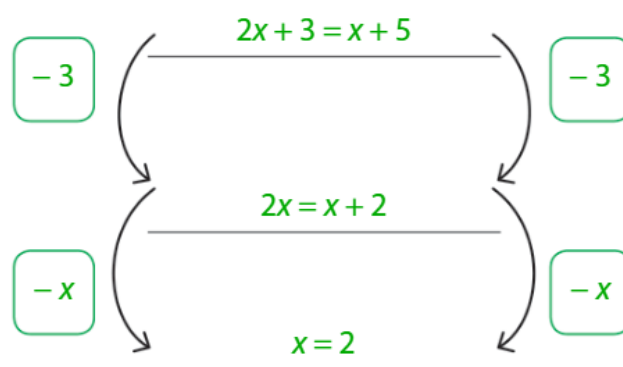
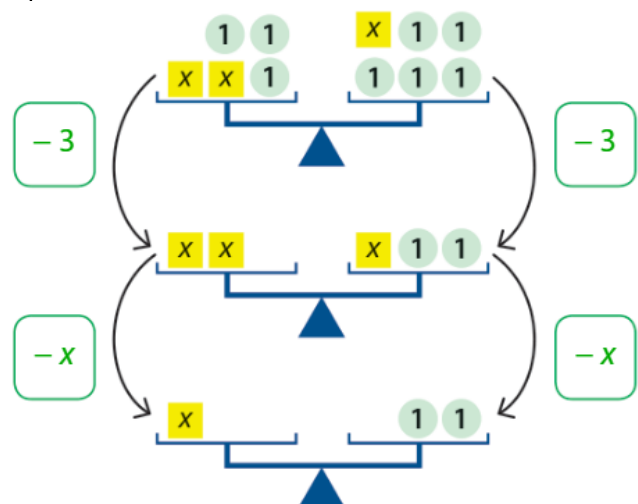
## Ekvivalentno preoblikovanje

9.

a)

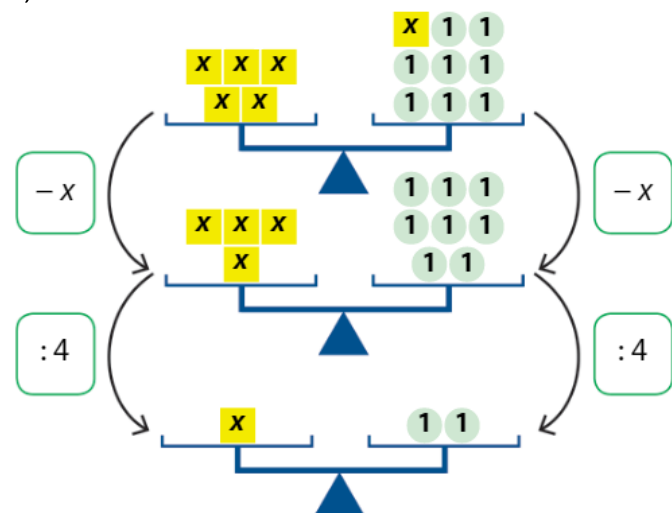


b)

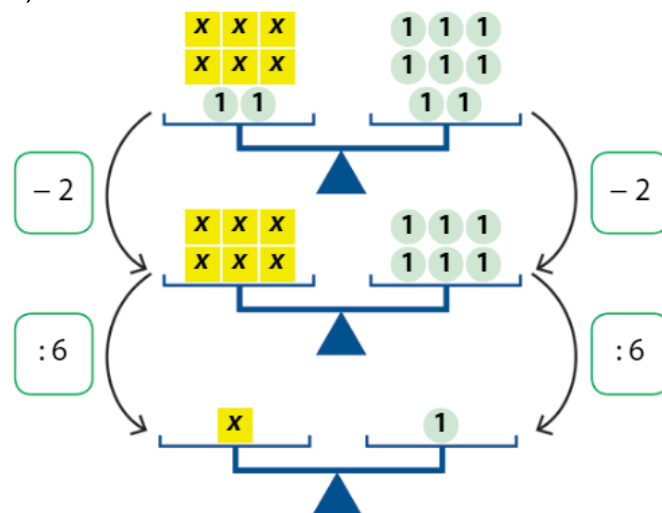


10.

a)

 $R = \{2\}$ 

b)

 $R = \{1\}$

11.

a)  $x = 4, R = \{4\}$

b)  $x = 3, R = \{3\}$

12.

$6 - x = 2x + 21$

13.

a)  $a = 10$

c)  $c = 14$

d)  $d = 3$

f)  $f = -6$

h)  $h = 4$

b)  $b = 8$

č)  $y = 40$

e)  $e = 2$

g)  $g = 28$

i)  $i = -2$

14.

a)  $a = 4$

b)  $b = 8$

c) V množici celih števil enačba ni rešljiva.

č)  $y = -13$

d) Vsako število iz množice celih števil reši enačbo.

e)  $e = -1$

15.

Trikotnik tehta 5 kg, kvadrat 2 kg in šestkotnik 4 kg.

16.

a)  $a = 2$

b)  $a = 3$

## Enačbe z oklepaji

17.

$$y = 2$$

18.

$$x = 5$$

19.

$$x = 3$$

Preizkus:

Vrednost leve strani enačbe za  $x = 3$ .

$$L: 3 - (3 \cdot 3 - 8) = 3 - (9 - 8) = 3 - 1 = 2$$

Vrednost desne strani enačbe za  $x = 3$ .

$$D: 4 \cdot 3 - 10 = 12 - 10 = 2$$

$$L = D$$

20.

a)  $x = 10$

b)  $x = 1$

c)  $x = 8$

č)  $x = 1\frac{1}{3}$

21.

a)  $R = \{10\}$

b)  $R = \{1\}$

c)  $R = \{4\}$

č)  $R = \{\}$

22.

a)  $x = \frac{1}{2}$

b)  $x = 3$

c)  $x = -6$

č)  $x = 2$

23.

a)  $x = -4$

b)  $x = -2$

## Enačbe z ulomki

24.

a)  $x = 10$

b)  $x = 24$

25.

a)  $x = 8$

b)  $x = -8$

26.

a)  $x = 18$

b)  $x = 5$

27.

$x = 7$

Preizkus:

L: 5

D: 5

L  D

28.

a)  $x = 100$

b)  $x = 20$

c)  $x = 27$

č)  $x = -40$

29.

a)  $x = -0,25$

b)  $x = -0,6$

c)  $x = 1,7$

č)  $x = 22,5$

30.

a)  $x = 1$

b)  $x = 30$

c)  $x = 12$

č)  $x = -1,4$

31.

a)  $x = -2$

c)  $x = 9$

d)  $x = 21$

f)  $x = 3$

b)  $x = 22$

č)  $x = 3$

e)  $x = 5\frac{2}{5}$

g)  $x = 9$

32.

a)  $x = 4$

b)  $x = 3$

c)  $x = 2$

33.

a)  $x = 1$

b)  $x = 15$

c)  $x = 2$

č)  $x = 3\frac{4}{7}$

34.

Vsakič dobimo isti rezultat, ker se v enačbi  $\frac{(x+3) \cdot 2 + 10}{2} - x = 8$  odšteje spremenljivka  $x$  in tako ne vpliva na končni rezultat. Taka enačba je identična enačba.



## Izražanje neznanih količin iz obrazcev

35.

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad o &= 4a \\ 4a &= o \quad /: \boxed{4} \\ a &= \frac{o}{\boxed{4}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b)} \quad o &= 2a + c \\ 2a + c &= o \quad /- \boxed{c} \\ 2a &= o - \boxed{c} \quad /: \boxed{2} \\ a &= \frac{o - c}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c)} \quad p &= \frac{F}{S} \quad / \cdot \boxed{S} \\ p \cdot \boxed{S} &= F \quad /: \boxed{p} \\ S &= \frac{F}{p} \end{aligned}$$

36.

$$\text{a)} \quad b = \frac{o - a - c}{2}, \text{ enakokraki trapez}$$

$$\text{č)} \quad v_a = \frac{p}{a}, \text{ romb}$$

$$\text{b)} \quad c = \frac{o - 2a}{2}, \text{ deltoid}$$

$$\text{d)} \quad b = \frac{2p}{a}, \text{ pravokotni trikotnik}$$

$$\text{c)} \quad a = \frac{p}{b}, \text{ pravokotnik}$$

$$\text{e)} \quad c = \frac{2p}{v} - a, \text{ trapez}$$

37.

B, C, Č

38.

$$\text{a)} \quad b = \frac{o - 2a}{2}$$

$$\text{c)} \quad m = \frac{2W_k}{v^2}$$

$$\text{d)} \quad e = \frac{2p}{f}$$

$$\text{f)} \quad s = \frac{g \cdot t^2}{2}$$

$$\text{b)} \quad a = \sqrt{\frac{pl}{4}}$$

$$\text{č)} \quad v_a = \frac{2p}{a}$$

$$\text{e)} \quad v_z = v_k - at$$

$$\text{g)} \quad a = \frac{2 \cdot (s - v_z \cdot t)}{t^2}$$

39.

$$\text{a)} \quad m = \frac{F \cdot t}{\Delta v}$$

$$\text{b)} \quad t = \frac{m \cdot \Delta v}{F}$$

$$\text{c)} \quad \Delta v = \frac{F \cdot t}{m}$$

40.

$$x = -72a$$

41.

$$\text{a)} \quad p = 5x - 5$$

$$\text{b)} \quad x = \frac{p + 5}{5}$$

$$\text{c)} \quad 4 \text{ cm}$$

## Uporaba enačb v besedilnih nalogah s števili

42.

neznano število:  $x$ 

$$\boxed{x} - \boxed{46} = \boxed{56} \quad / + \boxed{46}$$

$$x = \boxed{102}$$

Preizkus po besedilu:  $\boxed{102} - 46 = \boxed{56}$ 

Odšteti ga moramo od števila 102.

43.

neznano število:  $x$ 

$$\boxed{x} + \boxed{17} = \boxed{2}x - \boxed{8} \quad / - \boxed{17}$$

$$\dots$$

$$x = 25$$

Preizkus po besedilu:  $25 + 17 = 42$  in  $2 \cdot 25 - 8 = 42$ 

To je število 25.

44.

$$\frac{x}{4} = 15$$

Števila 60.

45.

$$7x = 84$$

To je število 12.

46.

$$x + 8 = 3x$$

To je število 4.

47.

$$x + \frac{x}{3} = 32$$

To je število 24.

48.

$$x + (x + 1) + (x + 2) = 114$$

To so števila 37, 38 in 39.

49.

$$2x + (2x + 2) + (2x + 4) = 168$$

To so števila 54, 56 in 58.

**50.**

$$2x + 1 + (2x + 3) = 56$$

To sta števili 27 in 29.

**51.**

$$x + (x - 3) + (x + 5) + (x + x - 3) = 104$$

To so števila 21, 18, 26 in 39.

**52.**

$$x + 3x - (2x - 7) = 35$$

To je število 14.

**53.**

$$(4x + 3) \cdot 5 = -5$$

To je število -1.

**54.**

$$5x - 27 = 33$$

To je število 12.

**55.**

$$\frac{x}{2} + 4 = 26$$

To je število 44.

**56.**

$$(2x + 1) + (2x + 3) + (2x + 5) + (2x + 7) = 96$$

To so števila 21, 23, 25 in 27.

**57.**

$$\frac{x}{4} + \frac{x}{6} + \frac{x}{9} = 19$$

To je število 36.

**58.**

Če vzamemo dve poljubni lihi števili (na primer  $2x + 1$  in  $2y + 1$ ) ter ju seštejemo, dobimo  $2x + 2y + 2$ . Ker je iz izraza mogoče izpostaviti število 2, je vsota deljiva s številom 2, torej je vsota sodo število.

## Uporaba enačb v besedilnih nalogah iz geometrije

59.

$$\boxed{36} = 3 \cdot \boxed{a}$$

$$3a = 36 \quad /: \boxed{3}$$

$$a = \boxed{12 \text{ cm}}$$

60.

$$\boxed{24} = 2 \cdot \boxed{(x-2)} + 2 \cdot \boxed{x}$$

Dolžina pravokotnika je 5 dm in širina 7 dm.

61.

Podatki:

Skica:

Zapis enačbe:

$$\alpha = 2\beta$$

$$\beta = \beta$$

$$\gamma = 3\beta$$

$$\alpha = ?$$

$$\beta = ?$$

$$\gamma = ?$$

$$\boxed{2\beta} + \boxed{\beta} + \boxed{3\beta} = \boxed{360^\circ}$$

Velikosti kotov so  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$  in  $\gamma = 90^\circ$ .

62.

$$2 \cdot (x + 2) + 2 \cdot x = 48$$

Dolžini stranic sta 13 cm in 11 cm.

63.

$$x + 22 = 90$$

Velikost drugega ostrega kota je  $68^\circ$ .

64.

$$2 \cdot 30 + x = 180$$

Velikost kota v vrhu trikotnika je  $120^\circ$ .

65.

$$(x + 5)^2 = x^2 + 85$$

Dolžina stranice je 6 cm.

66.

$$8 \cdot x = 12(x - 2)$$

Širina prvotnega pravokotnika je 6 cm.

67.

$$12 \cdot x = 96$$

Širina pravokotnika je 8 cm.

**68.**

$$2 \cdot 15 + 2x = 52$$

Dolžina stranice  $c$  je 11 cm.

**69.**

$$76 + 110 + 2x = 360$$

Velikost kotov  $\alpha$  in  $\gamma$  je  $87^\circ$ .

**70.**

$$x(x - 2) = x^2 - 14$$

Dolžina stranice kvadrata je 7 dm. Dolžina pravokotnika je 7 dm, širina pa 5 dm.

**71.**

$$\frac{x(x + 4)}{2} = 96$$

Dolžina hipotenuze je 20 cm, dolžina krajše katete je 12 cm in dolžina daljše katete je 16 cm.

**72.**

$$d^2 = \left(\frac{e}{2}\right)^2 + \left(\frac{f}{2}\right)^2$$

Obseg romba je 20 cm.

## Uporaba enačb v besedilnih nalogah s starostjo

73.

	Anja	Jakob	Tinkara	Jurij
<b>danes</b>	40	13	10	7
<b>čez <math>x</math> let (<math>+x</math> let)</b>	$40+x$	$13+x$	$10+x$	$7+x$

$$(13+x) + (10+x) + (7+x) = 2(40+x)$$

Čez 50 let.

74.

	Katja
<b>danes</b>	$x$
<b>pred 7 leti (<math>-7</math> let)</b>	$x-7$

$$x = 2 \cdot (x-7)$$

Danes je stara 14 let.

75.

	Aljaž	Uma
<b>danes</b>	17	12
<b>pred <math>x</math> leti (<math>-x</math> let)</b>	$17-x$	$12-x$

$$17-x = 6 \cdot (12-x)$$

Pred 11 leti.

76.

$$x + (x+5) = 67$$

Ana je stara 36 let, Mateja pa 31 let.

77.

$$x + 4x = 45$$

Matej je star 36 let, Andraž pa 9 let.

78.

$$10x - x = 63$$

Dedek je star 70 let, vnuk pa 7 let.

79.

$$54 + x = 2(9 + x)$$

Čez 36 let.

80.

$$31 + x = 3(3 + x)$$

Čez 11 let.

**81.**

$$(x + 3) + x + (x + 3 - 11) = 79$$

Stari so 20 let, 28 let in 31 let.

**82.**

$$4x - 2 = 5(x - 2)$$

Mati je stara 32 let in sin 8 let.

**83.**

$$x + 8 = 2(x - 3)$$

Vita je stara 14 let.

**84.**

$$16 - x = 3(8 - x)$$

Pred 4 leti.

**85.**

$$81 - x = 9(25 - x)$$

Pred 18 leti.

**86.**

Več možnih rešitev.

Na primer: Sestra je 7 let mlajša od brata. Koliko je star vsak od njiju, če sta skupaj stara 11 let?

**87.**

$$x + 6 = 2(x - 12)$$

Danes je star 30 let.

**88.**

$$(x + 2) = 2(59 - x + 2)$$

Peter je star 40 let, Damjana pa 19 let.

**89.**

Njun oče je danes star 34 let.

## Uporaba enačb v besedilnih nalogah iz vsakdanjika

90.

Podatki:

1. prijatelj:  $2x$

2. prijatelj:  $x$

3. prijatelj:  $x - 50$  €

skupaj: 950 €

Zapis enačbe:

$$\boxed{2}x + \boxed{1}x + \boxed{x - 50} = \boxed{950}$$

Prvi je dobil 500 €, drugi 250 € in tretji 200 €.

91.

Podatki:

1. pretakanje:  $\frac{x}{4}$

2. pretakanje:  $\frac{x}{5}$

ostanek: 110 ℓ

skupaj:  $x$

Zapis enačbe:

$$\frac{x}{4} + \frac{x}{5} + 110 = x$$

V sodu je bilo 200 ℓ olja.

92.

Podatki:

cena zvezka s trdimi platnicami:  $x$

znesek za 15 zvezkov:  $15x$

cena zvezka z mehкими platnicami:  $x - 0,20$  €

znesek za 20 zvezkov:  $20 \cdot (x - 0,20$  €)

Zapis enačbe:

$$15x = 20 \cdot (x - 0,20)$$

Zvezek s trdimi platnicami stane 0,80 €, zvezek z mehкими platnicami pa 0,60 €. Jaka je za zvezke plačal 12 €.

93.

$$3x - 8 = 2 \cdot (x + 8)$$

Luka ima 72 nalepk, Jan pa 24.

94.

$$(x + 3) + x = 19$$

Z nogometom se ukvarja 11, z odbojko pa 8 učencev.

95.

$$(x + 11) + x = 513$$

Goran Dragič je dosegel 251 točk, Luka Dončić pa 262 točk.

96.

$$(x + 4) + x = 30$$

Denis je zapravil 17 €, Maja pa 13 €.



97.

$$(x + 4) + x + (x + 11) = 45$$

V prvem zaboju je 14 kg hrušk, v drugem 10 kg in v tretjem 21 kg hrušk.

98.

$$\frac{x}{3} + \frac{2}{5}x + 20 = x$$

Njegova žepnina je 75 €.

99.

$$x - 5 = 2(95 - x)$$

Mami je prehodila 65 km, Sofija pa 30 km.

100.

$$x - 5 = (60 - x) + 7$$

V prvi učilnici je 36 staršev in v drugi 24 staršev.

101.

$$5x + x + (x - 5) + 6 = 50$$

Katja je plačala 35 € za vozovnico, 7 € za kosilo in 2 € za razglednice.

102.

$$x + x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + 1 = 100$$

Pastir ima 36 ovac.

## Uporaba enačb v besedilnih nalogah o gibanju

103.

	<b>s</b>	<b>v</b>	<b>t</b>
<b>1. primer</b>	$s$	$v$	5 h
<b>2. primer</b>	$s$	$v + 20 \text{ km/h}$	4 h

$$5v = 4(v + 20)$$

Prvotna hitrost je 80 km/h. Razdalja med krajema je 400 km.

104.

	<b>s</b>	<b>v</b>	<b>t</b>
<b>1. primer</b>	$s$	90 km/h	3 h
<b>2. primer</b>	$s$	$v$	2 h

$$3 \cdot 90 = 2v$$

Morala bi se peljati s hitrostjo 135 km/h.

105.

	<b>s</b>	<b>v</b>	<b>t</b>
<b>1. vlak</b>	$s_1$	80 km/h	$t$
<b>2. vlak</b>	$s_2$	70 km/h	$t$

$$80t + 70t = 300$$

Srečala se bosta čez 2 uri.

106.

$$15t = 75(t - 2)$$

Srečata se ob 14.30, in sicer 37,5 km od izhodišča.

107.

$$3v + 2v = 75$$

Vozila sta s hitrostjo 15 km/h. Srečala sta se 45 km stran od Domnovega izhodišča.

108.

$$18t + 22t = 100$$

Srečata se čez 2,5 ure, 45 km od izhodišča prvega kolesarja.

109.

$$2 \cdot 60 = 1,5v$$

S hitrostjo 80 km/h.

**110.**

$$70t + 20t = 150 - 15$$

Čez 1,5 ure.

**111.**

$$6\left(t - \frac{1}{12}\right) = 4t$$

Razdalja od doma do šole je 4 km.

**112.**

$$90t + 110(t - 1) = 170$$

1 ura in 24 minut za tem, ko se odpravi prvi.

## Reševanje neenačb

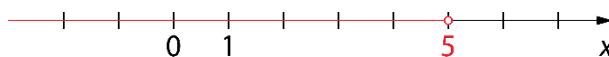
113.

$$3x - 4 \leq 11 \quad / + \boxed{4}$$

$$3x \leq 11 + \boxed{4}$$

$$3x \leq \boxed{15} \quad / : \boxed{3}$$

$$x \leq \boxed{5}$$



114.

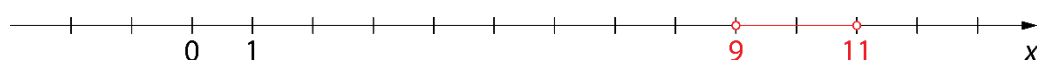
$$2 \leq x - 7$$

$$x \geq 9$$

$$x - 7 \leq 4$$

$$x \leq 11$$

$$\boxed{9} \leq x \leq \boxed{11}$$



115.

$$3 \geq x + 7$$

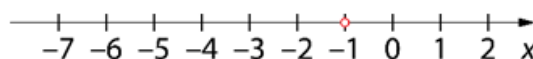
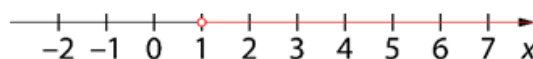
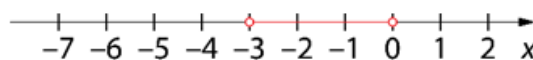
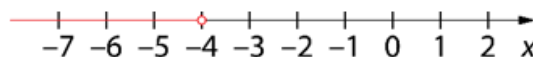
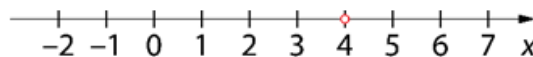
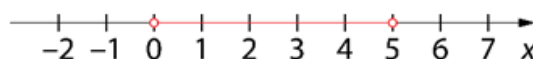
$$x + 4 \geq 5$$

$$-3 \leq x - 3 \leq 2$$

$$x + 10 = 9$$

$$(x \geq -3) \cap (x \leq 0)$$

$$x - 3 = 1$$



116.

Več možnih rešitev. Na primer:  $2 \leq x - 1 \leq 5$ ,  $3 \leq x \leq 6$ ,  $1 \leq x - 2 \leq 4$  ...

117.

1. neenačba

$$-3 \leq x + 4$$

$$x \geq -7$$

2. neenačba

$$x + 4 \leq 5$$

$$x \leq 1$$

$$R = \{-7, -3, 0\}$$

118.

a)  $x \geq 1$

b)  $x \leq -6$

c)  $x \leq 14$

119.

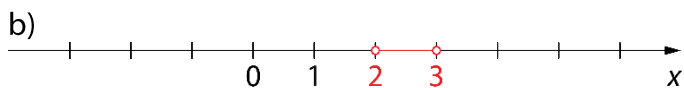
a)  $R = \{10, 11, 12 \dots\}$

b)  $R = \{\}$

c)  $R = \{1, 2, 3, 4\}$

č)  $R = \{4, 5, 6 \dots\}$

120.



121.

$R = \mathbb{R}$

122.

$x \leq -15$

123.

a) Velja  $a + c \geq b + c$ .

b) Velja  $a \cdot c = b \cdot c = 0$ .

c) Velja  $a - c \geq b - c$ .

č) Velja  $a + c \leq b + c$ .

## Sistem linearnih enačb

124.

$$\begin{aligned}
 & \text{a)} \\
 & 2x - y = 9 \\
 & x + 3y = 8 \quad / \cdot (-2) \\
 & \left. \begin{array}{l} 2x - y = 9 \\ -2x - 6y = -16 \end{array} \right\} \boxed{+} \\
 & -7y = -7 \\
 & y = 1 \\
 & x + 3 \cdot 1 = 8 \\
 & x + 3 = 8 \\
 & x = 5
 \end{aligned}$$

$$x = 5, y = 1$$

$$\begin{aligned}
 & \text{b)} \\
 & x + 5y = -13 \quad / \cdot (-3) \\
 & 3x - 2y = 12 \\
 & \left. \begin{array}{l} -3x - 15y = 39 \\ 3x - 2y = 12 \end{array} \right\} \boxed{+} \\
 & -17y = 51 \\
 & y = -3 \\
 & x + 5 \cdot (-3) = -13 \\
 & x - 15 = -13 \\
 & x = 2
 \end{aligned}$$

$$x = 2, y = -3$$

125.

Dvoposteljna soba:  $x$

Enoposteljna soba:  $y$

$$\begin{aligned}
 x + y &= \boxed{120} \\
 y &= \boxed{120} - \boxed{x}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2x + y &= \boxed{200} \\
 y &= \boxed{200} - \boxed{2}x
 \end{aligned}$$

$$x = 80$$

$$y = 40$$

V hotelu je 80 dvoposteljnih sob in 40 enoposteljnih sob.

126.

a)  $x = 2, y = 0,5$

b)  $x = 17, y = -13$

c)  $x = 4, y = -3$

127.

$x = -4, y = 8$

128.

Prvo število je  $-9$  in drugo število je  $7$ .

129.

Šest jih je šlo z rolerji, s skirojem pa deset.

130.

Na kmetiji je 30 kokoši in 40 prašičev.

131.

Prodali so 9000 cenejših in 3000 dražjih vstopnic.

## Razcepne enačbe

132.

a)  $(x+7)(x-3) = 0$

$$\begin{array}{l} \swarrow \quad \searrow \\ (x+7) = 0 \quad (x-3) = 0 \end{array}$$

$$x_1 = \boxed{-7}$$

$$x_2 = \boxed{3}$$

b)  $(x+4)(9-x) = 0$

$$\begin{array}{l} \swarrow \quad \searrow \\ (x+4) = 0 \quad (9-x) = 0 \end{array}$$

$$x_1 = \boxed{-4}$$

$$x_2 = \boxed{9}$$

c)  $x(-6-x) = 0$

$$\begin{array}{l} \swarrow \quad \searrow \\ x = 0 \quad (-6-x) = 0 \end{array}$$

$$x_1 = \boxed{0}$$

$$x_2 = \boxed{-6}$$

133.

a)  $x^2 = 16$

$$x^2 - 16 = 0$$

$$(x-4)(x+4) = 0$$

$$x_1 = 4, x_2 = -4$$

b)  $x^2 = 144x$

$$x^2 - 144x = 0$$

$$x(x-144) = 0$$

$$x_1 = 0, x_2 = 144$$

c)  $x^2 + 6x = 8x + 324 - 2x$

$$x^2 + 6x - 8x + 2x - 324 = 0$$

$$x^2 - 324 = 0$$

$$(x-18)(x+18) = 0$$

$$x_1 = 18, x_2 = -18$$

134.

a)  $x^2 - 3,61 = 0$

$$(x-1,9)(x+1,9) = 0$$

$$x_1 = 1,9, x_2 = -1,9$$

b)  $(x+5)(x-5) = -9$

$$(x+5)(x-5) + 9 = 0$$

$$x^2 - 25 + 9 = 0$$

$$x^2 - 16 = 0$$

$$(x-4)(x+4) = 0$$

$$x_1 = 4, x_2 = -4$$

135.

a)  $x_1 = -0,4, x_2 = 1,2$

b)  $x_1 = 11, x_2 = -11$

c)  $x_1 = 6, x_2 = -6$

č)  $x_1 = 4, x_2 = -4$

d)  $x_{1,2} = 8$

e)  $x_{1,2} = -7$

136.

a)  $x_1 = 0, x_2 = 9$

b)  $x_{1,2} = 0$

c)  $x_1 = \frac{2}{3}, x_2 = -\frac{2}{3}$

č)  $x_{1,2} = -2$

137.

a)  $x_1 = 0, x_2 = -26$

b)  $x_1 = 3, x_2 = 3$

138.

$$x_1 = \sqrt{2}, x_2 = -\sqrt{2}$$



## Vaja dela mojstra

139.

a)  $x = 7$

b)  $x = 3$

c)  $x = -0,6 = -\frac{3}{5}$

140.

a)

$$\frac{x-5}{4} = 17$$

$$x-5 = 68$$

$$x = 73$$

b)

$$\frac{2x}{5} - \frac{3}{4} = \frac{12}{10} + \frac{x}{2}$$

$$\frac{8x}{20} - \frac{15}{20} = \frac{24}{20} + \frac{10x}{20}$$

$$8x - 15 = 24 + 10x$$

$$-2x = 39$$

$$x = -19\frac{1}{2}$$

141.

8	·	3	+	8	=	32
·		·		·		·
4	·	10	-	25	=	15
-		-		:		+
6	·	19	-	54	=	60
=		=		=		=
26	·	11	+	254	=	540

142.

a)  $a = 10$

b) Enačba ima neskončno mnogo rešitev.

c) Enačba nima rešitve.

č)  $x = -3$

d)  $c = 14$

e)  $y = 24$

f)  $e = -6$

g) Enačba nima rešitve.

h)  $g = -5$

i) Enačba ima neskončno mnogo rešitev.

143.

$$x = -4$$

144.

a)  $x \geq -2$

b)  $x \in \{1, 2, 3, 4 \dots\}$

c)  $x \in \{-2, -1\}$

č)  $x \in \{\}$

145.

$$x = -2$$

Preizkus:

$$L: (-2 + 0,5) \cdot 10 = -1,5 \cdot 10 = -15$$

$$D: -15$$

$$L = D$$

146.

$$2x + (2x + 2) + (2x + 4) = 144$$

To so števila 46, 48 in 50.

147.

Enačbi sta ekvivalentni, saj imata enako množico rešitev ( $R = \{2\}$ ).

148.

$$2x + 1 + x = 2 + 2x + 4$$

$$R = \{5\}$$

149.

$$a) pl = P - O$$

$$b) b = \frac{V}{ac}$$

$$c) a = \frac{2v}{\sqrt{3}} = \frac{2v\sqrt{3}}{3}$$

$$č) v_c = \frac{2p}{c}$$

150.

$$5x - 3x = 16$$

To je število 8.

151.

$$31 + x = (3 + x) + (1 + x)$$

Čez 27 let.

152.

$$\frac{x}{3} + \left(\frac{x}{3} + 10\right) + 45 = x$$

Prevozil je 165 km.

153.

$$(x + 20) + x = 90$$

Velikost prvega kota je  $55^\circ$ , velikost drugega pa  $35^\circ$ .

154.

$$x = 5, y = -2$$

155.

$$x \in \{-11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2\}$$

156.

$$60t + 80t + 20 = 300$$

Po 2 urah.

157.

$$x = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

158.

$$x_1 = -5, x_2 = -5$$

159.

$$x = 5u$$

## Preveri svoje znanje

### Ali veš?

- Linearna enačba je enakost dveh izrazov, od katerih vsaj v enem nastopa neznanka in je le-ta prve stopnje.
- Osnovna (univerzalna) množica  $\mathcal{U}$  je množica, ki vsebuje nabor možnih rešitev.
- Rešiti enačbo pomeni, da v osnovni množici  $\mathcal{U}$  poiščemo takšno vrednost za neznanko, da sta vrednosti izraza na levi in desni strani enačaja enaki.
- Enačbi sta ekvivalentni (enakovredni) natanko tedaj, ko imata enako množico rešitev.
- Linearna enačba:
  - ima natanko eno rešitev,
  - ima neskončno mnogo rešitev (**identična enačba**) ali
  - nima rešitve (noben element osnovne množice  $\mathcal{U}$  ne reši enačbe).
- Ekvivalentno preoblikovanje je postopek, s katerim enačbo preoblikujemo v ekvivalentno enačbo in določimo vrednost spremenljivke. Enačbo ekvivalentno preoblikujemo tako, da:
  - na obeh straneh enačbe prištejemo ali odštejemo isti člen,
  - obe strani enačbe delimo ali množimo z istim neničelnim členom.
- Izražanja neznanke iz obrazca se lotimo enako kot reševanja enačbe s številskimi koeficienti. Z ekvivalentnim preoblikovanjem osamimo iskano količino (tako, kot smo  $x$  pri enačbah s številskimi koeficienti).

### Preveri, ali znaš

1.

a)  $x = 3$

Preizkus:

L:  $2 \cdot 3 - 5 = 6 - 5 = 1$

D:  $4 - 3 = 1$

L = D

b)  $x = -1$

Preizkus:

L:  $3(4 \cdot (-1) - 1) = 3(-5) = -15$

D:  $10 \cdot (-1) - 5 = -10 - 5 = -15$

L = D

c)  $x = 2$

Preizkus:

L:  $\frac{2}{2} + 4 = 1 + 4 = 5$

D:  $3 + 2 = 5$

L = D

2.

$$x = \frac{p}{2} \text{ ali } x = \frac{1}{2}p$$

3.

a)  $a = \frac{F_r}{m}$

b)  $I = \frac{P}{U}$

c)  $v = \frac{2p}{a+c}$

4.

$$2x + 5 = x - 3 \cdot 7$$

Neznano število je  $-26$ .

5.

$$2 \cdot (x - 4) + x = 25$$

Dolžina osnovnice je 11 cm, dolžina krakov pa 7 cm.

6.

$$x + 6 = 3x$$

Danes je Evita stara 3 leta.

7.

$$x + 5 + x = 53$$

Domača ekipa je dosegla 29 golov, gostujoča pa 24 golov.

8.

$$80t = 100 \cdot (t - 0,5)$$

Sabina ga je dohitela ob 10.30, in sicer 200 km od začetne točke.

9.

$$x \leq -3$$



10.

$$7 \leq x \leq 13$$

11.

$$x = -2, y = 14$$

12.

V trgovini je 40 stolov s štirimi nogami in 10 stolov s tremi nogami.

13.

$$x_1 = 0, x_2 = 4$$

### 3. SORAZMERJA

#### Razmerje dveh količin

1.

a) 3 : 4

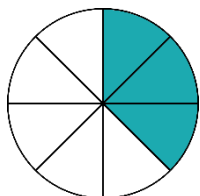
b) 1 : 2

c) 2 : 3

d) 4 : 5

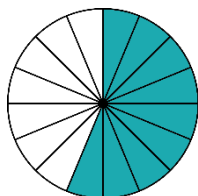
2.

a)



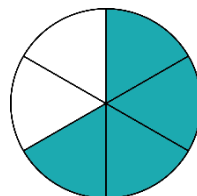
3 : 5

b)



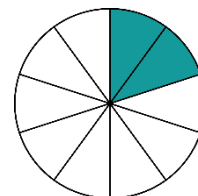
9 : 7

c)



2 : 1

č)



1 : 4

3.

Samostojno delo. Ugotovitev: Vsi imajo enak količnik.

4.

C, E

5.

a) 1 : 4

c) 1 : 2

d) 8 : 1

f) 1 : 5

b) 7 : 2

č) 4 : 15

e) 3 : 7

g)  $m : 1$ 

6.

Njuni masi sta v razmerju 4 : 3.

7.

a) Individualno delo.

b) Individualno delo.

c) Prvi ulomek je obratni ulomek drugemu. Njun produkt je enak 1.

8.

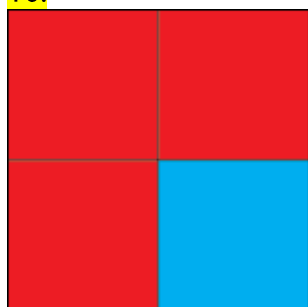
a) Drugo število je trikrat večje od prvega.

b) Več možnih rešitev. Na primer: 1 in 3, 2 in 6, 3 in 9 ...

9.

Dodati moramo 10 lončkov vode.

10.



**11.**

Načrt za hišo je narisano v razmerju 40 : 1000, kar je 1 : 25.

**12.**

a) 1 : 3

b) 2 : 1

c) 1 : 6

č) 7 : 12

**13.**

Individualno delo.

**14.**

a) 1 : 2

b) 1 : 4

**15.**

Od četrtega para so vsi členi v enakem zaporedju.

**16.**a)  $100 : 280 = 5 : 14$ b)  $280 : 670 = 28 : 67$ c)  $a : h : i : m = 330 : 670 : 280 : 100 = 33 : 67 : 28 : 10$

## Sorazmerje

17.

a)  $x = 6$

b)  $x = 12$

c)  $x = 0,8$

18.

Sorazmerje je  $120 : c = 3 : 1$ . V mešanici je 40 kg cementa.

19.

- a) Sorazmerje je pravilno zapisano, saj je produkt notranjih členov enak produktu zunanjih členov.  
 b) Sorazmerje ni pravilno zapisano, saj produkt notranjih členov ni enak produktu zunanjih členov.  
 c) Sorazmerje je pravilno zapisano, saj je produkt notranjih členov enak produktu zunanjih členov.

20.

a)  
 $50 : 125 = 16 : x$   
 Porabi 40 ℓ goriva.

b)  
 $50 : x = 16 : 136$   
 Prevozi lahko 425 km dolgo pot.

21.

a)  $20 : 1$

b) 100 fotokopij

c) 3,50 €

22.

48,3 dag

23.

a) 2,4 m

b) 17,5 cm

24.

Dodati mora 40 mℓ olja.

25.

Dolžina premera je 5,5 cm.

26.

18 ℓ

27.

a) 4,88 m

b)  $\frac{2}{3}$  čevlja

28.

a) Dodati morajo 2400 ℓ modre barve.

b) Dodati morajo 400 ℓ zelene barve.

29.

a)  $x = 15$  ali  $x = -15$

b)  $x = 5^5 = 3125$  ali  
 $x = -5^5 = -3125$

c)  $x = 7$  ali  $x = -7$

30.

Razmerje je  $1 : 7$ . Dodati mora 4,9 dℓ vode.

31.

Razmerje med ploščino trikotnika *AED* in ploščino trikotnika *DEC* je  $1 : 2$ .

## Premo sorazmerje

32.

a)  
4 ure ... 80 km  
x ur ... 160 km

Potreboval bi 8 ur.

b)  
4 ure ... 80 km  
2,4 ure ... y km

Prevozil bi 48 km.

33.

75 % ... x kg  
100 % ... 80 kg

V človeku, ki tehta 80 kg, je 60 kg vode.

34.

a) V 5 urah napolnijo 9375 steklenic.

b) Potrebujejo 28 ur.

35.

a) Popust je znašal 2,16 €.

b) Plačala je 15,84 €.

36.

$15 : x = 4 : 50$   
Potrebujemo 18,75 l kisa.

37.

Nabrala bi 15 l borovnic.

38.

Plačala bi 10,05 €.

39.

a) Dodati bi moral 1320 g soli.

b) Imel je 35 kg mesa.

40.

Matejina plača brez dodatka znaša 900 €.

41.

Polona je dobila 12 € obresti.

42.

Prazna steklenica tehta 250 g.



## Obratno sorazmerje

43.

Podatki:

240 desk ... 15 cm

x desk ... 20 cm

$$240 : x = 20 : 15$$

Kupiti mora 180 desk.

44.

Podatki:

20 dni ... 6 €

30 dni ... x €

Porabi lahko 4 € na dan.

45.

a)

$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$
3	4	20	15

$$3 : 4 = 15 : y_1$$

$$y_1 = 20$$

b)

$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$
7	3	6	14

$$7 : x_2 = 14 : 6$$

$$x_2 = 3$$

46.

Potreboval bi 1 uro 20 minut.

47.

Kositi bi moral 6 m široko.

48.

Po vselitvi petega študenta, je vsak od njih plačeval 64 €.

49.

a)  $x_1 = 2$

b)  $x_1 = 8$

50.

a) Koefficient  $k = 4500$  in pomeni število vseh vrstic v knjigi.

b) Na eni strani mora biti vsaj 30 vrstic.

51.

Razdalja med sadikama mora biti 0,6 m.

52.

Prebelil bo lahko do višine 2 m.

53.

Potrebovali bi 64 takih embalaž.

54.

Čas praznjenja vodnjaka se bo podaljšal za 3 ure.

55.

Darila je kupila 12 osebam.

56.

(1, 24), (2, 12), (3, 8), (4, 6), (6, 4), (8, 3), (12, 2), (24, 1)

## Besedilne naloge iz razmerja in sorazmerja

57.

1. število:  $3t$

2. število:  $8t$

To sta števili 12 in 32.

58.

dolžina:  $5t$

širina:  $3t$

$$2 \cdot a + 2 \cdot b = 32$$

$$2 \cdot \boxed{5}t + 2 \cdot \boxed{3}t = 32$$

Dolžina pravokotnika je 10 dm, širina pa 6 dm.

59.

velikost 1. kota:  $3t$

velikost 2. kota:  $4t$

velikost 3. kota:  $5t$

$$\boxed{3t} + \boxed{4t} + \boxed{5t} = 180^\circ$$

Velikosti kotov so  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  in  $75^\circ$ .

60.

Eva je plačala 30 €, Maja pa 18 €.

61.

V tistem trenutku je pretekel 6 km.

62.

Ana je prehodila 280 m, Mia pa 240 m.

63.

Dodala je 2 ℓ vode.

64.

Dolžina kraka je 10 dm, dolžina osnovnice pa 14 dm.

65.

Najdaljši del meri 42 cm.

66.

Domačih gledalcev je bilo 14 000, tujih pa 4000.

67.

$x = 22, y = 8$

68.

$x = -100, y = -150$

**69.**

Prva ekipa je dosegla 20 točk, druga pa 12 točk.

**70.**

Prvi je dobil 4000 €, drugi 5000 € in tretji 6000 €.

**71.**

Dolžine stranic so 15 cm, 9 cm in 18 cm.

**72.**

Lucija je stara 8 let, Domnik pa 12 let.

**73.**

To sta števili 45 in 20.

**74.**

Polona je zaslužila 30 €, Alenka pa 35 €.

**75.**

V cisterno mora zliti približno 120 mℓ škropiva.

**76.**

Dolžina prve katete je 1,5 cm, dolžina druge pa 2 cm.

**77.**

a)  $x = 1,5$ ,  $y = 3,5$  in  $z = 2,5$

b)  $x = 8$ ,  $y = 2$  in  $z = 18$

c)  $x = 10,8$ ,  $y = 3,6$  in  $z = 5,4$

**78.**

To sta števili 15 in 9 ali  $-15$  in  $-9$ .

## Vaja dela mojstra

79.

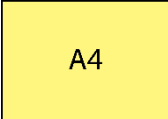
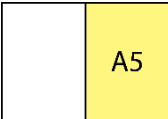
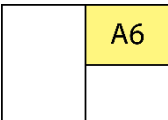
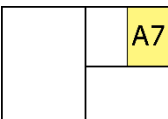
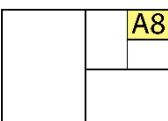
a) 1 : 3

b) 3 : 1

c) 5 : 4

č) 1 : 1

80.

velikost	dolžina daljše stranice	dolžina krajše stranice	$d:k$
	30 cm	21 cm	1,4
	21 cm	15 cm	1,4
	15 cm	10,5 cm	1,4
	10,5 cm	7,5 cm	1,4
	7,5 cm	5,5 cm	1,4

Ugotovitev: Vsa razmerja so enaka.

81.

a) 1 : 3

b) 9 : 1

c) 2 : 5

č) 2 : a

82.

Porabil bi 14,88 ℓ.

83.

a)  $x = 6$ b)  $x = 10$ c)  $x = 35$ č)  $x = 0,8 = \frac{4}{5}$ 

84.

Ne, ker je višina televizije 45 cm.

85.

Petčlanska družina bi spila 2,5 hl.

86.

Dolžina hiše je 10 m in širina 8 m.

87.

To sta števili 36 in 16.

**88.**

Prodajalec je nudil 15 % popusta.

**89.**

a) 1 : 4

b) 3 : 1

**90.**

Zračna razdalja med Lendavo in Piranom je približno 250 km.

**91.**

Dolžina celotne poti je 15 km.

**92.**

6 : 25

**93.**

Tlak pod njenimi nogami, ko stoji na drsalkah, je 5000 kPa.

**94.**

Delo bo opravljeno 6 dni prej, kot je bilo načrtovano.

**95.**

Primož ima prav, ker ima kolo le 6 prestavnih razmerij in ne 8, kot meni prodajalec. Razmerji 30 : 9 in 50 : 15 sta namreč enaki. Enako velja za razmerji 30 : 15 in 50 : 25.

## Preveri svoje znanje

### Ali veš?

1. Razmerje je količnik dveh količin in služi kot primerjava količin. Razmerje je poenostavljeno, če sta členu razmerja tuji si števili, oziroma ga lahko zapišemo z okrajšanim ulomkom.
2. Sorazmerje je enakost dveh razmerij in ga zapišemo  $a : b = c : d$ , kjer velja  $b \neq 0$  in  $d \neq 0$ .
3. Dve medsebojno odvisni količini sta premo sorazmerni, če je neodvisna količina 2-krat, 3-krat  $n$ -krat tolikšna (manjša) in je posledično tudi odvisna količina 2-krat, 3-krat ...  $n$ -krat tolikšna (manjša).
4. Dve medsebojno odvisni količini sta obratno sorazmerni, če je neodvisna količina 2-krat, 3-krat ...  $n$ -krat toliko (manjša) in je posledično tudi odvisna količina 2-krat, 3-krat ...  $n$ -krat manjša (tolikšna).

### Preveri, ali znaš

1. a) 3 : 4                                      b) 1 : 10                                      c) 2 : 1                                      č) 1 : 1

2. 2 : 5

3. a) 1 : 110                                      b) Skočil bi 187 m daleč.                                      c) Velik bi moral biti 1,1 m.

4. a)  $x = 3,5$                                       b)  $x = 18$

5. Največja širina takega platna je 3,2 m.

6. V tej generaciji je 40 učencev.

7. Vsak del meri  $720 \text{ m}^2$ .

8. a) Kandidat z največjo podporo je dobil 7000 glasov.  
b) Poraženca sta dobila 2000 glasov manj kot zmagovalec.

9. Mateja je imela 60 € dobička.

## 4. PODOBNOST

### Razmerje dolžin daljic

1.

$$j = \boxed{120 \text{ cm}}$$

$$m = \boxed{80 \text{ cm}}$$

$$j : m = \boxed{120} : \boxed{80} = \boxed{3} : \boxed{2}$$

2.

$$\text{očetova višina [cm] ... } \boxed{190}$$

$$\text{sinova višina [cm] ... } \boxed{140}$$

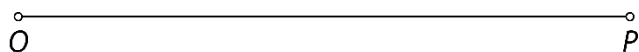
$$\text{dolžina očetovih smučí [cm] ... } \boxed{200}$$

$$\text{dolžina sinovih smučí [cm] ... } \boxed{150}$$

$$o : s = \boxed{200} : \boxed{150} = \boxed{4} : \boxed{3}$$

3.

$$\text{a) } |OP| = 8,1 \text{ cm}$$



$$\text{b) } |RS| = 0,9 \text{ cm}$$

4.

$$\text{a) } |AB| : |CD| = 8 : 1$$

$$\text{c) } |AC| : |CE| = 1 : 2$$

$$\text{d) } |DE| : |CB| = 1 : 2$$

$$\text{b) } |AC| : |AD| = 2 : 3$$

$$\text{č) } |AE| : |AB| = 3 : 4$$

$$\text{e) } |AB| : |CB| = 4 : 3$$

5.

$$1 : 70\,000\,000$$

6.

$$\text{a) } b = 15 \text{ cm}$$

$$\text{b) } c = 21 \text{ cm}$$

$$\text{c) } e = 16 \text{ dm}$$

7.

Prečna flavta je dolga 62 cm.

8.

a) Obesil bo tri fotografije.

b) Ne bo obesil fotografije z velikostjo 35 cm x 105 cm.

9.

$$11 : 70$$

10.

Dolžine sabelj so lahko:

- 27 cm, 36 cm in 45 cm,
- 30 cm, 40 cm in 50 cm,
- 33 cm, 44 cm in 55 cm,
- 36 cm, 48 cm in 60 cm,
- 39 cm, 52 cm in 65 cm,
- 42 cm, 56 cm in 70 cm,
- 45 cm, 60 cm in 75 cm,
- 48 cm, 64 cm in 80 cm.



## Podobni liki

11.

$$a' : a = \boxed{4} : \boxed{2} = \boxed{2} : \boxed{1}$$

$$k = \frac{a'}{a} = \frac{\boxed{4}}{\boxed{2}} = 2$$

$$o = 4a$$

$$o = 4 \cdot \boxed{2}$$

$$o = \boxed{8} \text{ cm}$$

$$o' = 4a'$$

$$o' = 4 \cdot \boxed{4}$$

$$o' = \boxed{16} \text{ cm}$$

$$p = a^2$$

$$p = \boxed{2}^2$$

$$p = \boxed{4} \text{ cm}^2$$

$$p' = a'^2$$

$$p' = \boxed{4}^2$$

$$p' = \boxed{16} \text{ cm}^2$$

$$o' : o = \boxed{16} : \boxed{8} = \boxed{2} : \boxed{1}$$

$$p' : p = \boxed{16} : \boxed{4} = \boxed{4} : \boxed{1}$$

12.

Izbrati mora napise velikosti 18 cm x 12 cm, 15 cm x 10 cm, 12 cm x 8 cm in 6 cm x 4 cm.

13.

a)  $a = 12 \text{ cm}$

b)  $a' = 25 \text{ cm}$

c)  $a' = 6,4 \text{ cm}$

14.

a)  $a = 12 \text{ cm}, b' = 6 \text{ cm}$

b)  $a' = 10 \text{ cm}$

15.

a)

pravokotnik  $ABCD$ :  $a = 4 \text{ cm}, b = 2 \text{ cm}$

pravokotnik  $A'EFG$ :  $a_1 = 6 \text{ cm}, b_1 = 3 \text{ cm}$

pravokotnik  $AH'IJ$ :  $a_2 = 7 \text{ cm}, b_2 = 5 \text{ cm}$

b) Velja  $ABCD \sim A'EFG$ . Podobnostni koeficient je  $\frac{3}{2}$ .

c) Razmerje obsegov je  $o' : o = 3 : 2$  in razmerje ploščin je  $p' : p = 9 : 4$ .

16.

a) Nista si podobna.

b) Sta si podobna.

c) Sta si podobna.

17.

a) Nista si podobna.

b) Podobna sta si.

c) Podobna sta si.

18.

a) Vrata morajo biti visoka 1,8 m.

b) Vrata morajo biti široka 1,2 m.

19.

Obsega se razlikujeta za 9 cm.

## Podobni trikotniki

20.

$$o = 75 \text{ cm}$$

$$a' : a = o' : o$$

$$a' = 24 \text{ cm}$$

$$b' : b = o' : o$$

$$b' = 16 \text{ cm}$$

$$c' : c = o' : o$$

$$c' = 20 \text{ cm}$$

21.

a)

1. trikotnik

$$\alpha = 180^\circ - (\boxed{75^\circ} + \boxed{35^\circ})$$

$$\alpha = 180^\circ - \boxed{110^\circ}$$

$$\alpha = \underline{70^\circ}$$

2. trikotnik

$$\beta = 180^\circ - (\boxed{70^\circ} + \boxed{35^\circ})$$

$$\beta = 180^\circ - \boxed{105^\circ}$$

$$\beta = \underline{75^\circ}$$

Trikotnika **STA SI** SI NISTA podobna.

Utemeljitev: Trikotnika se ujemata v velikosti notranjih kotov, zato sta si podobna.

b)

1. trikotnik

2. trikotnik

12 e, 9 e, 6 e

$$\frac{c'}{c} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{b'}{b} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{a'}{a} = \frac{3}{4}$$

Trikotnika **STA SI** SI NISTA podobna.

Utemeljitev: Razmerja dolžin istoležnih stranic so enaka, zato sta si trikotnika podobna.

22.

C, Č

23.

Dolžini stranic podobnega trikotnika sta 12,5 cm in 15 cm.

24.

Dolžine stranice podobnega trikotnika so 6 cm, 8 cm in 12 cm.

25.

Dolžini stranic sta  $a = 12$  cm in  $b' = 10,5$  cm.

26.

Krak drugega trikotnika meri 9,6 cm, krak tretjega pa 11,52 cm.

27.

a)  $x = 28$  cm,  $y = 16$  cm

b)  $x = 17,5$  cm,  $y = 24$  cm

28.

Trikotniki se ujemajo v vseh treh velikostih kotov. V trikotniku  $ABC$  kota ob osnovnici merita  $30^\circ$  in  $60^\circ$ . Zato notranji kot z vrhom v oglišču  $C$  meri  $90^\circ$ . Zaradi lastnosti, da je višina pravokotna, kot z vrhom v oglišču  $D$  meri  $90^\circ$ . Ko izračunaš velikosti manjkajočih kotov manjših trikotnikov, ugotoviš, da se ujemajo v velikostih vseh kotov.

29.

$x = 6$  cm,  $y = 8$  cm

30.

a) Zgornja jeklenica je dolga 25 m.

b) Zgornja jeklenica je v tla vpeta 15 m od stolpa.

31.

Mojca je visoka 1,5 m.

32.

Dolžine stranic so 18 cm, 15 cm in 21 cm.

33.

$x = 117$  m

34.

Dolžini stranic sta 24 cm in 21 cm.

35.

Stolp je visok je 14,4 m.

36.

Razlikujeta se za 12 cm.

37.

Stranice prvotnega trikotnika merijo 30 cm, 36 cm in 39 cm, stranice podobnega trikotnika pa so dolge 20 cm, 24 cm in 26 cm.

38.

Razdalja med točkama  $S$  in  $R$  je 90 dm, kar je 9 m.

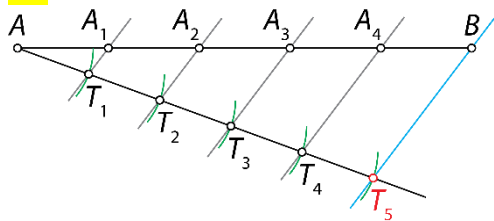
39.

$1,6 : 1,2 = 4 : 3$  in  $3,2 : 2,4 = 4 : 3$  ali  $1,6 : 2,8 = 4 : 7$  in  $3,2 : 5,6 = 4 : 7$ .

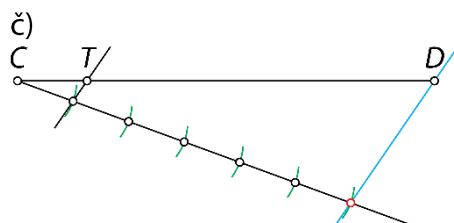
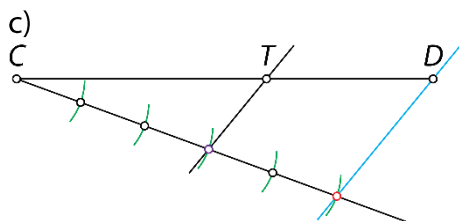
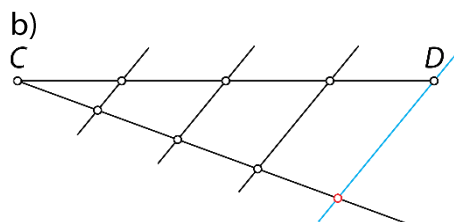
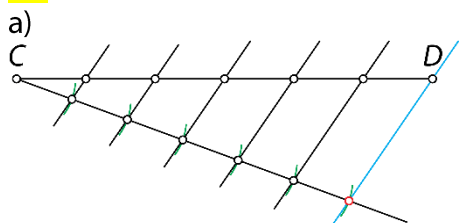
Dolžini odsekov na obeh premicah sta v enakem razmerju, zato sta premici vzporedni.

## Delitev daljice na enake dele

40.



41.



42.

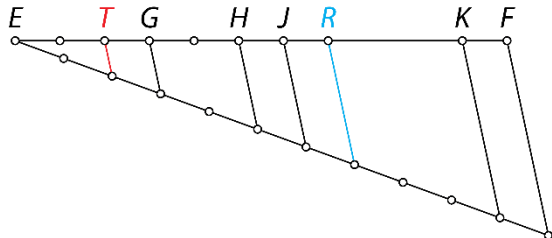
a)  $|EH| : |HF| = 5 : 6$

b)  $|EJ| : |EF| = 6 : 11$

c)  $|EG| : |GF| = 3 : 8$

č)  $|EF| : |KF| = 11 : 1$

d), e)

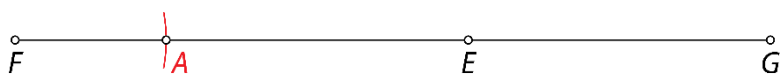


43.

a)  $|EF| : |FG| = 3 : 5$ ,  $|EF| : |EG| = 3 : 8$ ,  $|FG| : |EG| = 5 : 8$  in obrati le teh.

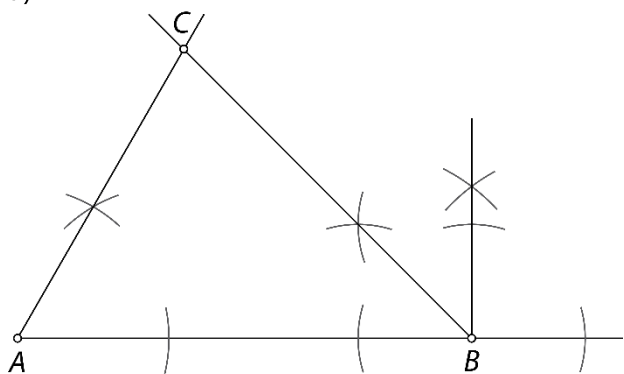
b)  $|EF| : |FG| = 3 : 2$ ,  $|EF| : |FG| = 3 : 5$ ,  $|EG| : |FG| = 2 : 5$  in obrati le teh.

c)  $|AF| = 2 \text{ cm}$

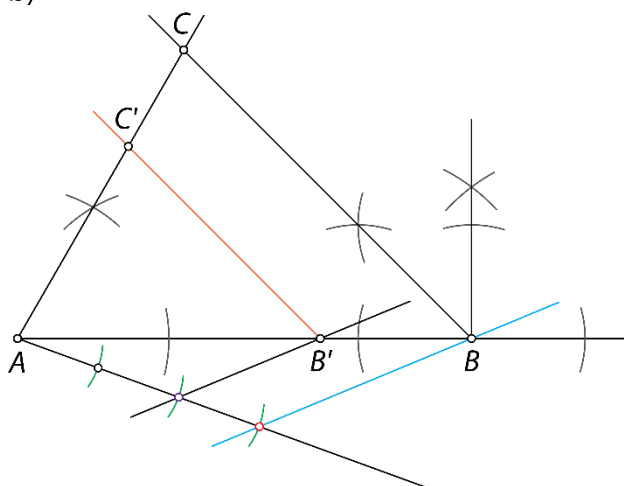


44.

a)

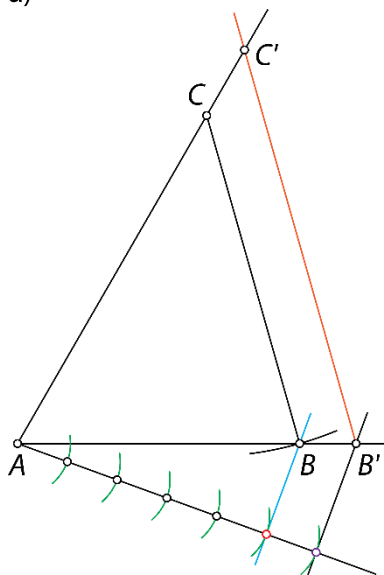


b)

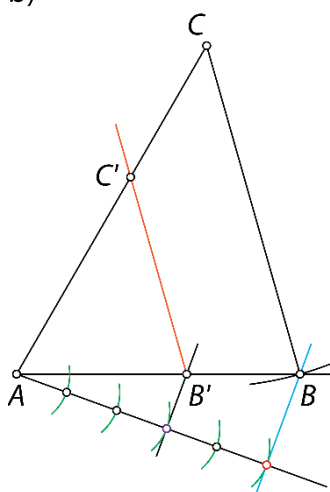


45.

a)

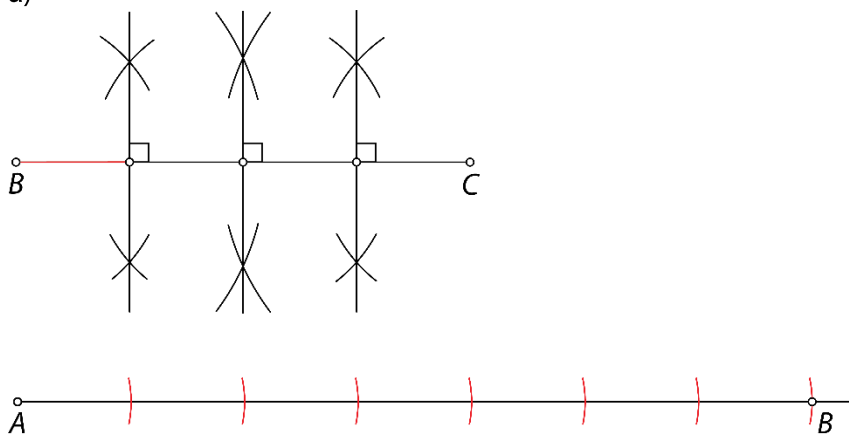


b)

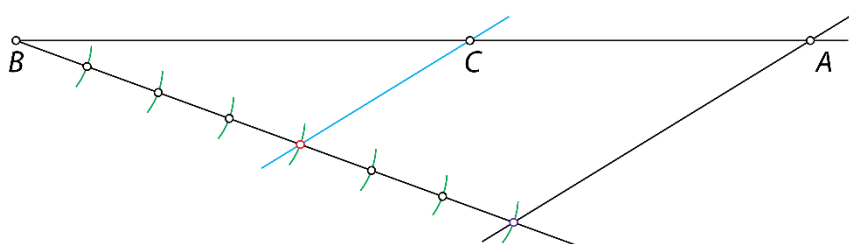


46.

a)

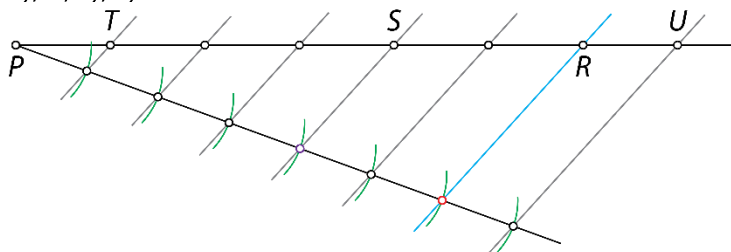


ali

b)  $|AB| = 10,5 \text{ cm}$ 

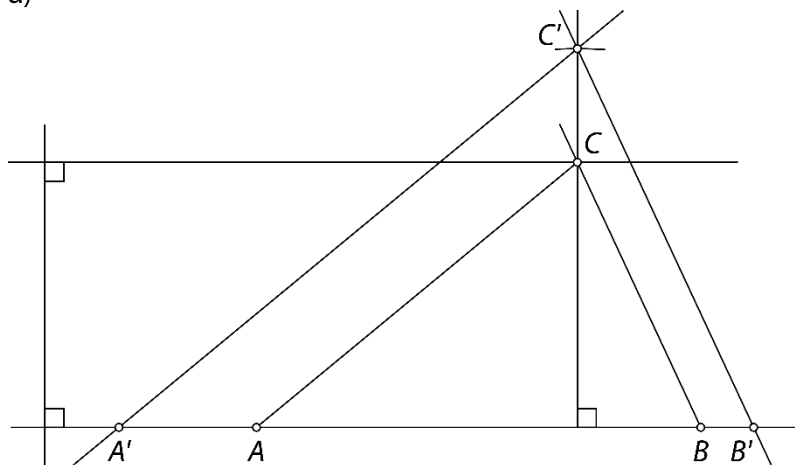
47.

a), b), c), č)

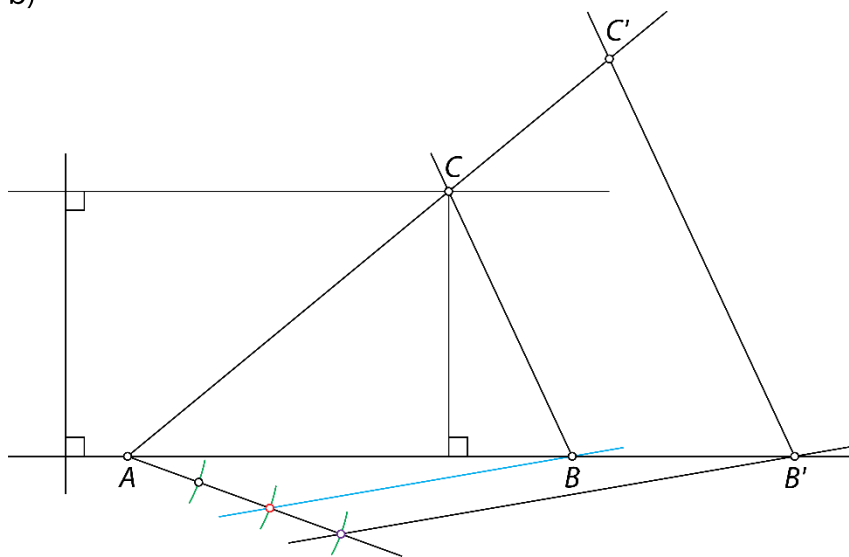


48.

a)

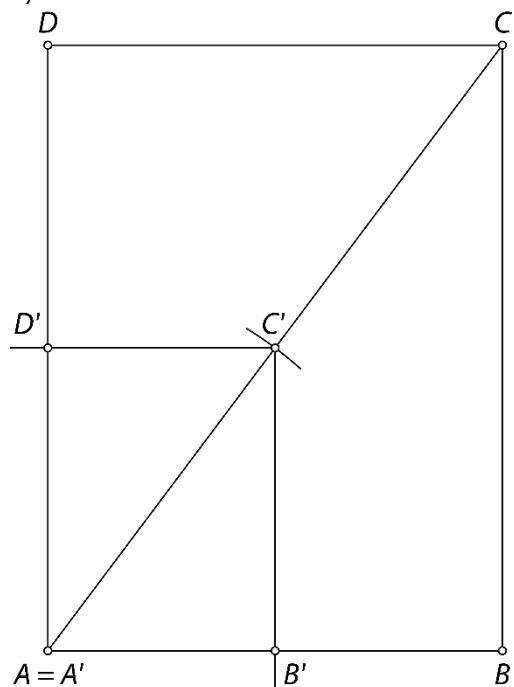


b)



49.

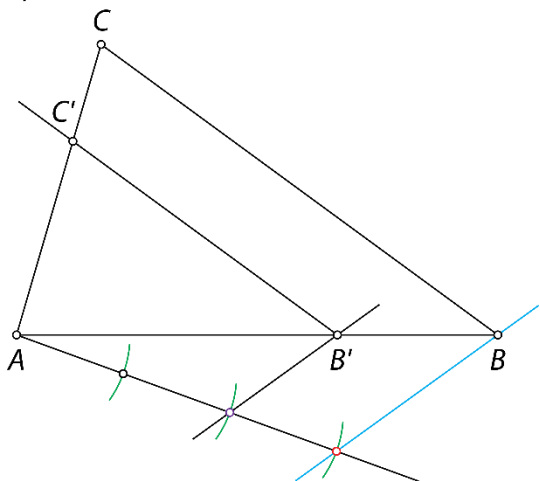
a)



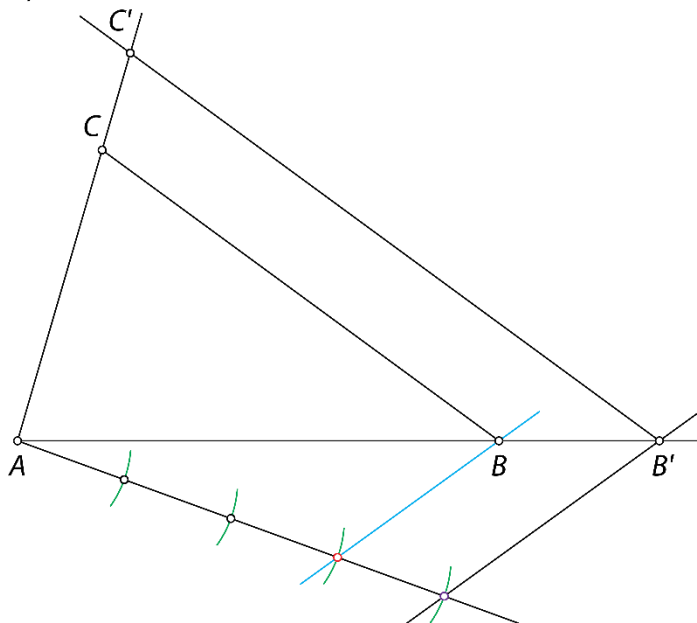
b) Razmerje dolžin istoležnih stranic je 1 : 2.

50.

a)



b)



51.

a) Podaljšaš nosilki obeh katet. Stranici  $BC$  narišeš vzporednico tako, da je dolžina stranice  $|B'C'|$  večja od dolžine stranice  $|BC|$ .

b) V notranjosti trikotnika  $ABC$  narišeš vzporednic stranici  $BC$  tako, da je  $|B'C'|$  manjša od dolžine stranice  $|BC|$ .

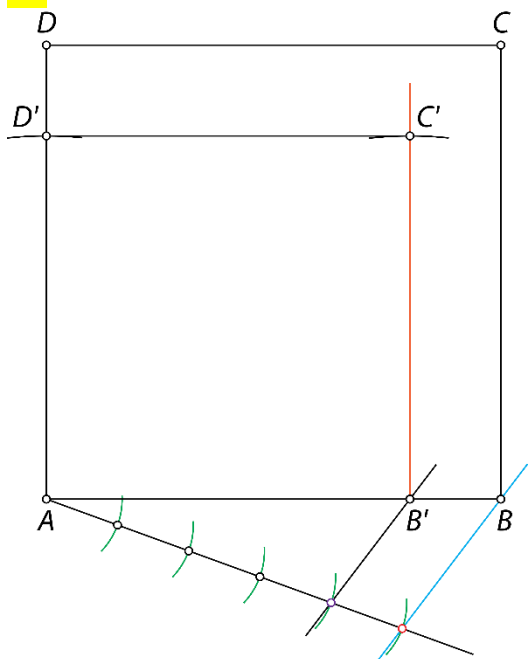
52.

a) Pri  $k = \frac{3}{4}$ .b) Pri  $k = \frac{17}{12}$  in  $k = 5$ .c) Pri  $k = 5$ .č) Pri  $k = \frac{3}{3}$ .

53.

Stranice trikotnika merijo  $a = 10$  cm,  $b = 15$  cm in  $c = 22,5$  cm.

54.





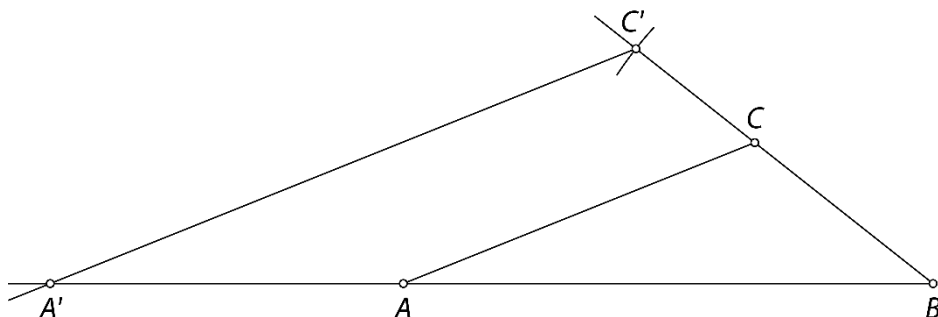
55.

Narišeš lahko različne trikotnike, edini pogoj je, da ohranjaš razmerje dolžin stranic.

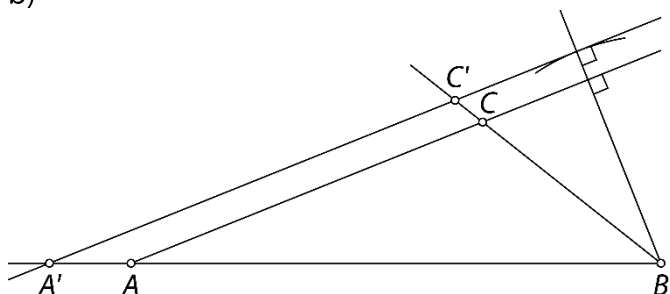
Primeri dolžin stranic trikotnika: 3 cm, 5 cm in 7 cm ali 6 cm, 10 cm in 14 cm ali 1,5 cm, 2,5 cm in 3,5 cm ...

Sam izberi število, s katerim pomnožiš 3, 5 in 7, ter tako določi dolžine stranic za svoj trikotnik.

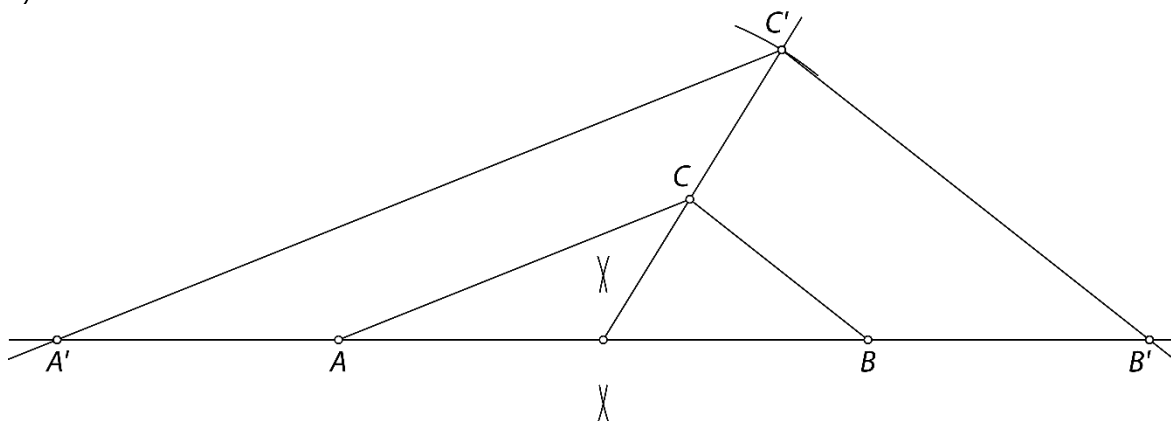
a) V sliko trikotnika, ki si ga narisal, odmeri na trenutni stranici  $a = 5$  cm. Glede na to narišeš ustrezne vzporednice.



b)

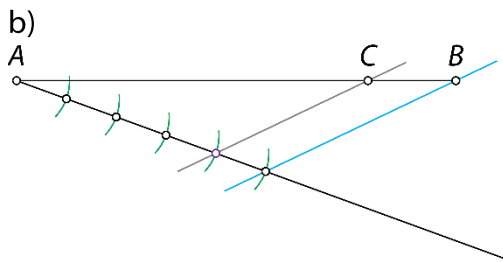
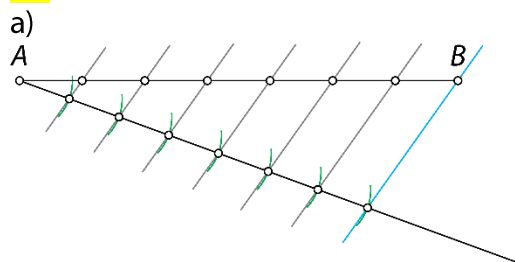


c)



## Vaja dela mojstra

56.



57.

a)  $|AB| : |AD| = 1 : 3$

c)  $|AD| : |AC| = 9 : 5$

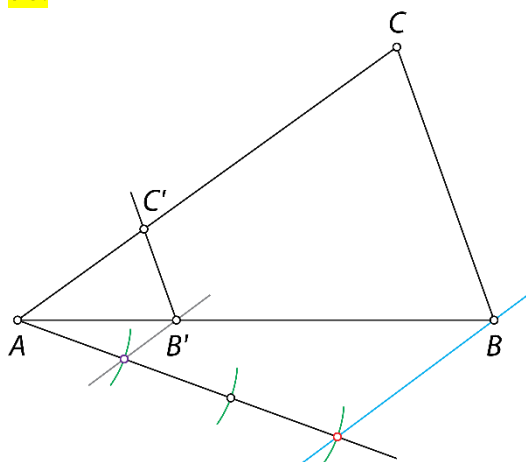
d)  $|AB| : |BA| = 1 : 1$

b)  $|BC| : |AD| = 2 : 9$

č)  $|AD| : |CD| = 9 : 4$

e)  $|AB| : |BC| : |CD| = 3 : 2 : 4$

58.



59.

a) Razmerji dolžin palic je 3 : 5.

b) Dolžina četrte palice je lahko 14,4 dm ali 4 m.

60.

1 : 2 500 000

61.

Model bo dolg 28 cm.

62.

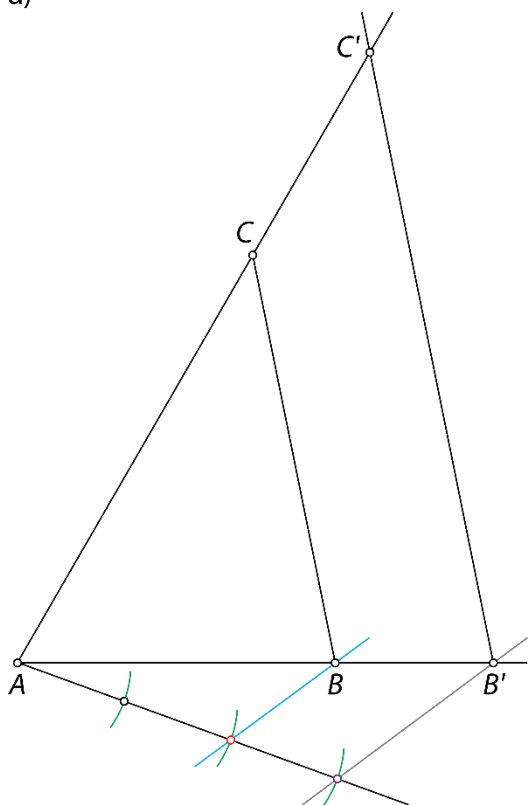
$a = 3,75$  cm

63.

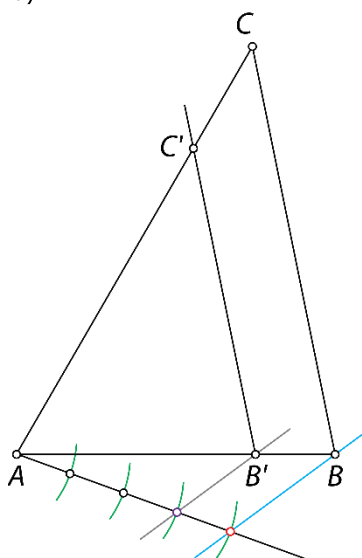
Trditev drži. Vsi notranji koti enakostraničnega trikotnika merijo  $60^\circ$ , zato se vsi ujemajo v vseh velikostih notranjih kotov. Zato imajo enako razmerje dolžin istoležnih stranic.

64.

a)



b)

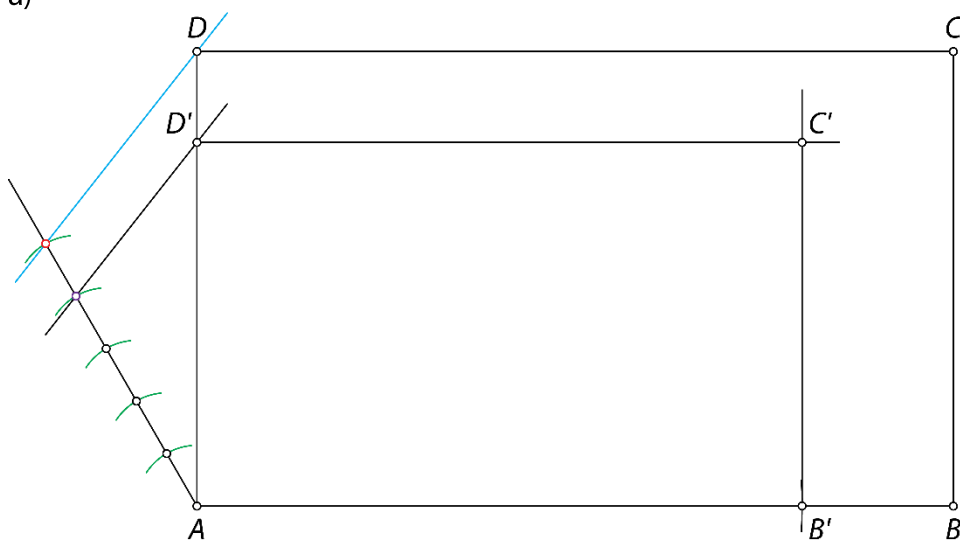


65.

a)  $a = 20$  cm,  $b' = 27,5$  cmb)  $b' = 20$  cm,  $c = 33$  cm

66.

a)

b)  $b' = 4,8$  cmc)  $p = 60$  cm<sup>2</sup>,  $p' = 38,4$  cm<sup>2</sup>,  $p' : p = 16 : 25$

67.

a)  $|BC| = 9 \text{ m}$ ,  $|CD| = 14 \text{ m}$

b)  $|BC| = 8,4 \text{ cm}$ ,  $|DE| = 10 \text{ cm}$

68.

Razmerje 140 : 103.

69.

$|DE| = 6 \text{ cm}$ ,  $|CE| = 5 \text{ cm}$ .

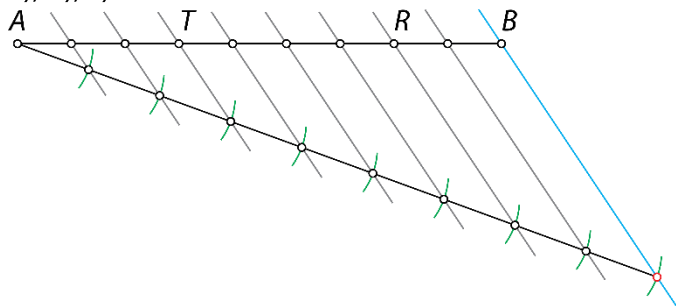
70.

a)  $|PR| = 30 \text{ m}$ ,  $|SU| = 32 \text{ m}$

b)  $|PR| = 15 \text{ dm}$ ,  $|RS| = 20 \text{ dm}$

71.

a), b), c)



72.

Drugi stolp je višji za 87,5 m.

73.

Druga vrh mora biti na višini 37,5 m.

74.

Dolžina jezera je 58,8 m.

## Preveri svoje znanje

### Ali veš

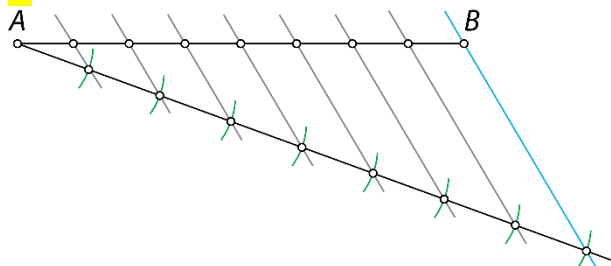
1. Lika sta si podobna, če imata skladne vse istoležne notranje kote in so dolžine vseh parov istoležnih stranic v enakem razmerju.
2. Trikotnika sta si podobna, če:
  - imata enako razmerje dolžin istoležnih stranic,
  - imata paroma skladna dva notranja kota.

### Preveri, ali znaš

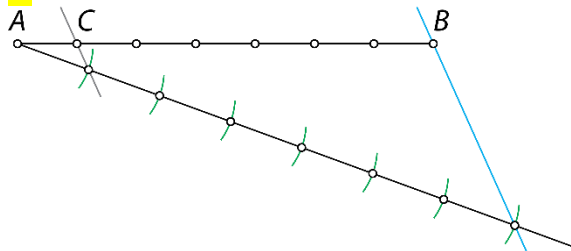
1.

Dolžina daljše daljice je 48 cm.

2.



3.



4.

$ABCD \sim EFGH$

5.

Dolžini stranic sta 32 cm in 24 cm.

6.

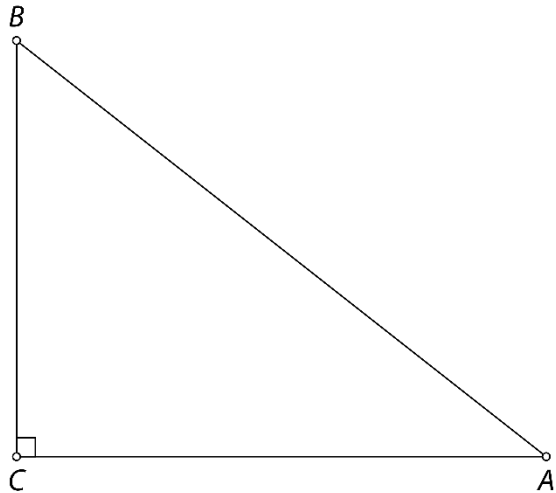
Podobna sta si trikotnika  $ABC$  in  $GHI$  ( $\triangle ABC \sim \triangle GHI$ ). Vsota dveh notranjih kotov v  $\triangle ABC$  je  $110^\circ$ , zato tretji kot meri  $70^\circ$ . Tako ugotoviš, da se trikotnika ujemata v velikosti vseh notranjih kotov in imata enako razmerje dolžin istoležnih stranic.

7.

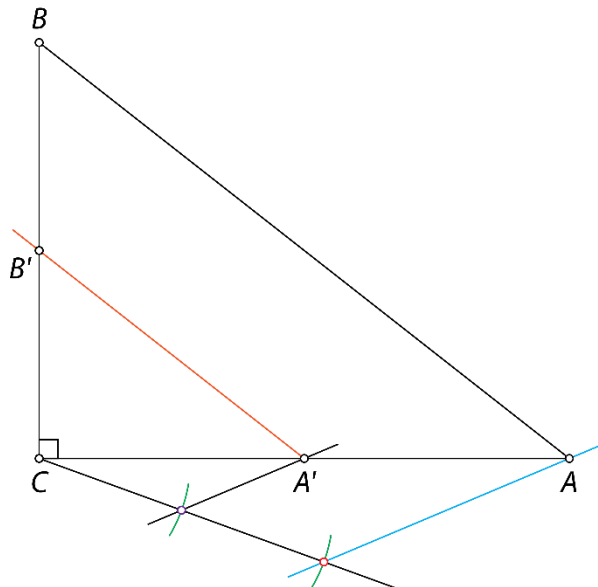
$x = 22,5$  cm,  $y = 24$  cm

8.

a)



b)



9.

