

Mocniny a jejich využití 8. ročník

jméno:

třída:

Řešení : sedovamatika.cz

Výpočty:

„Některé z příkladů použité v tomto pdf jsou převzaty z materiálů Cermatu (www.ceremat.cz), které slouží jako příklady pro přijímací zkoušky a testy.“

aktualizováno: 10. 9. 2025

Mocniny 1 - Druhá mocnina

Umocni a vypočítej

$$S = a \cdot a = 5 \cdot 5 = 25 \text{ cm}^2$$

$$a^2 = a \cdot a \quad 5^2 = 5 \cdot 5$$

$1^2 = 1 \cdot 1 = 1$	$5^2 = 5 \cdot 5 = 25$	$9^2 = 9 \cdot 9 = 81$	$13^2 = 169$	$17^2 = 289$
$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$	$6^2 = 6 \cdot 6 = 36$	$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$	$14^2 = 196$	$18^2 = 324$
$3^2 = 3 \cdot 3 = 9$	$7^2 = 7 \cdot 7 = 49$	$11^2 = 11 \cdot 11 = 121$	$15^2 = 225$	$19^2 = 361$
$4^2 = 4 \cdot 4 = 16$	$8^2 = 8 \cdot 8 = 64$	$12^2 = 12 \cdot 12 = 144$	$16^2 = 256$	$20^2 = 400$

$6^2 = 36$ $60^2 = 3600$ $600^2 = 360000$	$11^2 = 121$ $110^2 = 12100$ $1100^2 = 1210000$	$0,2^2 = 0,04$ $0,02^2 = 0,0004$ $0,002^2 = 0,000004$	$1,1^2 = 1,21$ $0,11^2 = 0,0121$ $0,011^2 = 0,000121$
---	---	---	---

$0,1^2 = 0,01$	$700^2 = 490000$	$0,12^2 = 0,0144$	$0,07^2 = 0,0049$
$20^2 = 400$	$1,4^2 = 1,96$	$130^2 = 16900$	$40^2 = 1600$
$0,3^2 = 0,09$	$0,8^2 = 0,64$	$0,015^2 = 0,000225$	$90^2 = 8100$
$0,5^2 = 0,25$	$0,06^2 = 0,0036$	$100^2 = 10000$	$1,6^2 = 2,56$

$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 2} = \frac{1 \cdot 1}{2 \cdot 2} = \frac{1^2}{2^2} = \frac{1}{4}$	$0,5^2 = 0,25$	$\left(\frac{5}{10}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$
$\left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1^2}{5^2} = \frac{1}{25}$	$0,2^2 = 0,04$	$\left(\frac{2}{10}\right)^2 = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$
$\left(\frac{3}{10}\right)^2 = \frac{9}{100}$	$\left(\frac{1}{15}\right)^2 = \frac{1}{225}$	$\left(\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{9}{64}$

$-10^2 = -10 \cdot 10 = -100$	$(-10)^2 = (-10) \cdot (-10) = 100$	$(-7)^2 = 49$	$-(-6)^2 = -(-6) \cdot (-6) = -36$
$-2^2 = -2 \cdot 2 = -4$	$(-2)^2 = (-2) \cdot (-2) = 4$	$-2^2 = -4$	$-(-3)^2 = -9$
$-6^2 = -36$	$(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$	$(-3)^2 = 9$	$-(-3^2) = -(-9) = 9$

$-0,4^2 = -0,16$	$(-50)^2 = 2500$	$-(0,8)^2 = -0,64$	$-(-9)^2 = -81$
$-0,2^2 = -0,04$	$-0,6^2 = -0,36$	$-(-1,7)^2 = -2,89$	$-(-20^2) = -(-400) = 400$
$-\left(\frac{1}{8}\right)^2 = -\frac{1}{64}$	$-\left(\frac{6}{7}\right)^2 = -\frac{36}{49}$	$\left(-\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25}$	$-\left(-\frac{11}{13}\right)^2 = -\frac{121}{169}$
$-0,7^2 = -0,49$	$-(1,6)^2 = -2,56$	$-(1,9)^2 = -3,61$	$-300^2 = -90000$

Mocniny 2 - Druhá odmocnina

Umocni a vypočítej

$$\begin{array}{ccc} 5^2 & \xrightarrow{\text{umocnění}} & 25 \\ 5 & \xleftarrow{\text{odmocnění}} & \sqrt{25} \end{array}$$

$$\sqrt{36} \rightarrow a^2 = 36 ? \\ a = 6$$

$$\sqrt{1} = 1$$

$$\sqrt{25} = 5$$

$$\sqrt{81} = 9$$

$$\sqrt{169} = 13$$

$$\sqrt{289} = 17$$

$$\sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{36} = 6$$

$$\sqrt{100} = 10$$

$$\sqrt{196} = 14$$

$$\sqrt{324} = 18$$

$$\sqrt{9} = 3$$

$$\sqrt{49} = 7$$

$$\sqrt{121} = 11$$

$$\sqrt{225} = 15$$

$$\sqrt{361} = 19$$

$$\sqrt{16} = 4$$

$$\sqrt{64} = 8$$

$$\sqrt{144} = 12$$

$$\sqrt{256} = 16$$

$$\sqrt{400} = 20$$

$$\sqrt{1} = 1$$

$$\sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{1} = 1 \quad 0,2^2 = 0,04 \quad 2 \times \text{více}$$

$$\sqrt{25} = 5$$

$$\sqrt{100} = 10 \quad \text{Polovina nul}$$

$$\sqrt{400} = 20 \quad \text{Polovina nul}$$

$$\sqrt{0,01} = 0,1 \quad \text{Polovina desetinných míst}$$

$$\sqrt{0,25} = 0,5$$

$$\sqrt{10000} = 100 \quad \text{Sudý počet}$$

$$\sqrt{40000} = 200$$

$$\sqrt{0,0001} = 0,01 \quad 4 \rightarrow 2$$

$$\sqrt{0,0025} = 0,05 \quad 4 \rightarrow 2$$

$$\sqrt{0,09} = 0,3$$

$$\sqrt{1,69} = 1,3 \quad 2 \rightarrow 1$$

$$\sqrt{2,25} = 1,5$$

$$\sqrt{40000} = 200$$

$$\sqrt{2500} = 50$$

$$\sqrt{0,81} = 0,9$$

$$\sqrt{900} = 30$$

$$\sqrt{1,21} = 1,1$$

$$\sqrt{1600} = 40$$

$$\sqrt{4900} = 70$$

$$\sqrt{1,96} = 1,4$$

$$\sqrt{32400} = 180$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1^2}{2^2} = \frac{1}{4}$$

$$\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$$

$$\left(\frac{3}{10}\right)^2 = \frac{9}{100}$$

$$\sqrt{\frac{9}{100}} = \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{100}} = \frac{3}{10} \quad \sqrt{0,09} = 0,3$$

$$\sqrt{\frac{1}{16}} = \frac{1}{4}$$

$$\sqrt{\frac{1}{324}} = \frac{1}{18}$$

$$\sqrt{\frac{1}{169}} = \frac{1}{13}$$

$$\sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5}$$

$$\sqrt{\frac{64}{49}} = \frac{8}{7}$$

$$\sqrt{\frac{9}{121}} = \frac{3}{11}$$

$$\sqrt{\frac{4}{16}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{\frac{169}{196}} = \frac{13}{14}$$

$\sqrt{2} = ?$

$$\sqrt{\frac{2^2}{8^2}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{\frac{10}{40}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

$$\sqrt{\frac{72}{50}} = \sqrt{\frac{36}{25}} = \frac{6}{5}$$

$$\sqrt{\frac{980}{2000}} = \sqrt{\frac{98}{200}} = \sqrt{\frac{49}{100}} = \frac{7}{10}$$

$$\sqrt{2^2} = \sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{5 \cdot 5} = (\sqrt{5})^2 = 5$$

$$\sqrt{(-9)^2} = \sqrt{81} = 9$$

$$a \cdot a \neq -25 \quad \sqrt{-25} = \text{nelze}$$

$$\sqrt{3^2} = \sqrt{9} = 3$$

$$(\sqrt{6})^2 = 6$$

$$\sqrt{(-10)^2} = \sqrt{100} = 10$$

$$\sqrt{-5^2} = \text{nelze}$$

$$\sqrt{4^2} = 4$$

$$(\sqrt{7})^2 = 7$$

$$\sqrt{(-11)^2} = \sqrt{121} = 11$$

$$(\sqrt{-9})^2 = \text{nelze}$$

$$\sqrt{0,0081} = 0,09$$

$$\sqrt{(-1,3)^2} = 1,3$$

$$\sqrt{40000} = 200$$

$$\sqrt{3,81} = 1,9$$

$$\sqrt{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{1}{4}$$

$$\sqrt{\frac{225}{144}} = \frac{15}{12}$$

$$\sqrt{\frac{900}{400}} = \sqrt{\frac{20}{10}} = \sqrt{\frac{2}{1}} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\sqrt{\left(-\frac{3}{7}\right)^2} = \sqrt{\frac{9}{49}} = \frac{3}{7}$$

$$\sqrt{(-1,2)^2} = 1,2$$

$$\sqrt{\frac{128}{18}} = \sqrt{\frac{64}{9}} = \frac{8}{3}$$

$$\sqrt{0,000004} = 0,002 \quad 6 \rightarrow 3$$

$$\sqrt{0,0324} = 0,18$$

Mocniny 3 – Využití druhé mocniny a odmocniny (kalkulačka)

1) Vypočítej obsah a obvod čtverce, který má stranu o délce 5 m.



$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 5 = 20 \text{ m}$$

$$S = a^2 = 5 \cdot 5 = 25 \text{ m}^2$$

2) Vypočítej obsah a obvod čtverce, který má stranu o délce 2,4 m.

$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 2,4 = 9,6 \text{ m}$$

$$S = a^2 = 2,4^2 = 5,76 \text{ m}^2$$

3) Vypočítej obsah čtverce který má obvod 80 cm.

$$\sigma = 4 \cdot a$$

$$\hookrightarrow a = \sigma : 4 = 80 : 4 = 20 \text{ cm}$$

$$S = a^2 = 20^2 = \underline{\underline{400 \text{ cm}^2}}$$

4) Vypočítej obvod čtverce, který má obsah 144 cm².

$$S = a^2 = 144 \text{ cm}^2$$

$$a = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 12 = \underline{\underline{48 \text{ cm}}}$$

Handwritten notes: 'umocnění' (squaring) above the arrow from S to a, and 'odmocnění' (square root) below the arrow from a to S.

5) Vypočítej obsah čtverce který má obvod 56 dm.

$$a = \sigma : 4 = 56 : 4 = 14 \text{ dm}$$

$$S = 14^2 = \underline{\underline{196 \text{ dm}^2}}$$

6) Vypočítej obvod čtverce, který má obsah 225 m².

$$S = a^2 = 225$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{225} = 15 \text{ m}$$

$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 15 = \underline{\underline{60 \text{ m}}}$$

7) Vypočítej obsah čtverce který má obvod 35,6 cm.

$$\sigma = 35,6 \text{ cm}$$

$$a = \sigma : 4 = 35,6 : 4 = 8,9 \text{ cm}$$

$$S = a^2 = 8,9^2 = 79,21 \text{ cm}^2$$

8) Vypočítej obvod čtverce, který má obsah 132,25 m².

$$S = a^2 = 132,25$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{132,25} = 11,5 \text{ m}$$

$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 11,5 = \underline{\underline{46 \text{ m}}}$$

9) Vypočítej obsah čtverce který má obvod 1,16 m.

$$\sigma = 1,16$$

$$\hookrightarrow a = \sigma : 4 = 1,16 : 4 = 0,29 \text{ m}$$

$$S = a^2 = 0,29^2 = 0,0841 \text{ m}^2$$

10) Vypočítej obvod čtverce, který má obsah 3,24 cm².

$$S = a^2 = 3,24 \text{ cm}^2$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{3,24} = 1,8 \text{ cm}$$

$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 1,8 = 7,2 \text{ cm}$$

11) Vypočítej obsah čtverce který má obvod 38,8 dm.

$$\sigma = 38,8 \text{ dm}$$

$$\hookrightarrow a = \sigma : 4 = 38,8 : 4 = 9,7 \text{ dm}$$

$$S = a^2 = 9,7^2 = \underline{\underline{94,09 \text{ dm}^2}}$$

12) Vypočítej obvod čtverce, který má obsah 56,25 cm².

$$S = a^2 = 56,25$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{56,25} = 7,5 \text{ cm}$$

$$\sigma = 4 \cdot a = 4 \cdot 7,5 = \underline{\underline{30 \text{ cm}}}$$

Mocniny 4 – Číselný výraz s mocninami

$$-2 \cdot 1^2 = -2 \cdot 1 = -2$$

$$-2 \cdot 5^2 = -2 \cdot 25 = -50$$

$$3^2 - 5^2 = 9 - 25 = -16$$

$$(-7)^2 - (-4^2) = 49 - (-16) = 49 + 16 = 65$$

$$(-7) \cdot (-7) = 49$$

$$(-8)^2 : (-4)^2 = 64 : 16 = 4$$

$$(-8)^2 : (-4^2) = 64 : (-16) = -4$$

$$-7^2 - (-4)^2 = -49 - 16 = -65$$

$$-8^2 : (-4^2) = -64 : (-16) = 4$$

cermat:

$$1 : 0,2^2 = 1 : 0,04 = 100 : 4 = 25$$

posuneme čárku

$$(-6)^2 - 3 \cdot (-3) = 36 + 9 = 45$$

$$(-0,4)^2 + 0,3^2 = 0,16 + 0,09 = 0,25$$

$$1,5^2 - 0,3^2 = 2,25 - 0,09 = 2,16$$

$$\left(\frac{3}{5} - 1\right)^2 = \left(\frac{3}{5} - \frac{5}{5}\right)^2 = \left(\frac{-2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

→ vyřešíme závorečku → ↑

$$\frac{8^2 + 6^2}{10^2} = \frac{64 + 36}{100} = \frac{100}{100} = 1$$

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)^2 = \left(\frac{3}{6} + \frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{25}{36}$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^2 - \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{1}{9} - \frac{2}{3} = \frac{1}{9} - \frac{6}{9} = -\frac{5}{9}$$

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \rightarrow \text{nepřidává vyřešíme závorečku!}$$

$$\left(\frac{4}{5} - \frac{4}{3}\right)^2 = \left(\frac{12}{15} - \frac{20}{15}\right)^2 = \left(\frac{-8}{15}\right)^2 = \frac{64}{225}$$

$$1 - \sqrt{\frac{25}{64}} = 1 - \frac{5}{8} = \frac{8}{8} - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

$$\sqrt{4 \cdot 0,25} = \sqrt{1} = 1$$

$$\sqrt{1^2 - 0,6^2} = \sqrt{1 - 0,36} = \sqrt{0,64} = 0,8$$

nemůžeme odčlenit závorku
≠ 1 - 0,6

$$0,5 : 0,5^2 = 0,5 : 0,25 = 2$$

50 : 25 = 2

$$\sqrt{10^2 \cdot 0,0025} = \sqrt{100 \cdot 0,0025} = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$$\sqrt{14,4 : 0,001} = \sqrt{14400} = 120$$

14400 : 1 = 14400

$$\frac{0,3^2}{0,1} : 0,01 = \frac{0,09}{0,1} : 0,01 = \frac{9}{10} : \frac{1}{100} = \frac{9}{10} \cdot \frac{100}{1} = 90$$

tako zlomek

0,9 : 1 90 : 1

→ 0,09 : 0,1 = 0,9 → 0,9 : 0,01 = 90

$$\frac{1 - \frac{1}{3}}{-6^2} = \frac{\frac{3}{3} - \frac{1}{3}}{-36} = \frac{\frac{2}{3}}{-36} = \frac{2}{3} : (-36) = -\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{36} = -\frac{1}{54}$$

Mocniny 5 – Číselný výraz s mocninami

$$\sqrt{49} = \sqrt{7^2} = 7$$

$$1) \quad \frac{7^2 - \sqrt{7^2}}{\sqrt{49}} = \frac{49 - 7}{7} = \frac{42}{7} = 6$$

$$2) \quad \frac{\frac{5}{2} - \frac{2}{5}}{(-7)^2} = \frac{\frac{25}{10} - \frac{4}{10}}{49} = \frac{\frac{21}{10}}{49} = \frac{21}{10} \cdot \frac{1}{49} = \frac{21}{10} \cdot \frac{1}{7 \cdot 7} = \frac{3}{70}$$

$$3) \quad (-3)^2 - 5^2 - 4 \cdot (-4) = 9 - 25 + 16 = 0$$

$$4) \quad \sqrt{(-5)^2} - 3^2 = \sqrt{25} - 3^2 = 5 - 9 = -4$$

$$5) \quad \sqrt{1,3^2 - 1,2^2} = \sqrt{1,69 - 1,44} = \sqrt{0,25} = 0,5$$

$\neq 1,3 - 1,2$!

$$6) \quad \sqrt{(40 : 0,1)} - 0,5 : 0,1 = \sqrt{400} - 5 : 1 = 20 - 5 = 15$$

$\downarrow$ $100 : 1 = 100$ $\downarrow$ $5 : 1 = 5$

$$7) \quad \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)^2 = \left(\frac{3}{6} + \frac{2}{6}\right)^2 = \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{25}{36}$$

$$8) \quad 0,005 \cdot 10^2 - 1,2 : 0,02 = 0,005 \cdot 100 - 1,2 : 0,02 = 0,5 - 60 = -59,5$$

$\hookrightarrow 120 : 2 = 60$

$$9) \quad \frac{-8^2 + (-7)^2}{(5-2)^2} = \frac{-64 + 49}{(3)^2} = \frac{-15}{9} = -\frac{5}{3}$$

$\downarrow$ výsledek

$$10) \quad \frac{(3-2)^2}{5^2 \cdot 6 - 12^2} = \frac{1^2}{25 \cdot 6 - 144} = \frac{1}{150 - 144} = \frac{1}{6}$$

$$11) \quad \sqrt{\frac{16}{0,1}} + 9 = \sqrt{160 + 9} = \sqrt{169} = 13$$

$\downarrow$ $\text{zobnovte se dělením}$
 $\hookrightarrow 16 : 0,1 = 160 : 1 = 160$

$$12) \quad 100 + 1 : \sqrt{6400 + 60^2} = 100 + 1 : \sqrt{6400 + 3600} = 100 + 1 : \sqrt{10000} = 100 + 1 : 100 = 100 + 0,01 = 100,01$$

Mocniny 6 – Číselný výraz s mocninami

$$1) \sqrt{\frac{8^2+8}{6^2-4}} = \sqrt{\frac{64+8}{36-4}} = \sqrt{\frac{72^3}{32^4}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

$$2) \sqrt{\frac{3^2}{4^2} - \left(\frac{-3}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{9}{16} - \frac{9}{16}} = \sqrt{0} = 0$$

$$3) \frac{-2 \cdot (5^2 - 4^2)}{(-3)^2 + 5^2} = \frac{-2 \cdot (25 - 16)}{9 + 25} = \frac{-2 \cdot 9}{34} = -\frac{18^3}{34^{12}} = -\frac{9}{17}$$

$$4) \frac{3^2}{5} - \frac{3}{5^2} + \left(\frac{-3}{5}\right)^2 = \frac{5 \cdot 9}{5 \cdot 5} - \frac{3}{25} + \frac{9}{25} = \frac{45 - 3 + 9}{25} = \frac{51}{25}$$

→ čísel na jednotné číslo v závorce

$$5) \left[\left(\frac{1}{3}\right)^2 - \left(-\frac{2}{3}\right) \right]^2 = \left[\frac{1}{9} + \frac{2 \cdot 3}{3 \cdot 3} \right]^2 = \left[\frac{1}{9} + \frac{6}{9} \right]^2 = \left[\frac{7}{9} \right]^2 = \frac{49}{81}$$

→ pod odmocninou jednotné číslo!

$$6) \sqrt{(-4-2)^2 + (7-15)^2} = \sqrt{(-6)^2 + (-8)^2} = \sqrt{36 + 64} = \sqrt{100} = 10$$

$$7) \sqrt{(2-15)^2 - (-6-6)^2} = \sqrt{(-13)^2 - (-12)^2} = \sqrt{169 - 144} = \sqrt{25} = 5$$

$$8) \frac{\sqrt{169} - \sqrt{144}}{\sqrt{169 - 144}} = \frac{13 - 12}{\sqrt{25}} = \frac{1}{5}$$

$$9) \left(7 \cdot \frac{1}{2}\right)^2 - \left(-\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{49}{4} - \frac{1}{4} = \frac{48}{4} = 12$$

$\left(\frac{1}{2}\right)^2$ ————— ↑

$$10) \frac{(-5)^2}{3} - \left(5 \cdot \frac{1}{3}\right)^2 + \left(-\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{3 \cdot 25}{3 \cdot 3} - \frac{25}{9} + \frac{4}{9} = \frac{75 - 25 + 4}{9} = \frac{54}{9} = 6$$

$L, \frac{5}{3}$

$$11) (1,2^2 - 0,6^2) : (-2)^2 = (1,44 - 0,36) : 4 = 1,08 : 4 = 0,27$$

28
0

→ jednotné číslo

$$12) (9 - \sqrt{9})^2 - (\sqrt{9})^2 = (9 - 3)^2 - 9 = 6^2 - 9 = 36 - 9 = 27$$

Mocniny 7 – Číselný výraz s mocninami

$$\sqrt{1+1} \neq \sqrt{1} + \sqrt{1} \quad \text{To už známe}$$

Vzor: $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$

$$\sqrt{a : b} = \sqrt{a} : \sqrt{b} \rightarrow \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

$$1) \quad \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{2}{8}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{1}}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$$

$$2) \quad \sqrt{8} : \sqrt{2} = \sqrt{8 : 2} = \sqrt{4} = 2$$

$$3) \quad \sqrt{2} \cdot \sqrt{32} = \sqrt{2 \cdot 32} = \sqrt{64} = 8$$

$$4) \quad \sqrt{10} \cdot \sqrt{10} = \sqrt{10 \cdot 10} = \sqrt{100} = 10$$

$$\hookrightarrow \sqrt{10^2} = 10$$

$$5) \quad \frac{\sqrt{128} : \sqrt{2}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}} = \frac{\sqrt{128 : 2}}{\sqrt{3 \cdot 12}} = \frac{\sqrt{64}}{\sqrt{36}} = \frac{8}{6} = \frac{4}{3}$$

$$6) \quad \sqrt{10^2 - 8^2} - 2\sqrt{4} + \sqrt{(-3-7)^2} = \sqrt{100 - 64} - 2 \cdot 2 + \sqrt{(-10)^2} = \sqrt{36} - 4 + \sqrt{100} = 6 - 4 + 10 = 12$$

$$\text{pozn: } 2\frac{1}{3} = \frac{2 \cdot 3 + 1}{3} = \frac{7}{3}$$

$$7) \quad \sqrt{1 \frac{36}{64}} - \sqrt{\frac{36}{64}} = \sqrt{\frac{100}{64}} - \sqrt{\frac{36}{64}} = \frac{10}{8} - \frac{6}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\hookrightarrow \frac{1 \cdot 64 + 36}{64} = \frac{100}{64}$$

$$8) \quad [2^2 - 0,6^2 - (0,8)^2]^2 = \overset{\text{Na konec}}{[4 - 0,36 - 0,64]^2} = [3]^2 = 9$$

$$9) \quad \frac{2^2}{5} \cdot \left(\frac{10}{12}\right)^2 \cdot \left(\frac{6}{7}\right)^2 = \frac{4}{5} \cdot \frac{25}{36} \cdot \frac{36}{49} = \frac{20}{49}$$

$$10) \quad [-4^2 + (-3)^2 - 6^2 - (-2)^2 + 7^2]^2 = \overset{\text{Na konec}}{[-16 + 9 - 36 - 4 + 49]^2} = [2]^2 = 4$$

$$-56 + 58$$

$$11) \quad \frac{-3^2 - (-5)^2}{(-4-3)^2 - 3 \cdot 5} = \frac{-9 - 25}{(-7)^2 - 15} = \frac{-34}{49 - 15} = \frac{-34}{34} = -1$$

$$12) \quad \frac{10^2 - 2 \cdot (5^2 + 2^2)}{(-6) \cdot (-4)^2} = \frac{100 - 2 \cdot (25 + 4)}{-6 \cdot 16} = \frac{100 - 58}{-6 \cdot 16} = \frac{42}{-96} = -\frac{7}{16}$$

$$13) \quad \overset{\text{Na konec}}{\frac{[-2^2 - (-6)]^2}{(-3)^2 - 2^2}} = \frac{[-4 + 6]^2}{9 - 4} = \frac{[2]^2}{5} = \frac{4}{5}$$

Mocniny 8 – Číselný výraz s mocninami

$$1) \frac{-5^2 + (-6)^2}{[15^2 - (-3-11)^2]} = \frac{-25 + 36}{225 - 196} = \frac{11}{29}$$

$$2) \frac{2 \cdot [3 - (1^2 - 4^2)]}{4 \cdot [-20 + (1-4)^2]} = \frac{2 \cdot [3 - (1 - 16)]}{4 \cdot [-20 + (-3)^2]} = \frac{2 \cdot [3 + 15]}{4 \cdot [-20 + 9]} = \frac{2 \cdot 18}{4 \cdot (-11)} = \frac{18}{2 \cdot (-11)} = -\frac{9}{11}$$

$$3) \frac{[2 \cdot (13^2 - 167)^2]}{(2 \cdot 3)^2} = \frac{[2 \cdot (169 - 167)^2]^2}{6^2} = \frac{[2 \cdot 4]^2}{36} = \frac{16}{36} = \frac{16}{9}$$

$$4) \frac{\sqrt{82-18} - \sqrt{97-16}}{(\sqrt{121} - \sqrt{49})^2} = \frac{\sqrt{64} - \sqrt{81}}{(11-7)^2} = \frac{8-9}{4^2} = -\frac{1}{16}$$

$$5) 3 \cdot \sqrt{\frac{1}{36}} - \frac{3}{2} \cdot \sqrt{\frac{16}{144}} = 3 \cdot \frac{1}{6} - \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} = 0$$

$$6) \frac{-7^2 \cdot 2 + 8^2 + 2^2 - 2}{(-2)^2 - 6^2} = \frac{-49 \cdot 2 + 64 + 4 - 2}{4 - 36} = \frac{-98 + 66}{-32} = \frac{-32}{-32} = 1$$

→ Na korec

$$7) \left[\frac{5^2}{11} - \frac{3^2}{11} + \left(-\frac{144}{12^2} \right) \right]^2 = \left[\frac{25}{11} - \frac{9}{11} - \frac{144}{144} \right]^2 = \left[\frac{16}{11} - 1 \right]^2 = \left[\frac{16}{11} - \frac{11}{11} \right]^2 = \left[\frac{5}{11} \right]^2 = \frac{25}{121}$$

$$8) \frac{2\sqrt{49} - (-3)^2}{\sqrt{58} - (-2-1)^2} = \frac{2 \cdot 7 - 9}{\sqrt{58} - (-3)^2} = \frac{14-9}{\sqrt{58}-9} = \frac{5}{149} = \frac{5}{7}$$

$$9) \frac{\left(-4 \cdot \frac{1}{8} \right)^2}{\left(\frac{3}{\sqrt{9}} \right)^2} = \frac{\left(-\frac{1}{2} \right)^2}{\left(\frac{3}{3} \right)^2} = \frac{\left(-\frac{1}{2} \right)^2}{(1)^2} = \frac{\frac{1}{4}}{1} = \frac{1}{4}$$

$$10) 25,6 : 0,2 - 10^2 \cdot 0,029 = 128 - 2,9 = 125,1$$

$$\rightarrow 256 : 2 = 128$$

$$\begin{array}{r} 128,0 \\ - 2,9 \\ \hline 125,1 \end{array}$$

Mocniny 9 – Číselný výraz s mocninami

$$1) \quad \sqrt{12^2} - (\sqrt{0,01})^2 \cdot 360 = 12 - 0,01 \cdot 360 = 12 - 3,6 = 8,4$$

$$2) \quad (-3) \cdot [(15^2 - 5^2) : (-10) + 5 \cdot 3^2] = (-3) \cdot [(225 - 25) : (-10) + 5 \cdot 9] = (-3) \cdot [200 : (-10) + 45] = (-3) \cdot [-20 + 45] \\ = -3 \cdot 25 = -75$$

$$-(-3) \cdot \sqrt{1} = 3 \cdot \sqrt{1} = 3$$

$$3) \quad \frac{-1 - (-3) \cdot \sqrt{1} + 4 \sqrt{4}}{(28 - 4 \sqrt{36})^2} = \frac{-1 - (-3) + 4 \cdot 2}{(28 - 4 \cdot 6)^2} = \frac{-1 + 3 + 8}{4^2} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

$$4) \quad (1,9^2 - 1,5^2) : (0,6^2 + 2^2 - 0,7^2 + 13 \cdot 0,1^2) = (3,61 - 2,25) : (0,36 + 4 - 0,49 + 13 \cdot 0,01) = 1,36 : 4 = 0,34$$

$4 + 0,49 - 0,49$

$$5) \quad \frac{-12 : \sqrt{36} - 18 : \sqrt{81}}{[(-5)^2 - \sqrt{(4-6)^2} - 22]^2} = \frac{-12 : 6 - 18 : 9}{[25 - \sqrt{(-2)^2} - 22]^2} = \frac{-2 - 2}{[25 - 2 - 22]^2} = \frac{-4}{[1]^2} = \frac{-4}{1} = -4$$

$\hookrightarrow \sqrt{4} = 2$

$$6) \quad \frac{8 - \sqrt{225} : \sqrt{25}}{\sqrt{(-1-5)^2 + (3-11)^2}} = \frac{8 - 15 : 5}{\sqrt{(-6)^2 + (-8)^2}} = \frac{8-3}{\sqrt{36+64}} = \frac{8-3}{\sqrt{100}} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$

$$7) \quad \frac{210 : (-0,7)}{100 : 7 = 300} + \sqrt{\frac{8^2 + 8}{6^2 - 4}} = -300 + \sqrt{\frac{64+8}{36-4}} = -300 + \sqrt{\frac{72}{32}} = -300 + \sqrt{\frac{9}{4}} = -300 + \frac{3}{2} = -300 + 1,5 = -298,5$$

$\hookrightarrow \frac{-600}{2} + \frac{3}{2} = \frac{-597}{2}$

$$8) \quad \frac{10^2 \cdot (10^2 - 1)}{10 \cdot 10^2 + 10^2} = \frac{100 \cdot (100 - 1)}{10 \cdot 100 + 100} = \frac{100 \cdot 99}{1000 + 100} = \frac{100 \cdot 99}{1100} = \frac{99}{11} = 9$$

$\rightarrow \text{číslo}$

$$9) \quad \frac{(8 - \sqrt{16})^2 - \sqrt{256}}{5^2 - 45 : \sqrt{25}} = \frac{(8-4)^2 - 16}{25 - 45 : 5} = \frac{16 - 16}{25 - 9} = \frac{16 - 16}{16} = \frac{0}{16} = 0$$

Mocniny 10 – Číselný výraz s mocninami

(Příklady jsou z přijímacích zkoušek v roce 2001)

Gymnázium Praha 9

výsledek: 0

$$\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{12} - \frac{2}{3}\right)^2 - (-1)^2 = \left(-\frac{1}{6}\right)^2 \cdot \left(\frac{1}{12} - \frac{2}{3}\right)^2 - (-1)^2 = \frac{1}{36} \cdot 6^2 - 1 = \frac{1}{36} \cdot 36 - 1 = 1 - 1 = 0$$

$$\frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{2-3}{6} = -\frac{1}{6} \quad \frac{1}{12} - \frac{2}{3} = 1 : \frac{1}{12} = 1 \cdot \frac{12}{1} = 12 \quad \frac{2}{3} = 2 : \frac{1}{3} = 2 \cdot \frac{3}{1} = 6$$

Střední Uměleckoprůmyslová škola Český Krumlov

výsledek: -21/10

$$\left(\sqrt{0,49} : \frac{7}{4} + \frac{1}{2}\right) \cdot \left(1 \frac{2}{3} - 4\right) = \left(\frac{7}{10} : \frac{7}{4} + \frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{5}{3} - 4\right) = \left(\frac{4}{10} + \frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{5}{3} - \frac{12}{3}\right) = \left(\frac{4}{10} + \frac{5}{10}\right) \cdot \left(-\frac{7}{3}\right) = \frac{9}{10} \cdot \left(-\frac{7}{3}\right) = -\frac{21}{10}$$

$\hookrightarrow 0,7 = \frac{7}{10}$ $\frac{7}{10} : \frac{4}{4} = \frac{7}{10}$

Gymnázium Jaroměř

výsledek: 25/82

$$\frac{\left[\left(\frac{-1}{3}\right) + \frac{1}{6}\right] : \left(-\frac{3}{5}\right)}{\left(\frac{-2}{3}\right)^2 + 0,7 \cdot \frac{2}{3}} = \frac{\left[-\frac{2}{6} + \frac{1}{6}\right] : \left(-\frac{3}{5}\right)}{\frac{4}{9} + \frac{7}{15} \cdot \frac{2}{3}} = \frac{-\frac{1}{6} : \left(-\frac{3}{5}\right)}{\frac{4}{9} + \frac{7 \cdot 2}{15 \cdot 3}} = \frac{\frac{1}{6} \cdot \frac{5}{3}}{\frac{20+21}{45}} = \frac{\frac{5}{18}}{\frac{41}{45}} = \frac{5}{18} \cdot \frac{45}{41} = \frac{25}{82}$$

Gymnázium Frýdek – Místek

výsledek: 49/30

$$\frac{2 \frac{7}{9} - \sqrt{\frac{0,25}{81}}}{1 \frac{2}{3}} = \frac{\frac{25}{9} - \frac{0,5}{9}}{\frac{5}{3}} = \frac{\frac{50}{18} - \frac{1}{18}}{\frac{5}{3}} = \frac{\frac{49}{18}}{\frac{5}{3}} = \frac{49}{18} : \frac{5}{3} = \frac{49}{18} \cdot \frac{3}{5} = \frac{49}{30}$$

Gymnázium Domažlice

výsledek: 55/4

$$\frac{\frac{2}{5} \cdot 0,5 + \left(\frac{1}{4}\right)^2 : \frac{3}{8}}{\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{-2}{5}\right)^2} = \frac{\frac{2}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{16} : \frac{3}{8}}{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{4^2}{25}} = \frac{\frac{1}{5} + \frac{1}{6}}{\frac{2}{75}} = \frac{\frac{6+5}{30}}{\frac{2}{75}} = \frac{\frac{11}{30}}{\frac{2}{75}} = \frac{11}{30} \cdot \frac{75}{2} = \frac{11 \cdot 15}{2} = \frac{55}{4}$$

Gymnázium Praha 9

výsledek: -9/5

$$\sqrt{\frac{1}{100} + 0,03} \cdot \sqrt{10^2 - 8^2} - (\sqrt{3})^2 = \sqrt{\frac{4}{100}} \cdot \sqrt{100 - 64} - 3 = \frac{2}{10} \cdot 6 - 3 = \frac{12}{10} - \frac{30}{10} = -\frac{18}{10} = -\frac{9}{5}$$

$\hookrightarrow \frac{1}{100} + \frac{3}{100}$

Mocniny 11 – Základní výpočet Pythagorovy věty
Dopočítej chybějící stranu přes Pythagorovu větu

1)

$$a = 4 \text{ cm}$$

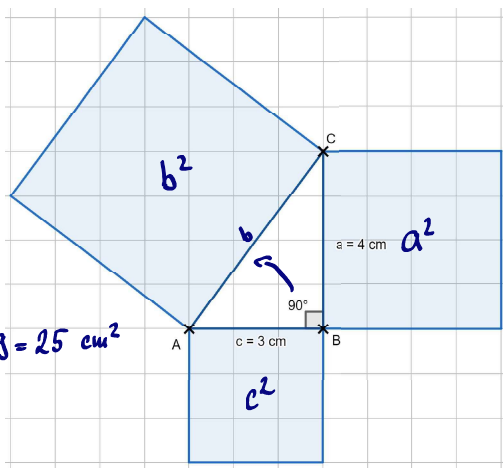
$$b =$$

$$c = 3 \text{ cm}$$

$$b^2 = a^2 + c^2$$

$$b^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$



2)

$$a = 10 \text{ cm}$$

$$b =$$

$$c = 6 \text{ cm}$$

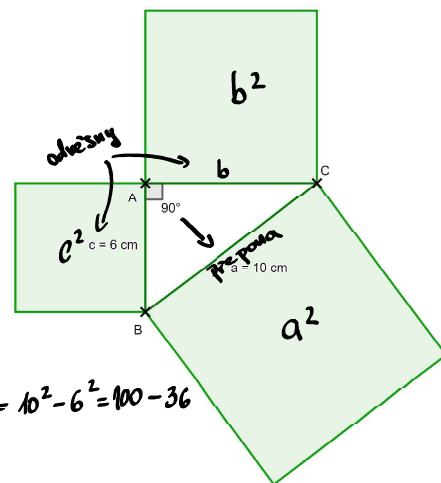
$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$a^2 - c^2 = b^2$$

$$\hookrightarrow b^2 = a^2 - c^2 = 10^2 - 6^2 = 100 - 36$$

$$b^2 = 64$$

$$b = \sqrt{64} = 8 \text{ cm}$$



3)

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

$$b = 12 \text{ cm}$$

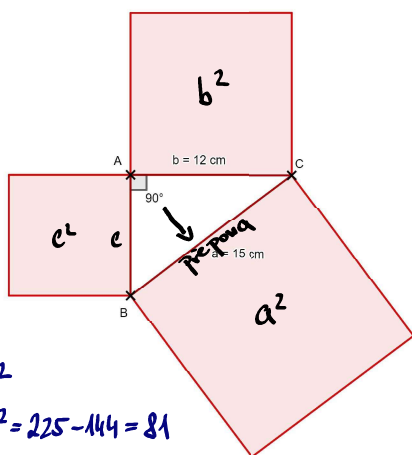
$$c =$$

$$a^2 = b^2 + c^2$$

$$\hookrightarrow c^2 = a^2 - b^2$$

$$c^2 = 15^2 - 12^2 = 225 - 144 = 81$$

$$c = \sqrt{81} = 9 \text{ cm}$$



4)

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

$$b =$$

$$c = 13 \text{ cm}$$

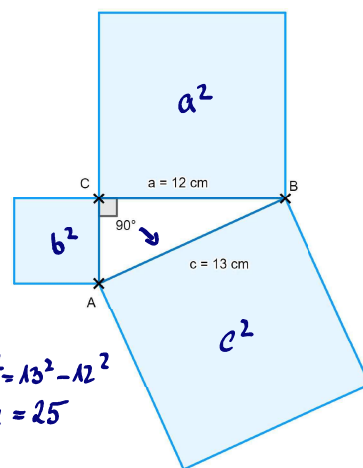
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$\hookrightarrow b^2 = c^2 - a^2 = 13^2 - 12^2$$

$$169 - 144 = 25$$

$$b^2 = 25 \text{ cm}^2$$

$$b = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$



5)

$$a = 1,5 \text{ cm}$$

$$b =$$

$$c = 2,5 \text{ cm}$$

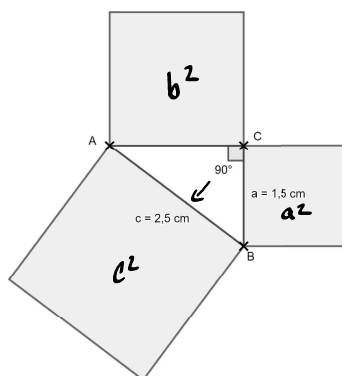
$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$b^2 = c^2 - a^2 = 2,5^2 - 1,5^2$$

$$6,25 - 2,25 = 4$$

$$b = \sqrt{4} = 2 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 2,5 \\ 2,5 \\ \hline 5,0 \\ \hline 6,25 \end{array}$$



6)

$$a = 16 \text{ cm}$$

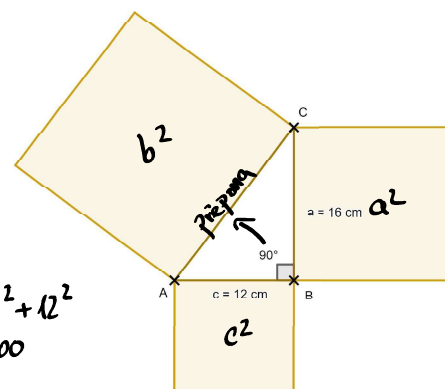
$$b =$$

$$c = 12 \text{ cm}$$

$$b^2 = a^2 + c^2 = 16^2 + 12^2$$

$$256 + 144 = 400$$

$$b = \sqrt{400} = 20 \text{ cm}$$



Mocniny 12 – Základní výpočet Pythagorovy věty (Kalkulačka)

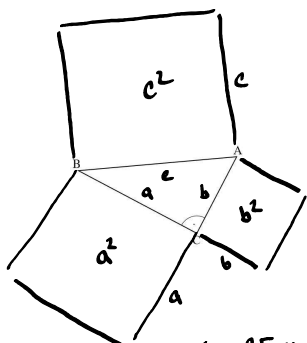
Dopočítej chybějící stranu. Obrázek je jen náčrtek.

1)

$$a = 3 \text{ cm}$$

$$b = 4 \text{ cm}$$

$$c =$$



$$c^2 = a^2 + b^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25 \text{ cm}^2$$

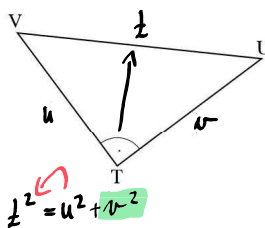
$$c = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

2)

$$t = 10 \text{ dm}$$

$$u = 6 \text{ dm}$$

$$v =$$



$$t^2 = u^2 + v^2$$

$$v^2 = t^2 - u^2 = 10^2 - 6^2 = 100 - 36 = 64$$

$$v^2 = 64 \text{ dm}^2$$

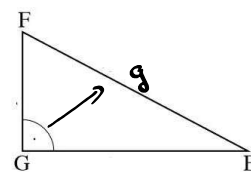
$$v = \sqrt{64} = 8 \text{ dm}$$

3)

$$e = 5 \text{ m}$$

$$f = 12 \text{ m}$$

$$g =$$



$$g^2 = e^2 + f^2 = 5^2 + 12^2 = 25 + 144$$

$$g^2 = 169 \text{ m}^2$$

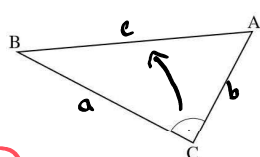
$$g = \sqrt{169} = 13 \text{ m}$$

4)

$$a =$$

$$b = 2 \text{ m}$$

$$c = 2,5 \text{ m}$$



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2 = 2,5^2 - 2^2 = 6,25 - 4 = 2,25$$

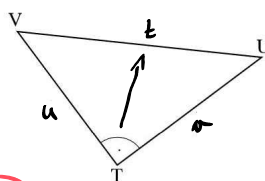
$$a = \sqrt{2,25} = 1,5 \text{ m}$$

5)

$$t = 15 \text{ m}$$

$$u =$$

$$v = 12 \text{ m}$$



$$t^2 = u^2 + v^2$$

$$u^2 = t^2 - v^2 = 15^2 - 12^2 = 225 - 144$$

$$u^2 = 81 \text{ m}^2$$

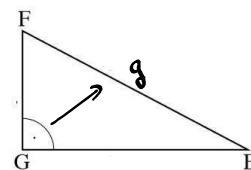
$$u = \sqrt{81} = 9 \text{ m}$$

6)

$$e = 12 \text{ cm}$$

$$f = 16 \text{ cm}$$

$$g =$$



$$g^2 = e^2 + f^2 = 12^2 + 16^2 = 144 + 256 = 400$$

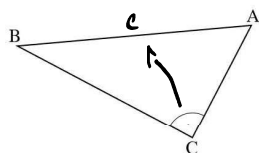
$$g = \sqrt{400} = 20 \text{ cm}$$

7)

$$a =$$

$$b = 10 \text{ dm}$$

$$c = 20 \text{ dm}$$



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$a^2 = c^2 - b^2 = 20^2 - 10^2 = 400 - 100 = 300$$

$$a^2 = 300$$

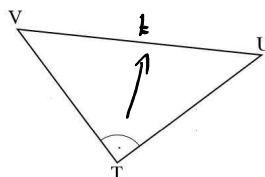
$$a = \sqrt{300} = 17,32 \text{ dm}$$

8)

$$t =$$

$$u = 10 \text{ cm}$$

$$v = 20 \text{ cm}$$



$$t^2 = u^2 + v^2$$

$$t^2 = 10^2 + 20^2 = 100 + 400 = 500$$

$$t^2 = 500 \text{ cm}^2$$

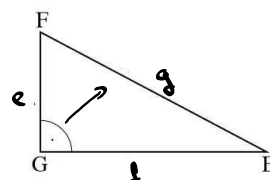
$$t = \sqrt{500} = 22,36 \text{ cm}$$

9)

$$e = 12 \text{ cm}$$

$$f =$$

$$g = 22 \text{ cm}$$



$$g^2 = e^2 + f^2$$

$$f^2 = g^2 - e^2 = 22^2 - 12^2 = 484 - 144 = 340$$

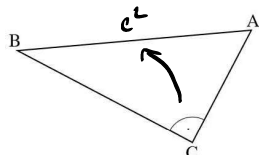
$$f = \sqrt{340} = 18,44 \text{ cm}$$

10)

$$a = 16,5 \text{ cm}$$

$$b = 12,2 \text{ cm}$$

$$c =$$



$$c^2 = a^2 + b^2 = 16,5^2 + 12,2^2 = 272,25 + 148,84$$

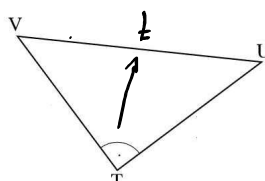
$$c = \sqrt{421,09} = 20,52 \text{ cm}$$

11)

$$t = 45 \text{ dm}$$

$$u = 12 \text{ dm}$$

$$v =$$



$$t^2 = u^2 + v^2$$

$$v^2 = t^2 - u^2 = 45^2 - 12^2 = 2025 - 144 = 1881$$

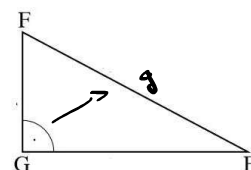
$$v = \sqrt{1881} = 43,37 \text{ dm}$$

12)

$$e = 16 \text{ cm}$$

$$f = 30 \text{ cm}$$

$$g =$$

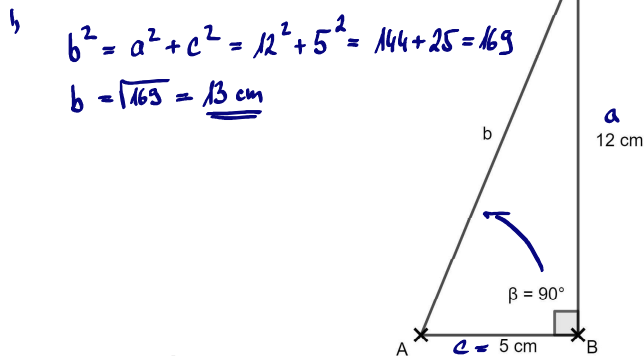


$$g^2 = e^2 + f^2 = 16^2 + 30^2 = 256 + 900 = 1156$$

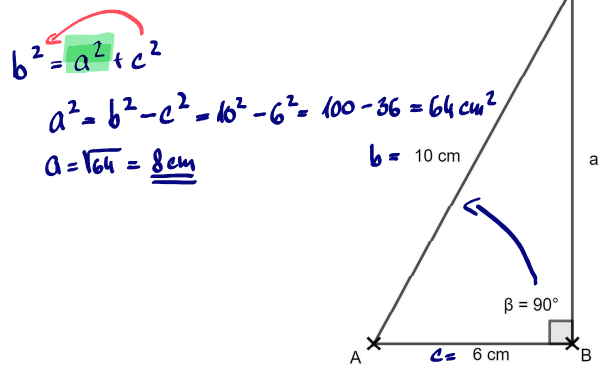
$$g = \sqrt{1156} = 34 \text{ cm}$$

Mocniny 13 – Pythagorova věta (bez kalkulačky)

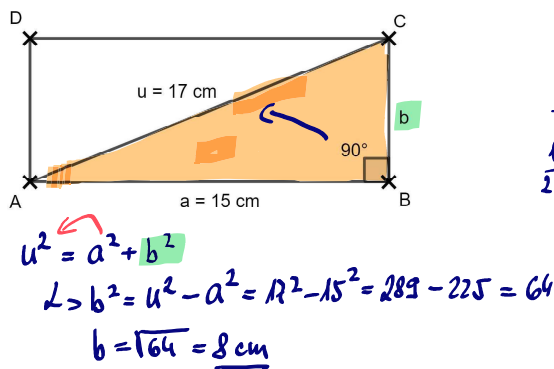
1) Dopočítej stranu b.



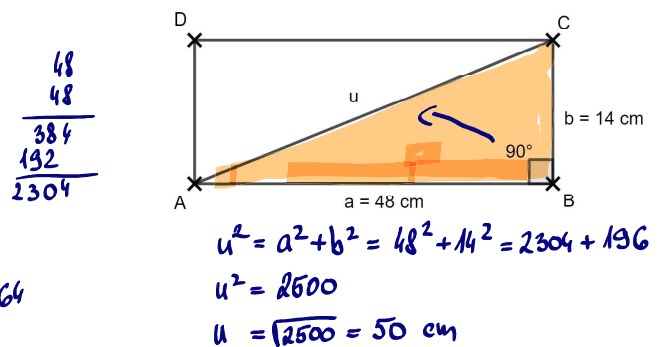
2) Dopočítej stranu a.



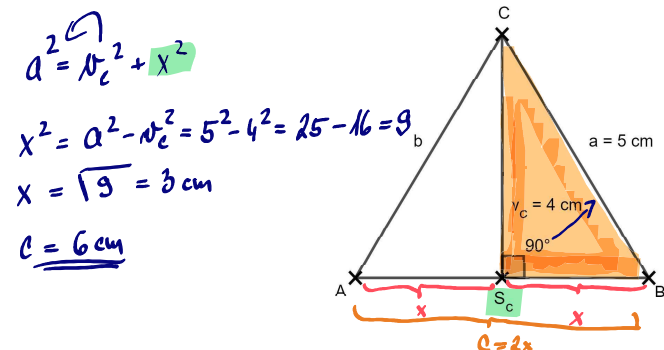
3) Dopočítej stranu b.



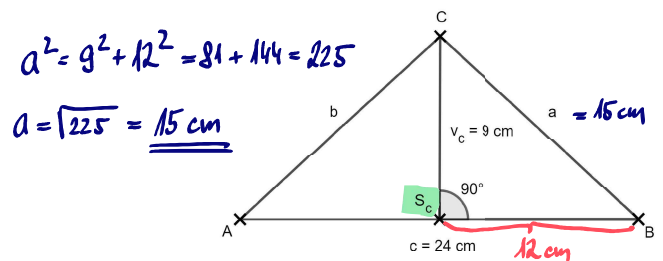
4) Dopočítej úhlopříčku u.



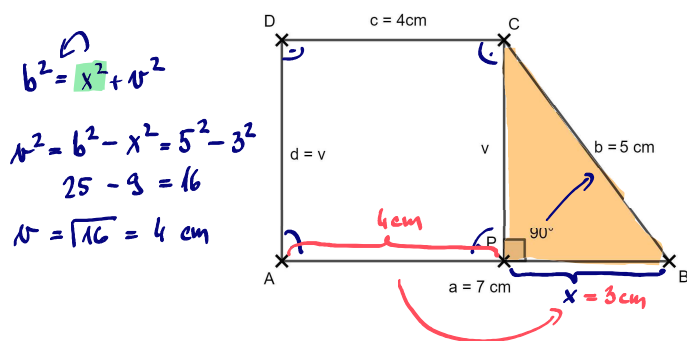
5) Dopočítej stranu c v rovnoramenném trojúhelníku.



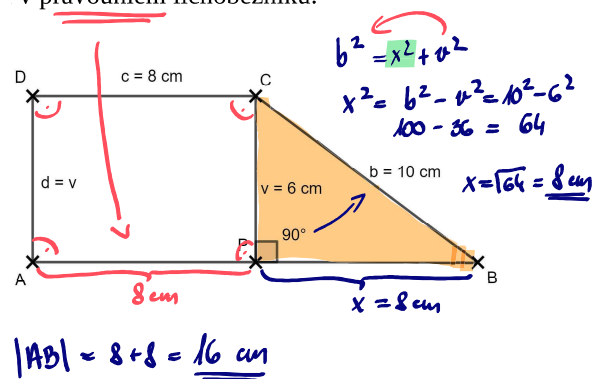
6) Dopočítej stranu a v rovnoramenném trojúhelníku.



7) Dopočítej výšku v pravoúhlém lichoběžníku.

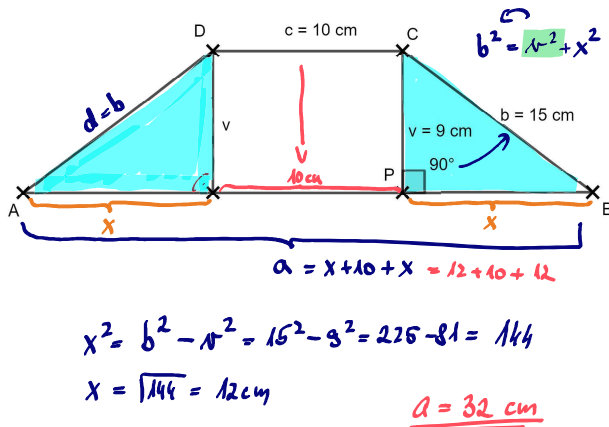


8) Dopočítej ^{základnu} v pravoúhlém lichoběžníku.

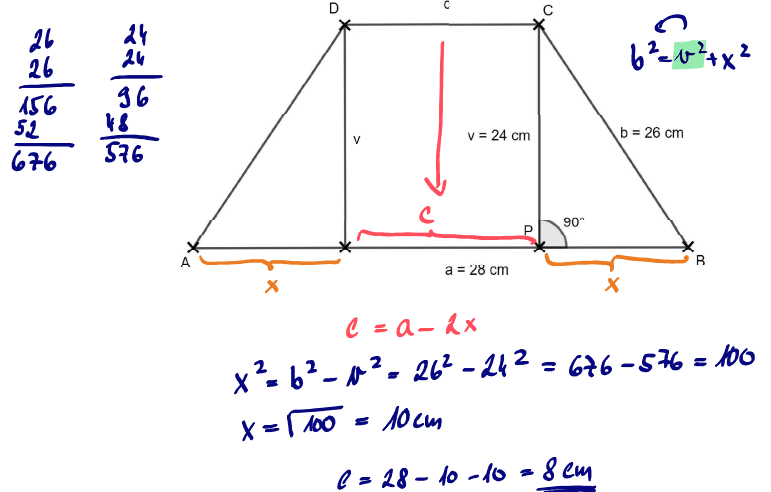


Mocniny 14 – Pythagorova věta (bez kalkulačky)

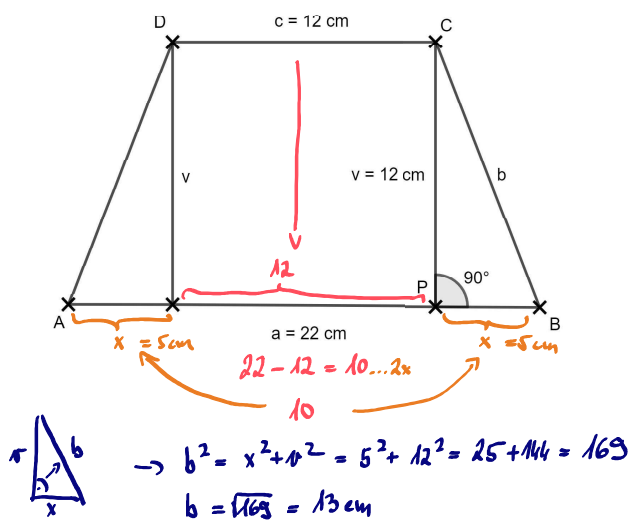
1) Vypočítej stranu a v **rovnoramenném** lichoběžníku.



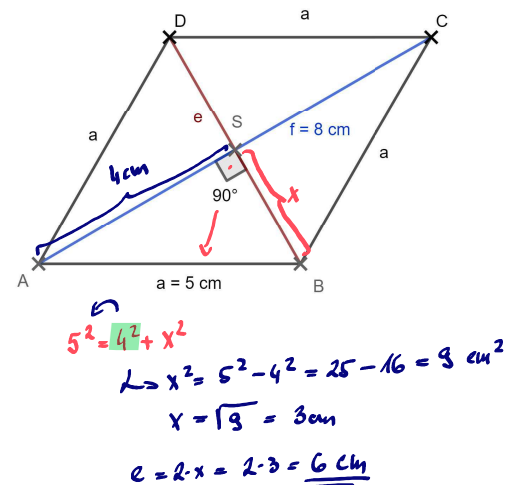
2) Dopočítej stranu c v rovnoramenném lichoběžníku.



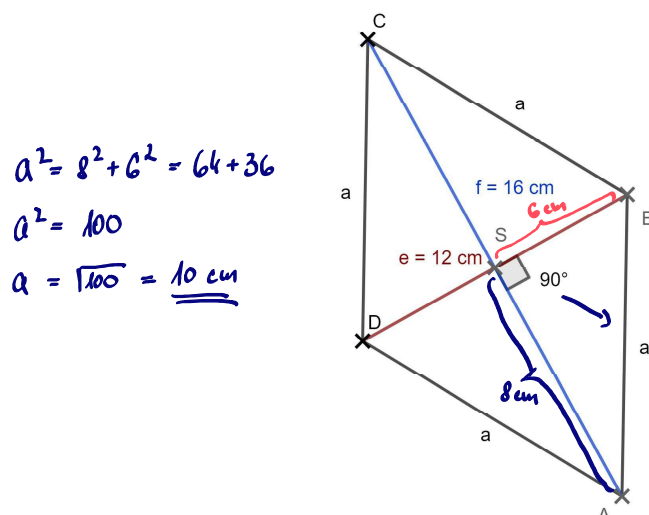
3) Dopočítej stranu b v rovnoramenném lichoběžníku.



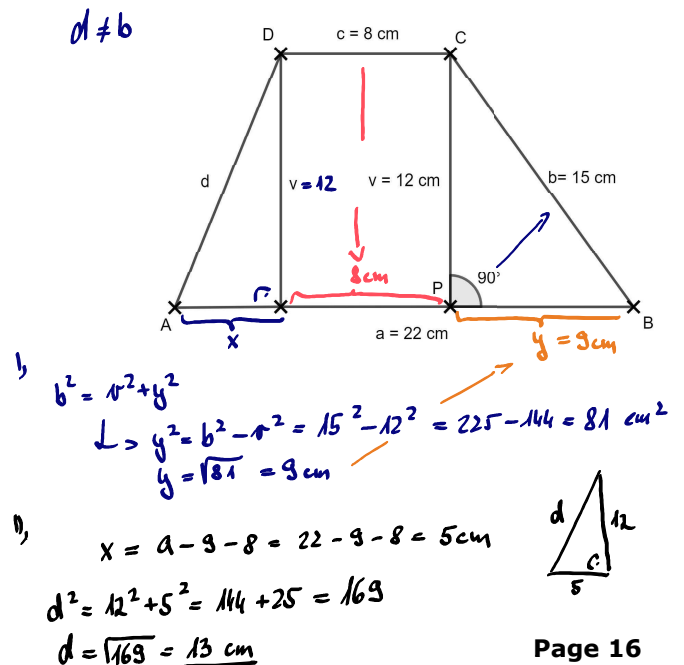
4) Dopočítej úhlopříčku e v kosočtverci.



5) Dopočítej stranu a v kosočtverci.

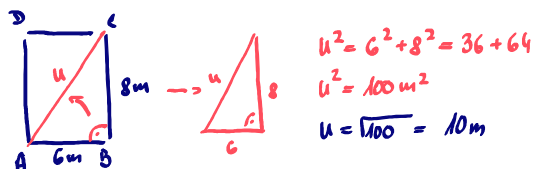


6) Dopočítej stranu d v **obecném** lichoběžníku

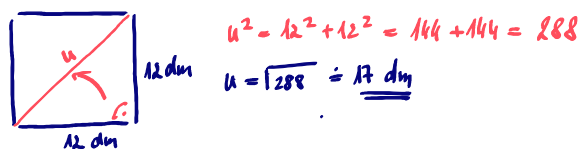


Mocniny 15 - Pythagorova věta (kalkulačka)

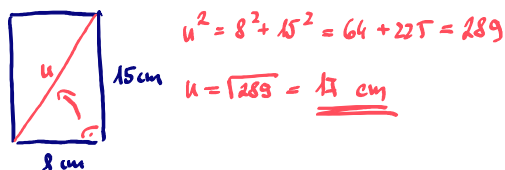
- 1) Vypočítej délku úhlopříčky AC, obdélníku ABCD se stranami délek $a = 6$ m, $b = 8$ m.



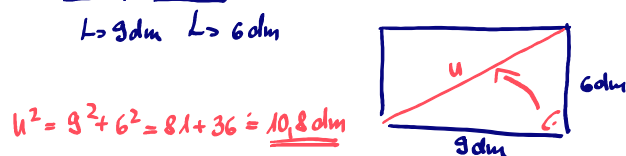
- 2) Vypočítej délku úhlopříčky čtverce se stranou délky 12 dm. Výsledek zaokrouhli na desetiny.



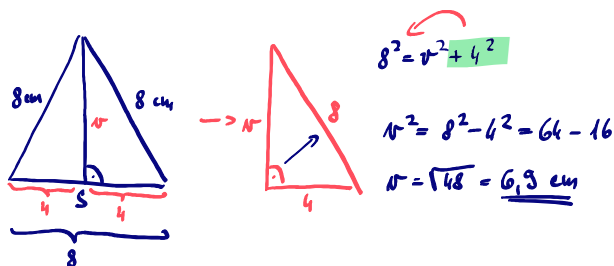
- 3) Vypočítej úhlopříčku v obdélníku se stranou $a = 8$ cm, $b = 15$ cm.



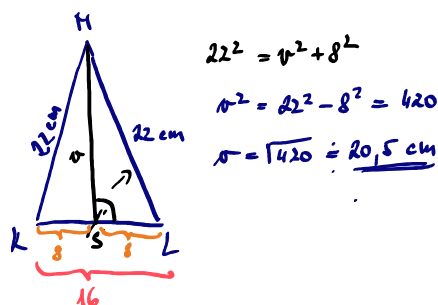
- 4) Vypočítej délku úhlopříčky obdélníku se stranami o délce 0,9 m a 60 cm. Výsledek zaokrouhli na desetiny.



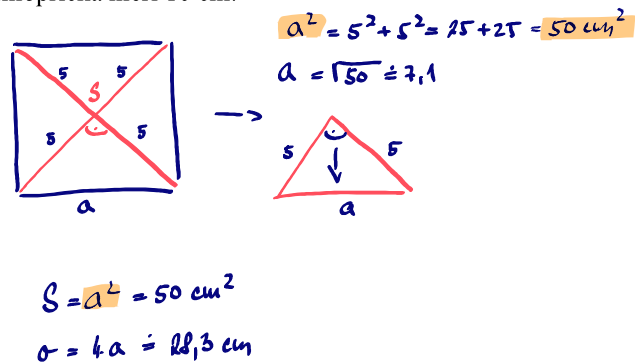
- 5) Vypočítej výšku v rovnostranném trojúhelníku ABC s délkou strany $a = 8$ cm. Výsledek zaokrouhli na desetiny.



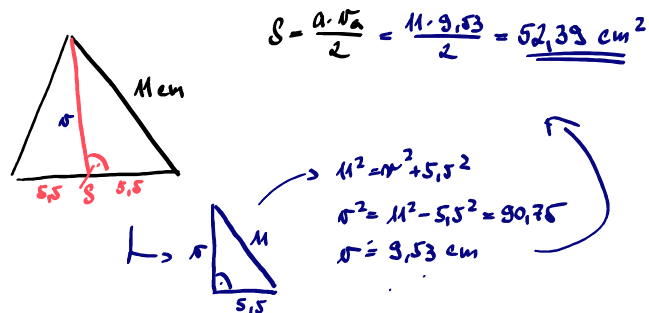
- 6) Vypočítejte výšku k základně rovnoramenného trojúhelníku KLM se základnou délkou $m = 16$ cm a s rameny délek $k = l = 22$ cm.



- 7) Vypočítej obvod a obsah čtverce, když víš, že jeho úhlopříčka měří 10 cm.

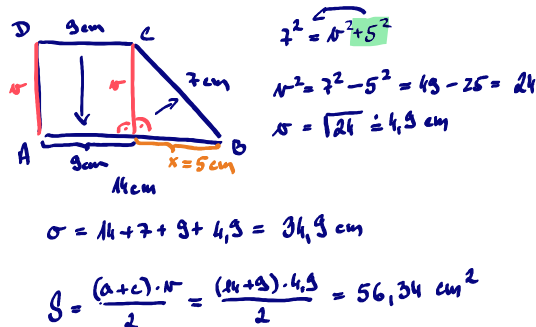


- 8) Vypočítej obsah rovnostranného trojúhelníku KLM se stranou $a = 11$ cm.

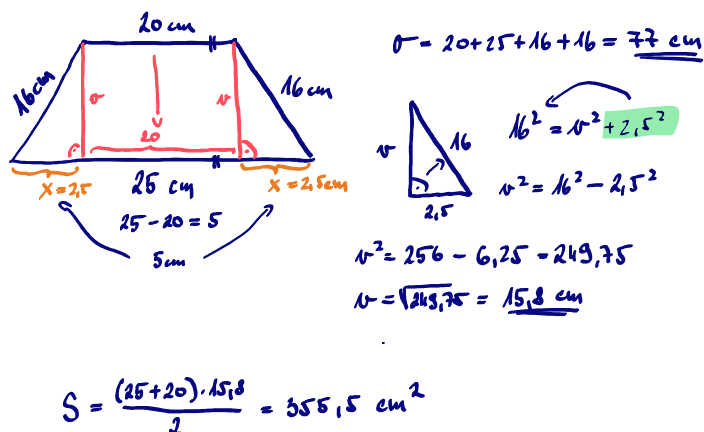


Mocniny 16 - Pythagorova věta (kalkulačka)

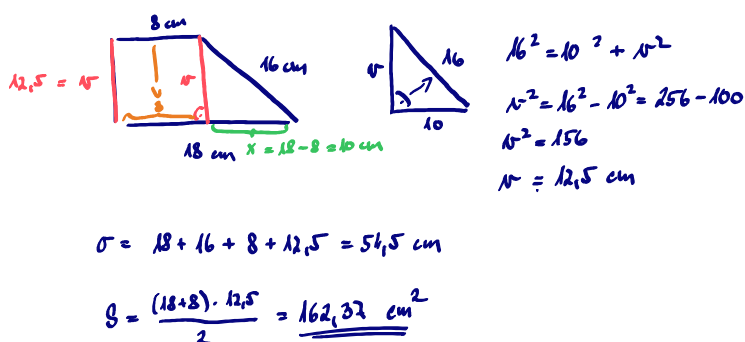
1) Vypočítej obvod a obsah pravoúhlého lichoběžníku, kde základny měří 14 cm a 9 cm, délka šikmého ramene je 7 cm.



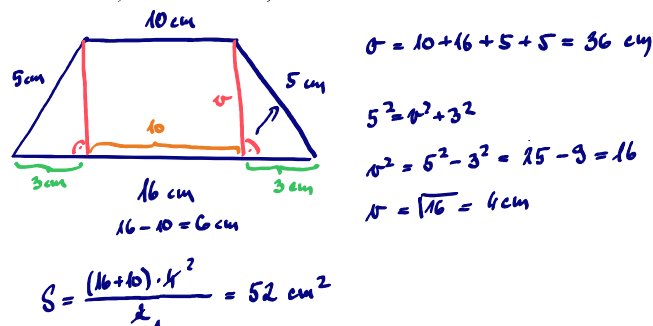
2) Vypočítej obvod a obsah rovnoramenného lichoběžníku, kde základny měří 25 cm a 20 cm, ramena 16 cm.



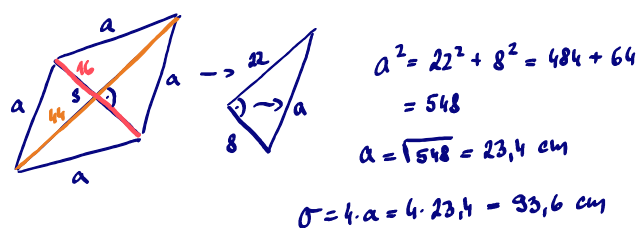
3) Vypočítej obvod a obsah pravoúhlého lichoběžníku, kde základny měří 18 cm a 8 cm, délka šikmého ramene je 16 cm.



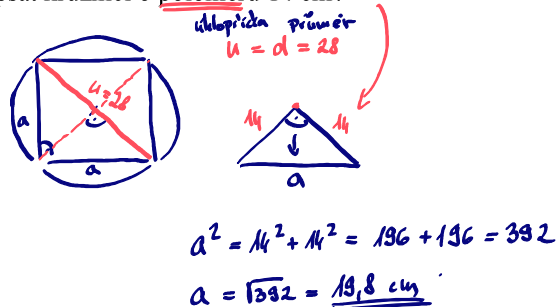
4) Vypočítej obvod a obsah rovnoramenného lichoběžníku, kde $a = 16 \text{ cm}$, $b = d = 5 \text{ cm}$, $c = 10 \text{ cm}$.



5) Kosočtverec má úhlopříčky dlouhé 16 dm a 44 cm. Vypočítej obvod kosočtverce.



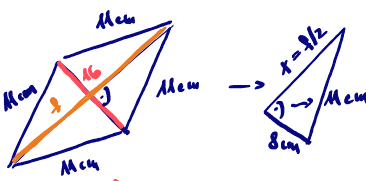
6) Jak velká by musela být strana čtverce, aby mu bylo možné opsat kružnici o poloměru 14 cm?



Mocniny 17 - Pythagorova věta (kalkulačka)

1) Délka jedné úhlopříčky kosočtverce je 0,16 m. Dopačítejte obsah kosočtverce, jestliže víte, že obvod kosočtverce je 44 cm.

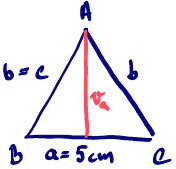
$S = a \cdot v$
 $S = \frac{e \cdot f}{2}$
 $e = 16 \text{ cm}$
 $O = 44$
 $\rightarrow a = 44 : 4 = 11 \text{ cm}$



$M^2 = x^2 + 8^2$
 $x^2 = M^2 - 8^2 = 121 - 64 = 57$
 $x = \sqrt{57} = 7,55 \text{ cm}$
 $f = 2 \cdot x = 15,1 \text{ cm}$
 $S_{\square} = e \cdot f \rightarrow S_{\text{kos.}} = \frac{e \cdot f}{2} = \frac{16 \cdot 15,1}{2} = 120,8 \text{ cm}^2$

2) Vypočítejte obvod rovnoramenného trojúhelníku, pokud má základnu délku 5 cm a obsah 15 cm².

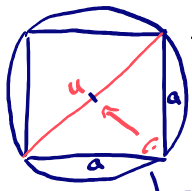
$S = \frac{a \cdot v_a}{2}$
 $2S = a \cdot v_a$
 $\frac{2S}{a} = v_a$
 $v_a = \frac{2 \cdot 15}{5} = 6 \text{ cm}$



$b^2 = 6^2 + 2,5^2 = 42,25$
 $b = \sqrt{42,25} = 6,5 \text{ cm}$
 $O = 5 + 6,5 + 6,5 = 18 \text{ cm}$

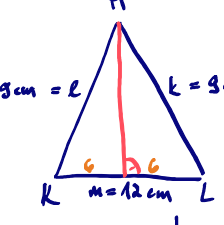
3) Čtverci o obsahu 12,25 dm² má být opsána kružnice. Jak velký bude její poloměr?

$S = a^2 = 12,25$
 Nemusím počítat stranu čtverce
 $u^2 = a^2 + a^2 = 12,25 + 12,25 = 25 \text{ dm}^2$
 $u = \sqrt{25} = 5 \text{ dm} = d$
 $r = \frac{d}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ dm}$



4) Vypočítejte obsah rovnoramenného trojúhelníku KLM, který má základnu m dlouhou 12 cm a obvod 30 cm.

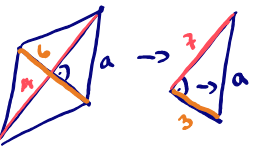
$O = 30$
 $\rightarrow 30 - 12 = 18 \text{ cm}$
 na dvě ramena
 $k = l$



$g^2 = u^2 + 6^2$
 $u^2 = g^2 - 6^2 = 81 - 36 = 45$
 $u = \sqrt{45} = 6,7 \text{ cm}$
 $S = \frac{a \cdot v_a}{2} = \frac{12 \cdot 6,7}{2} = 40,2 \text{ cm}^2$

5) Vypočítejte obvod kosočtverce, který má úhlopříčku 14 m a obsah $S = 42 \text{ cm}^2$.

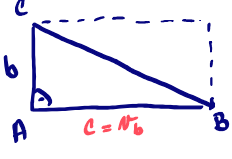
$e = 14 \text{ m}$
 $S = \frac{e \cdot f}{2}$
 $2S = e \cdot f$
 $\frac{2S}{e} = f$
 $f = \frac{2S}{e} = \frac{2 \cdot 42}{14} = 6 \text{ m}$



$a^2 = 7^2 + 3^2 = 49 + 9 = 58 \text{ m}$
 $a = 7,62 \text{ m}$
 $O = 4 \cdot a = 30,46 \text{ m}$

6) Vypočítejte obvod pravoúhlého trojúhelníku ABC s odvěsnou b délky 8 cm a obsahem 20 cm².

$S = \frac{b \cdot v_b}{2}$
 $2S = b \cdot v_b$
 $\rightarrow v_b = \frac{2S}{b} = \frac{2 \cdot 20}{8} = 5 \text{ cm}$



$a^2 = 8^2 + 5^2 = 64 + 25 = 89 \text{ cm}^2$
 $a = 9,4 \text{ cm}$
 $O = a + b + c = 9,4 + 8 + 5 = 22,4 \text{ cm}$

Pythagorova věta 8 (bez kalkulačky)

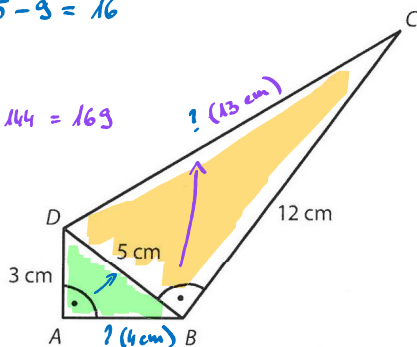
1) Vypočítej obvod čtyřúhelníku ABCD. (cermat)

$$|AB|^2 = 5^2 - 3^2 = 25 - 9 = 16$$

$$|AB| = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}$$

$$|CD|^2 = 5^2 + 12^2 = 25 + 144 = 169$$

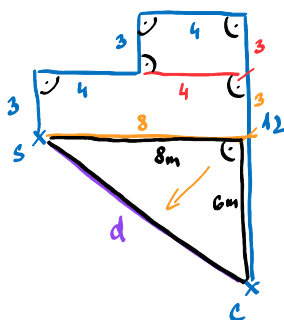
$$|CD| = \sqrt{169} = 13 \text{ cm}$$



$$O = 13 + 12 + 4 + 3$$

$$O = \underline{\underline{32 \text{ cm}}}$$

3) Ema šla bludištěm, které má na sebe kolmé chodby. Po 3 metrech od startu zahrnula doprava, po 4 metrech doleva, po 3 metrech doprava, po 4 metrech doprava, po 12 metrech se zastavila aby se zamyslela. Jak daleko je přímou čarou od startu?



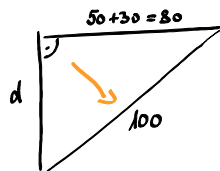
$$d^2 = 8^2 + 6^2 = 64 + 36$$

$$d^2 = 100$$

$$d = \sqrt{100} = 10 \text{ m}$$

O: Je to vzdálenost 10 m od startu

2) Jirka prošel celý okruh stejně dlouhými kroky a do plánu si zaznamenal jejich počet na prvních čtyřech úsecích. Kolika kroky prošel Jirka poslední úsek okruhu? (Cermat 2025)



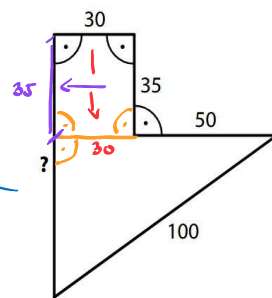
$$d^2 = 100^2 - 80^2 = 10000 - 6400$$

$$d^2 = 3600$$

$$d = \sqrt{36 \cdot 100} = 60 \text{ kroků}$$

$$? = 60 + 35 = \underline{\underline{95 \text{ kroků}}}$$

O: Poslední úsek měl 35 kroků



5) Domeček na obrázku je složen ze čtverce a pravoúhlého trojúhelníku. Vypočítej obsah doměčku. (cermat)

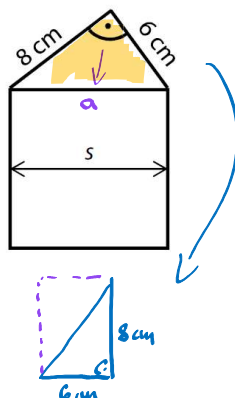
$$a^2 = 8^2 + 6^2$$

$$\hookrightarrow a = 10 \text{ cm}$$

$$S_{\square} = a^2 = 10 \cdot 10 = 100 \text{ cm}^2$$

$$S_{\Delta} = \frac{6 \cdot 8}{2} = 24 \text{ cm}^2$$

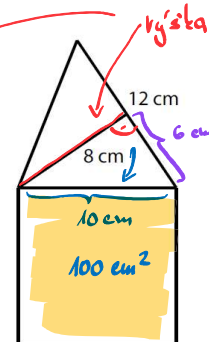
O: Domeček má obsah 124 cm²



6) Nakreslený domeček se skládá ze čtverce a rovnoramenného trojúhelníku. Základna rovnoramenného trojúhelníku měří 12 cm a výška na základnu 8 cm. Vypočítej obsah doměčku. (Cermat)

$$S_{\Delta} = \frac{v \cdot a}{2} = \frac{8 \cdot 12}{2} = 48 \text{ cm}^2$$

O: Obsah celého doměčku je 148 cm²



Mocniny 19 - Pythagorova věta (kalkulačka)

1) V tělocvičce měli žáci 8.B přeběhnout z jednoho rohu tělocvičny do jejího protějšího rohu. Jejich tělocvična má tvar obdélníku, na délku měří 60 metrů a na šířku 30 metrů. Jak dlouhá je trasa?

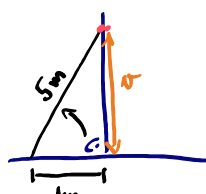


$$u^2 = 30^2 + 60^2 = 900 + 3600 = 4500$$

$$u = \sqrt{4500} \approx 67,1 \text{ m}$$

O: Trasa má délku 67,1 m

3) Radim opřel pětmetrový žebřík o zeď. Spodní konec je 1 metr od zdi. Horní konec je špinavý od červené barvy a udělal na zdi tečku. Jak vysoko je tečka?



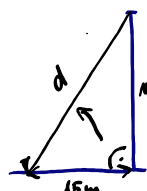
$$5^2 = x^2 + 1^2$$

$$\rightarrow x^2 = 5^2 - 1^2 = 25 - 1 = 24$$

$$x = \sqrt{24} \approx 4,9 \text{ m}$$

O: Tečka je 4,9 m vysoko

5) Vypočítej délku pěti upevňovacích lan majáku, je-li jeho výška 50 m a lana jsou uzemněna ve vzdálenosti 15 m od paty majáku.



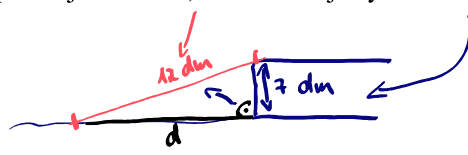
$$d^2 = 50^2 + 15^2 = 2500 + 225 = 2725$$

$$d = \sqrt{2725} \approx 52,2 \text{ m}$$

$$5 \cdot d = 5 \cdot 52,2 = 261 \text{ m}$$

O: Délka upevňovacích lan dohromady je 261 m.

6) Pan Straka si při rekonstrukci chaty udělal z tvrzené desky nájezd na terasu. Jak daleko od terasy mu sahá tato deska, pokud je dlouhá 12 m a terasa je vysoká 70 cm?



$$12^2 = d^2 + 7^2$$

$$\rightarrow d^2 = 12^2 - 7^2 = 144 - 49 = 95$$

$$d = \sqrt{95} \approx 9,75 \text{ dm}$$

2) Televizní obrazovka má úhlopříčku dlouhou 102 cm. Šířka obrazovky je 89 cm. Vypočítej výšku obrazovky.



$$102^2 = 89^2 + x^2$$

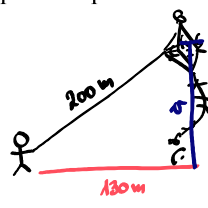
$$\rightarrow x^2 = 102^2 - 89^2$$

$$10404 - 7921 = 2483$$

$$x = \sqrt{2483} \approx 49,83 \text{ cm}$$

O: Výška obrazovky je 49,83 cm

4) Jak vysoko se vznáší papírový drak na provázku dlouhém 200 metrů, je-li místo, nad kterým se drak vznáší, vzdálené od místa počátku provázku 130 m?



$$200^2 = x^2 + 130^2$$

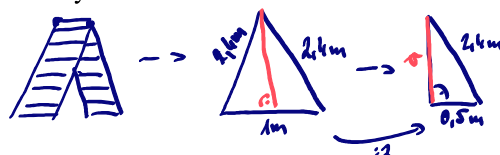
$$\rightarrow x^2 = 200^2 - 130^2$$

$$= 40000 - 16900 = 23100$$

$$x = \sqrt{23100} \approx 152 \text{ m}$$

O: Drak se vznáší 152 m vysoko

6) Žebříky malířských štaflí mají délku 2,4 metrů. Spodní konce žebříků jsou u postavených štaflí od sebe 1 metr. Vypočítej výšku stojících štaflí. Výsledek zaokrouhli na centimetry.

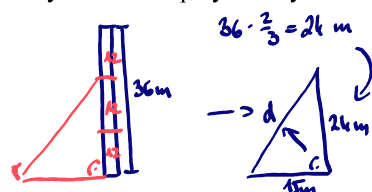


$$2,4^2 = x^2 + 0,5^2$$

$$\rightarrow x^2 = 2,4^2 - 0,5^2 = 5,76 - 0,25 = 5,51$$

$$x = \sqrt{5,51} \approx 2,35 \text{ m}$$

8) Telekomunikační anténa měří 36 m. Kolik metrů ocelového lana potřebujeme na upevnění antény kolmo k zemi, když je zapotřebí anténu upevnit ze tří stran a upevňuje se ve 2/3 délky antény a 15 m od paty antény?



$$36 \cdot \frac{2}{3} = 24 \text{ m}$$

$$d^2 = 24^2 + 15^2 = 576 + 225$$

$$= 801$$

$$d = \sqrt{801} \approx 28,3 \text{ m}$$

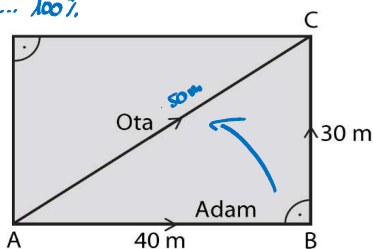
$$3d = 3 \cdot 28,3 \approx 84,9 \text{ m}$$

O: Bude zapotřebí 84,9m lana.

Pythagorova věta 10

1) Adam a Ota jdou z místa A do místa C. Každý jde jinou cestou tak, jak je vyznačeno na obrázku. O kolik procent je Adamova cesta delší, než cesta kterou jde Ota? (Cermat 2024)

$$\begin{aligned} O^2 &= 40^2 + 30^2 \\ O^2 &= 1600 + 900 = 2500 \\ O &= \sqrt{2500} = 50 \text{ m} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \uparrow 100\% \dots 50 \text{ m} \uparrow \\ X \dots 70 \text{ m} \end{aligned}$$

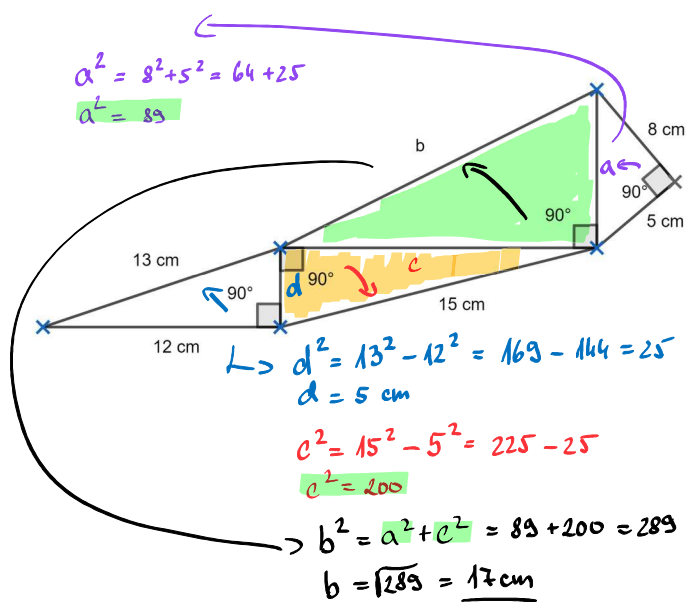
$$L \rightarrow \frac{X}{100} = \frac{70}{50}$$

$$L \rightarrow X = \frac{70}{50} \cdot 100 = 140\%$$

O: Adam ušel o 40% více než Ota.

3) Dopačítej stranu b.

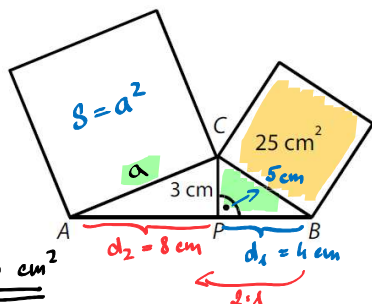
(rada: mezi výpočty nemusíš odmocňovat)



5) Pata P výšky v_c dělí stranu AB v poměru 2 : 1.

Vypočítej obsah čtverce sestaveného nad stranou AC. (Cermat)

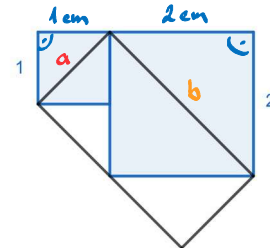
$$\begin{aligned} d_1^2 &= 5^2 - 3^2 = 16 \\ d_1 &= \sqrt{16} = 4 \text{ cm} \end{aligned}$$



$$S_D = a^2 = 8^2 + 3^2 = 64 + 9 = 73 \text{ cm}^2$$

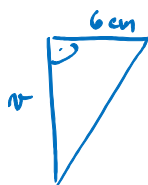
2) Strany obdélníku jsou tvořeny úhlopříčkami dvou čtverců, jejichž délky stran jsou 1 cm a 2 cm. Vypočítej obsah obdélníku. (přijímačky 2001)

$$\begin{aligned} a^2 &= 1^2 + 1^2 = 2 \\ a &= \sqrt{2} \\ b^2 &= 2^2 + 2^2 = 8 \\ b &= \sqrt{8} \end{aligned}$$

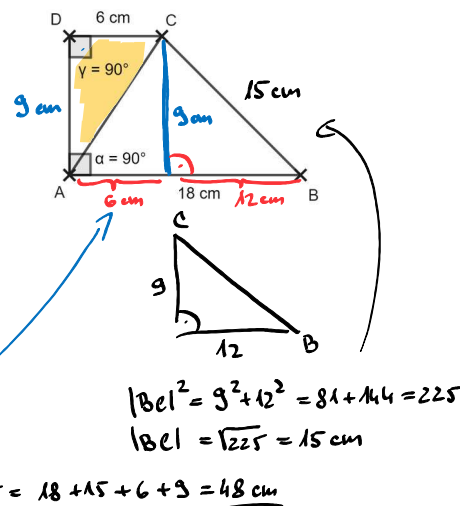


$$S_{\square} = a \cdot b = \sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4 \text{ cm}^2$$

4) Obsah trojúhelníku ACD je 27 cm^2. Vypočítejte obvod pravoúhlého lichoběžníku ABCD.

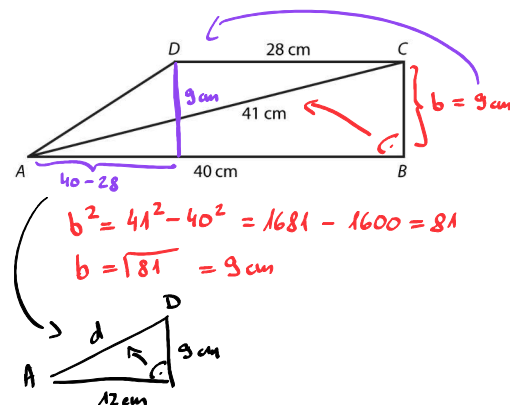


$$\begin{aligned} L \rightarrow 27 &= \frac{6 \cdot v}{2} \\ 27 &= 3v \\ v &= 9 \end{aligned}$$



6) Pravoúhlý lichoběžník ABCD se základnami AB a CD má pravý úhel při vrcholu B. Vypočítej podle obrázku délku strany AD. (Cermat 2024)

$$\begin{aligned} 41 \\ 41 \\ 41 \\ 164 \\ 1681 \end{aligned}$$



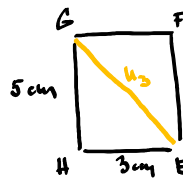
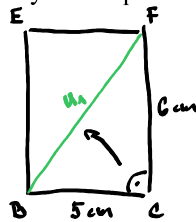
$$\begin{aligned} d^2 &= 12^2 + 9^2 = 144 + 81 = 225 \\ d &= \sqrt{225} = 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

Mocniny 20 - Pythagorova věta v prostoru (kalkulačka)

1) Vypočítej délky jednotlivých stěnových úhlopříček.

$$u_1^2 = 5^2 + 6^2 = 25 + 36 = 61$$

$$u_1 = \sqrt{61} = 7,81 \text{ cm}$$

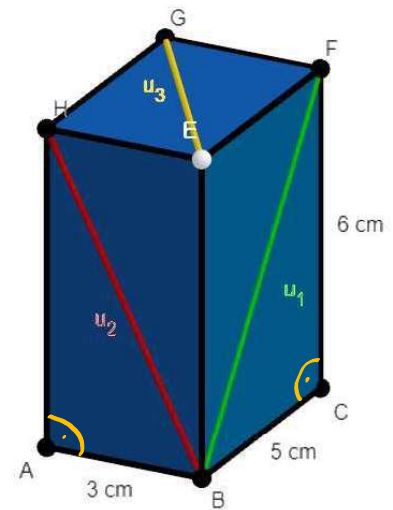
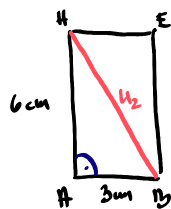


$$u_3^2 = 3^2 + 5^2 = 9 + 25 = 34$$

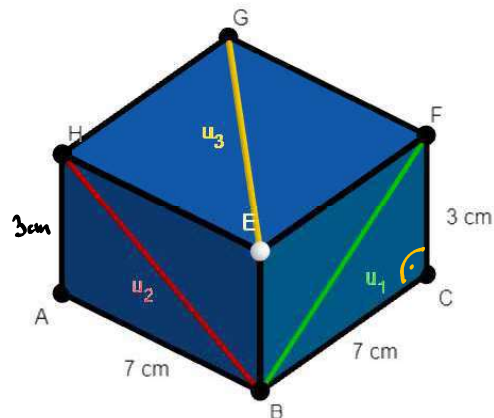
$$u_3 = \sqrt{34} = 5,83 \text{ cm}$$

$$u_2^2 = 3^2 + 6^2 = 9 + 36 = 45$$

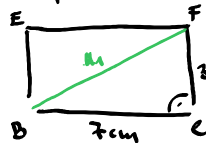
$$u_2 = \sqrt{45} = 6,71 \text{ cm}$$



2) Vypočítej délky jednotlivých stěnových úhlopříček.



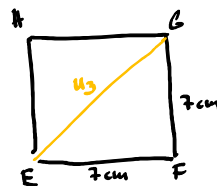
$u_1 = u_2$
stejná stěna



$$u_1^2 = 7^2 + 3^2 = 49 + 9 = 58 \text{ cm}^2$$

$$u_1 = \sqrt{58} \approx 7,62 \text{ cm}$$

$$u_2 = 7,62 \text{ cm}$$



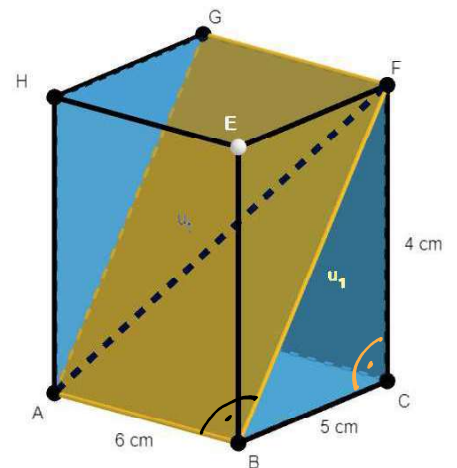
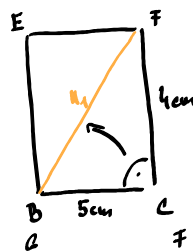
$$u_3^2 = 7^2 + 7^2 = 49 + 49 = 98 \text{ cm}^2$$

$$u_3 = \sqrt{98} \approx 9,9 \text{ cm}$$

3) Vypočítej délku u_1 (stěnové úhlopříčky) a u_t (tělesové úhlopříčky).

$$u_1^2 = 4^2 + 5^2 = 16 + 25 = 41 \text{ cm}^2$$

$$u_1 = \sqrt{41} \approx 6,4 \text{ cm}$$

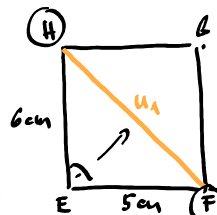
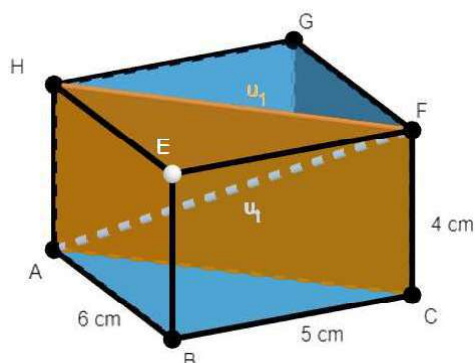


$$u_t^2 = u_1^2 + 6^2 = 41 + 36 = 77$$

$$u_t = \sqrt{77} \approx 8,77 \text{ cm}$$

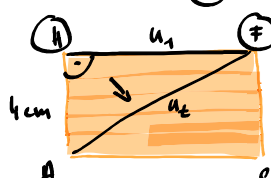


4) Vypočítej délku u_1 (stěnové úhlopříčky) a u_t (tělesové úhlopříčky).



$$u_1^2 = 6^2 + 5^2 = 36 + 25 = 61$$

$$u_1 = \sqrt{61} = 7,81 \text{ cm}$$

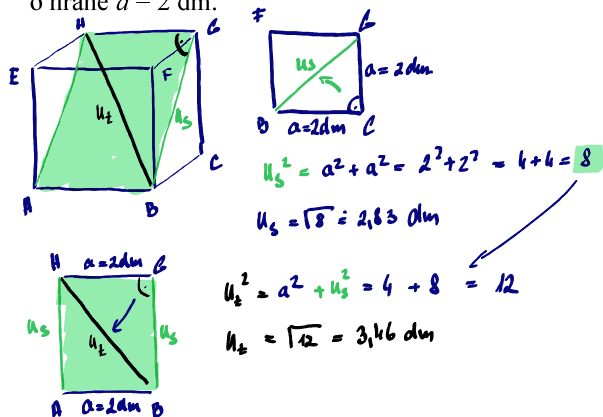


$$u_t^2 = u_1^2 + 4^2 = 61 + 16 = 77$$

$$u_t = \sqrt{77} = 8,77 \text{ cm}$$

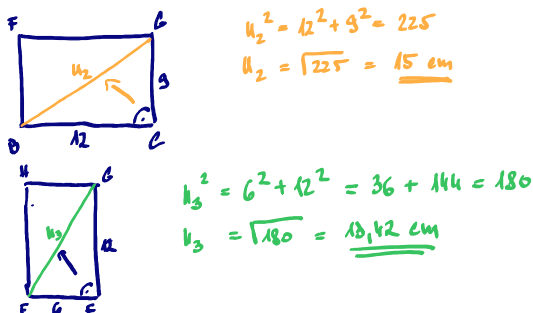
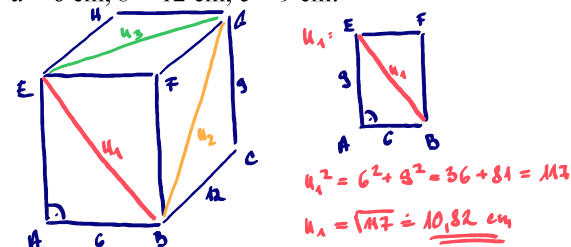
Mocniny 21 - Pythagorova věta v prostoru

- 1) Urči délku stěnové a tělesové úhlopříčky krychle o hraně $a = 2$ dm.

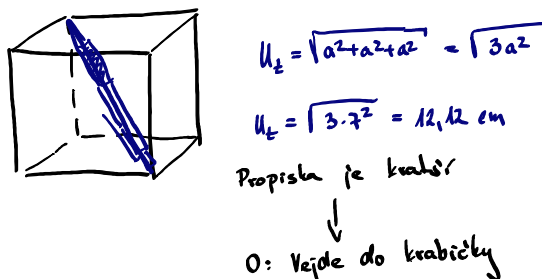


Krychle:
 $u_3^2 = a^2 + a^2 = 2 \cdot a^2 \rightarrow u_3 = \sqrt{2a^2}$
 $u_5^2 = a^2 + u_3^2 = a^2 + 2a^2 = 3a^2 \rightarrow u_5 = \sqrt{3a^2}$

- 3) Urči délky stěnových úhlopříček kvádru o rozměrech $a = 6$ cm, $b = 12$ cm, $c = 9$ cm.



- 5) Vějde se do krabíčky tvaru krychle o hraně 7 cm propisovací pero dlouhé 12 cm?



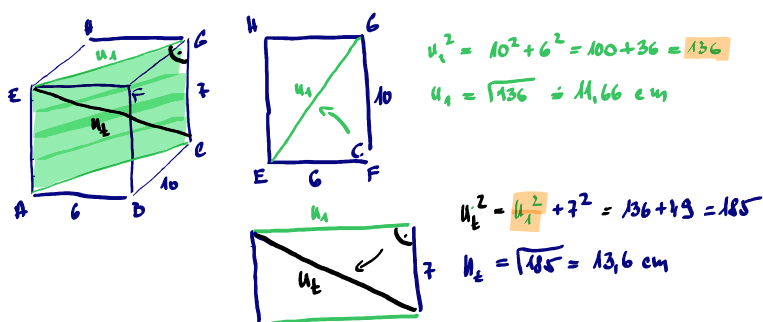
- 2) Urči délku stěnové a tělesové úhlopříčky krychle o hraně $a = 5$ dm.

Vzorec:

$$u_3 = \sqrt{2a^2} = \sqrt{2 \cdot 5^2} = \sqrt{50} \approx 7,07 \text{ dm}$$

$$u_5 = \sqrt{3a^2} = \sqrt{3 \cdot 5^2} = \sqrt{75} \approx 8,66 \text{ dm}$$

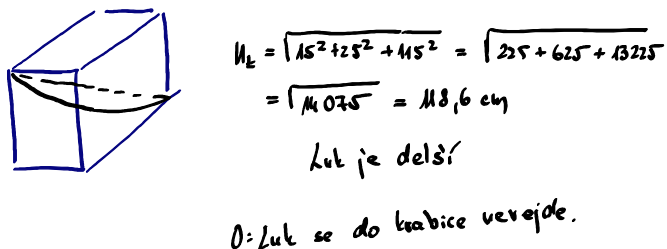
- 4) Urči délku tělesové úhlopříčky kvádru o rozměrech $a = 6$ cm, $b = 10$ cm, $c = 7$ cm.



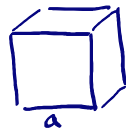
Odvodzení kvádr

$$u_t^2 = u_1^2 + c^2 \rightarrow u_t = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$

- 6) Petr by chtěl dát svému kamarádovi k narozeninám luk, který měří 130 cm. Neví, jak má luk zabalit. Maminka mu sehnala krabici tvaru kvádru s rozměry 15 cm, 25 cm a 115 cm. Vějde se Petrovi luk do této krabice?



Mocniny 22 - Třetí mocnina a odmocnina



$$V = a \cdot a \cdot a = a^3$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$$

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

$$1^3 = 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$$

$$3^3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$$

$$4^3 = 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$$

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$

$$10^3 = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$$

$$100^3 = 100 \cdot 100 \cdot 100 = 1\,000\,000$$

$$0,1^3 = \overbrace{0,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1}^{3 \text{ desetinná místa}} = 0,001$$

$$0,2^3 = 0,008$$

$$0,5^3 = 0,125 \quad \left(\frac{5}{10}\right)^3 = \frac{125}{1000} = 0,125$$

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ 0,1 \\ 0,1 \\ \cdot 0,1 \\ \hline 0,001 \end{array} \quad \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1^3}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$\left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{3}{5} = \frac{3^3}{5^3} = \frac{27}{125}$$

$$\left(\frac{9}{3}\right)^3 = 3^3 = 27$$

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

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

$$(-1)^2 = (-1) \cdot (-1) = 1$$

→ Druhá mocnina je kladná

$$(-2)^3 = (-2) \cdot (-2) \cdot (-2) = -8$$

+4 minus zůstane

$$-4^3 = -64$$

$$-(0,1)^3 = -0,001$$

$$-(0,5)^3 = -0,125$$

$$(-4)^3 = -64$$

$$\left(-\frac{3}{5}\right)^3 = -\frac{3^3}{5^3} = -\frac{27}{125}$$

$$-\left(\frac{9}{3}\right)^3 = -27$$

$$\sqrt[3]{1} = 1$$

$$\begin{array}{r} 2^3 \rightarrow 8 \\ \overline{) 8} \\ 18 \rightarrow 2 \end{array}$$

$$\sqrt[3]{-27} = -3$$

$$\sqrt[3]{-0,125} = -\sqrt[3]{\frac{125}{1000}} = -\frac{5}{10} = -0,5$$

$$\sqrt[3]{-8} = -2$$

$$\sqrt[3]{\frac{8}{27}} = \frac{2}{3}$$

$$\sqrt[3]{\frac{-1}{125}} = -\frac{1}{5}$$

že odmocnit záporné číslo

Kalkulačka !

$$(-8)^3 = -512$$

$$\sqrt[3]{729} = 9$$

$$\sqrt[3]{1000} = 10$$

$$-12^3 = -1728$$

$$\sqrt[3]{15\,625} = 25$$

$$\sqrt[3]{-1000} = -10$$

$$2,5^3 = 15,625$$

$$\sqrt[3]{5,832} = 1,8$$

$$\sqrt[3]{100} \doteq 4,64$$

$$22,6^3 = 11\,543,176$$

$$\sqrt[3]{39,304} = 3,4$$

$$\sqrt[3]{500} = 7,94$$

$$(-14,6)^3 = -3\,112,136$$

$$\sqrt[3]{-42,43} = -3,49$$

$$\sqrt[3]{250} = 6,3$$

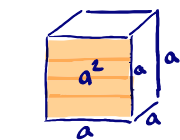
$$(-0,12)^3 = 0,001728$$

$$\sqrt[3]{-0,97} \doteq -0,99$$

$$\sqrt[3]{0,063} \doteq 0,4$$

Mocniny 23 - Třetí mocnina a odmocnina (kalkulačka)

1) Vypočítejte povrch a objem krychle s hranou délky 5 cm.



$$V = a \cdot a \cdot a = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125 \text{ cm}^3$$

$$S = 6 \cdot a \cdot a = 6 \cdot 5 \cdot 5 = 150 \text{ cm}^2$$

$$V = a^3$$

$$S = 6 \cdot a^2$$

3) Vypočítejte povrch a objem krychle s hranou délky 2,4 cm.

$$V = a^3 = 2,4^3 = 13,824 \text{ cm}^3$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 2,4^2 = 34,56 \text{ cm}^2$$

5) Vypočítejte povrch krychle, když její objem je 27 cm³.

$$V = 27 = a^3$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt[3]{27} = 3 \text{ cm}$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 3^2 = 54 \text{ cm}^2$$

7) Vypočítejte povrch krychle, když její objem je 343 cm³.

$$V = 343 \text{ cm}^3 = a^3$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt[3]{343} = 7 \text{ cm}$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 7^2 = 6 \cdot 49 = 294 \text{ cm}^2$$

9) Vypočítejte povrch krychle, když její objem je 1728 dm³.

$$V = a^3 = 1728 \text{ dm}^3$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt[3]{1728} = 12 \text{ dm}$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 12^2 = 6 \cdot 144 = 864 \text{ dm}^2$$

11) Vypočítejte povrch krychle, když její objem je 2744 m³.

$$V = a^3 = 2744 \text{ m}^3$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt[3]{2744} = 14 \text{ m}$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 14^2 = 6 \cdot 196 = 1176 \text{ m}^2$$

2) Vypočítejte povrch a objem krychle s hranou délky 7 cm.

$$V = a^3 = 7^3 = 343 \text{ cm}^3$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 7^2 = 6 \cdot 49 = 294 \text{ cm}^2$$

4) Vypočítejte povrch a objem krychle s hranou délky 11 cm.

$$V = a^3 = 11^3 = 1331 \text{ cm}^3$$

$$S = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot 11^2 = 6 \cdot 121 = 726 \text{ cm}^2$$

6) Vypočítejte objem krychle, když její povrch je 24 m².

$$S = 24 \text{ cm}^2 \dots 6 \text{ stěn}$$

$$\hookrightarrow S_{\text{stěny}} = 24 : 6 = 4 \text{ m}^2 = a^2$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{4} = 2 \text{ m}$$

$$V = a^3 = 2^3 = 8 \text{ m}^3$$



8) Vypočítejte objem krychle, když její povrch je 96 dm².

$$S = 96 \text{ dm}^2 \dots 6 \text{ stěn}$$

$$S_{\text{stěny}} = 96 : 6 = 16 = a^2$$

$$a = \sqrt{16} = 4 \text{ dm}$$

$$V = a^3 = 4^3 = 64 \text{ dm}^3$$



10) Vypočítejte objem krychle, když její povrch je 34,56 dm².

$$S = 34,56 \dots 6 \text{ stěn}$$

$$\hookrightarrow S_{\text{stěny}} = 34,56 : 6 = 5,76 \text{ dm}^2 = a^2$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{5,76} = 2,4 \text{ dm}$$

$$V = a^3 = 2,4^3 = 13,824 \text{ dm}^3$$



12) Vypočítejte objem krychle, když její povrch je 121,5 m².

$$S = 121,5 \text{ m}^2 \dots 6 \text{ stěn}$$

$$\hookrightarrow a^2 = 121,5 : 6 = 20,25 \text{ m}^2$$

$$\hookrightarrow a = \sqrt{20,25} = 4,5 \text{ m}$$

$$V = a^3 = 4,5^3 = 91,125 \text{ m}^3$$



Mocniny 24 - Mocniny s přirozeným mocnitelem



Vypočítej pomocí kalkulačky

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$6^4 = 1296$$

$$11^4 = 14641$$

$$3^7 = 2187$$

$$2^9 = 512$$

$$4^5 = 1024$$

$$5^4 = 625$$

$$2^2 \cdot 2 = 4 \cdot 2 = 8$$

$$2^2 \cdot 2^2 = 4 \cdot 4 = 16$$

$$2^3 \cdot 2 = 8 \cdot 2 = 16$$

$$3^3 \cdot 2^2 = 27 \cdot 4 = 108$$

$$5^3 \cdot 3^2 = 125 \cdot 9 = 1125$$

$$1^8 \cdot 7^3 = 1 \cdot 343 = 343$$

$$2^4 \cdot 3 = 16 \cdot 3 = 48$$

Vypočítej bez kalkulačky

$$(-1)^2 = \overbrace{(-1) \cdot (-1)}^{+} = +1$$

$$(-1)^3 = \overbrace{(-1) \cdot (-1) \cdot (-1)}^{+ \cdot -} = -1$$

$$(-1)^4 = \overbrace{(-1) \cdot (-1) \cdot (-1) \cdot (-1)}^{+ \cdot +} = 1$$

$$(-1)^5 = -1$$

$$(-1)^6 = 1$$

$$(-1)^7 = -1$$

$$(-1)^{23} = -1$$

$$(-1)^{100} = 1$$

$$1) \quad [-2 - (-3)]^2 = [-2 + 3]^2 = 1^2 = 1$$

$$2) \quad (-2)^3 - (-3)^3 = -8 - (-27) = -8 + 27 = 19$$

$$(-1) \cdot (-4) = 16$$

$$3) \quad 11 - (-4)^2 = 11 - 16 = -5$$

$$3) \quad 12 + (-3)^2 = 12 + 9 = 21$$

$$4) \quad -5 - (-4)^2 + (-3)^3 - (-2)^5 - (-6) = -5 - 16 - 27 - (-32) - (-6) = -5 - 16 - 27 + 32 + 6 = -10$$

$$5) \quad (-2)^3 + (-3)^2 - 2^2 - (-1)^3 - (-3)^3 + (-2)^2 = (-8) + 9 - 4 - (-1) - (-27) + 4 = -8 + 9 - 4 + 1 + 27 + 4 = 29$$

$$6) \quad (-5)^2 - (-3)^3 + (-2)^5 - (-4)^2 + (-1)^5 - 2^3 = 25 - (-27) + (-32) - 16 + (-1) - 8 = 25 + 27 - 32 - 16 - 1 - 8 = -5$$

$$7) \quad (-2)^6 - (-2)^5 - (-4)^4 - (-1)^3 - (-2)^3 + (-1)^2 = 64 - (-32) - 256 - (-1) - (-8) + 1 = 64 + 32 - 256 + 1 + 8 + 1 = -150$$

Zjednoduř a zapiř jako mocninu – bez kalkulačky

$$150\,000\,000 = 1.5 \cdot 10^8 \text{ km}$$

$$\text{vzor: } 2^3 \cdot 2^2 = 2^{3+2} = 2^5$$

$$4^5 \cdot 4^3 \cdot 5^2 \cdot 5^7 = 4^{5+3} \cdot 5^{2+7} = 4^8 \cdot 5^9$$

$$2^2 \cdot 2^1 = 2^3$$

$$2^2 \cdot 2^2 = 2^{2+2} = 2^4$$

$$3^3 \cdot 3^2 = 3^{3+2} = 3^5$$

$$(-4)^2 \cdot 4 = 4^2 \cdot 4^1 = 4^3$$

$$2^3 \cdot (-2)^5 = -2^{3+5} = -2^8$$

$$10^4 \cdot 10^6 = 10^{4+6} = 10^{10}$$

$$(-4)^3 \cdot (-4)^2 = -4^3 \cdot 4^2 = -4^5$$

$$(-6)^3 \cdot (-6)^3 = 6^3 \cdot 6^3 = 6^{3+3} = 6^6$$

$$6^2 \cdot 6^1 \cdot 6^4 = 6^{2+1+4} = 6^7$$

$$2^8 \cdot 2^{11} \cdot 2^5 = 2^{8+11+5} = 2^{24}$$

$$3^7 \cdot 3^9 \cdot 3^{18} = 3^{34}$$

$$22^7 \cdot 22^{17} \cdot 22^9 = 22^{33}$$

$$(-4)^3 \cdot (-4)^2 = -4^3 \cdot 4^2 = -4^5$$

$$3^7 \cdot 7^3 \cdot 3^{12} \cdot 3^5 \cdot 7^4 = 3^{7+12+5} \cdot 7^{3+4} = 3^{24} \cdot 7^{11}$$

$$5^2 \cdot 4^1 \cdot 5^2 \cdot 4^4 = 5^{2+2} \cdot 4^{1+4} = 5^4 \cdot 4^5$$

$$-(8)^7 \cdot 8^5 \cdot (-8)^3 = 8^{7+5+3} = 8^{15}$$

$$(-1)^{33} \cdot 5^4 \cdot (-6)^2 \cdot 5^4 = -1 \cdot 5^9 \cdot 6^2 = -5^9 \cdot 6^2$$

Mocniny s přirozeným mocnitelem 2

Zjednoduš a zapiš jako mocninu – bez kalkulačky

vzor: $5^3 : 5^2 = \frac{5^3}{5^2} = \frac{5 \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{5}}{\cancel{5} \cdot \cancel{5}} = 5^1$

$$5^3 : 5^2 = 5^{3-2} = 5^1$$

$$\frac{2^2}{2} = \frac{\cancel{2} \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}} = 2$$

$$\frac{5^3}{5^2} = 5^{3-2} = 5$$

$$\frac{3^5}{3^3} = 3^2$$

$$\frac{3^3 \cdot 4^2}{3^2 \cdot 4} = \frac{\cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{4}}{\cancel{3} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{4}} = 3 \cdot 4$$

$$6^3 : 6^2 = 6$$

$$4^8 : 4^7 = 4$$

$$11^{20} : 11^{18} = 11^2$$

$$\frac{5 \cdot 5^3}{5^2 \cdot 5} = \frac{5^4}{5^3} = 5$$

$$\frac{10^4 \cdot 10^6}{10^5 \cdot 10^3} = \frac{10^{10}}{10^8} = 10^2$$

$$\frac{2^3 \cdot 2^3 \cdot 2^7}{2^4 \cdot 2^2} = \frac{2^{3+3+7}}{2^6} = \frac{2^{13}}{2^6} = 2^{13-6} = 2^7$$

$$\frac{7^6 \cdot 4^6}{7^3 \cdot 4^2} = 7^3 \cdot 4^4$$

$$\frac{11^2 \cdot 11^4 \cdot 8^3}{11^6 \cdot 8^2} = \frac{\cancel{11}^2 \cdot \cancel{11}^4 \cdot 8^3}{\cancel{11}^6 \cdot \cancel{8}^2} = 8$$

$$\frac{5^9 \cdot 4^3 \cdot 5^3 \cdot 4^7}{5^7 \cdot 4^5} = \frac{5^{12} \cdot 4^{10}}{5^7 \cdot 4^5} = 5^5 \cdot 4^5$$

$$\frac{9^4 \cdot 2^4 \cdot 15^3}{15^2 \cdot 2^3} = 9^4 \cdot 2 \cdot 15$$

Zjednoduš a zapiš jako mocninu

vzor: $(3^4)^2 = 3^4 \cdot 3^4 = 3^{4+2} = 3^8$

$$(5^5)^3 = \overbrace{5^5 \cdot 5^5 \cdot 5^5}^{3 \cdot 5} = 5^{3 \cdot 5}$$

$$(2^2)^2 = 2^{2 \cdot 2} = 2^4$$

$$(3^3)^2 = 3^6$$

$$(5^2)^4 = 5^8$$

$$(7^3)^5 = 7^{15}$$

$$(10^8)^3 = 10^{24}$$

$$(7^8)^8 = 7^{64}$$

$$(-2^2)^2 = 2^4$$

$$(-2^2)^3 = -2^6$$

$$(-2^3)^2 = 2^6$$

$$(-2^2) \cdot (-2^2)$$

$$(-2^2)(-2^2) \cdot (-2^2)$$

$$(-2^3)(-2^3)$$

$$[(-2)^2]^3 = 2^6$$

$$(3^2 \cdot 3^2)^2 = (3^4)^2 = 3^8$$

$$(5^4 \cdot 5)^2 = (5^5)^2 = 5^{10}$$

$$(-5^4)^5 = -5^{20}$$

$$[-(-2)^3]^2 = [2^3]^2 = 2^6$$

$$(5^3 \cdot 5^2)^3 = (5^5)^3 = 5^{15}$$

$$-(7^2 \cdot 7^3)^2 = -(7^5)^2 = -7^{10}$$

$$(-11^4 \cdot 11^3)^5 = (-11^7)^5 = -11^{35}$$

$$[9^5 \cdot (-9)^7]^5 = [9^{12}]^5 = 9^{60}$$