

MOCNINY

Součin několika stejných čísel se nazývá **mocnina čísla**.

$3 \cdot 3 = 3^2 = 9$ Číslo **3** je **základ mocniny**. Číslo **2** je **mocnitel (exponent)**.

Součin dvou čísel 3 se nazývá **druhá mocnina čísla tři**. Píše se 3^2 (čteme tři na druhou).

$7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7$ je součin čtyř čísel 7.

Nazývá se čtvrtá mocnina čísla sedm a píše se 7^4 (čteme sedm na čtvrtou).

Součin dvou stejných čísel se nazývá **druhá mocnina čísla**.

Součin sedmi stejných čísel se nazývá **sedmá mocnina čísla**.

$$5^1 = 5$$

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

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

$$0^1 = 0$$

$$0^2 = 0 \cdot 0 = 0$$

$$0^3 = 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0$$

Přečtěte, запиште jako součin :

$$5^6 = 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \quad 14^2$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^2$$

$$8,1^4$$

$$0,1^3$$

$$(-0,2)^2$$

$$(-9)^3$$

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

$$10^4$$

str. 52, cv. A-2

A-2. Zpaměti umocněte.

a)

$$\begin{aligned} 1^2 &= \underline{1} \\ 2^2 &= \underline{4} \\ 3^2 &= \underline{9} \\ 4^2 &= \underline{16} \\ 5^2 &= \underline{25} \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} 100^2 &= \underline{10\,000} \\ 1\,000^2 &= \underline{1\,000\,000} \\ 20^2 &= \underline{400} \\ 200^2 &= \underline{40\,000} \\ 500^2 &= \underline{250\,000} \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned} 0,1^2 &= \underline{0,01} \\ 0,001^2 &= \underline{0,000\,001} \\ 0,05^2 &= \underline{0,002\,5} \\ 0,008^2 &= \underline{0,000\,064} \\ 0,4^2 &= \underline{0,16} \end{aligned}$$

Počítat mocniny můžeme:

- pomocí tabulek
- pomocí kalkulatoru
- pomocí souvislosti s násobením (nedoporučuji je to nejpomalejší způsob)

Postup výpočtu mocnin pomocí tabulek:

1) celé číslo, jehož mocnina se dá najít v tabulkách

$$25^2 = 625$$

$$768^2 = 589824$$

str. 52, cv. A-3

A-3. Najděte druhou mocninu čísel a **zaokrouhlete** na **stovky**.

a) $13^2 = \underline{169 \div 200}$

$21^2 = \underline{441 \div 400}$

$74^2 = \underline{5\,476 \div 5\,500}$

$38^2 = \underline{1\,444 \div 1\,400}$

$26^2 = \underline{676 \div 700}$

b) $79^2 = \underline{6\,241 \div 6\,200}$

$51^2 = \underline{2\,601 \div 2\,600}$

$94^2 = \underline{8\,836 \div 8\,800}$

$44^2 = \underline{1\,936 \div 1\,900}$

$251^2 = \underline{63\,001 \div 63\,000}$

c) $182^2 = \underline{33\,124 \div 33\,100}$

$199^2 = \underline{39\,601 \div 39\,600}$

$101^2 = \underline{10\,201 \div 10\,200}$

$139^2 = \underline{19\,321 \div 19\,300}$

$149^2 = \underline{22\,201 \div 22\,200}$

2) desetinné číslo, jehož mocnina se dá najít v tabulkách (po jednoduché úpravě)

$1,2^2 = 1,44$

1. U čísla si zakryji desetinou čárku $1,2^2 \Rightarrow 12^2$

2. V tabulkách najdu $12^2 = 144$

3. Protože jsem číslo o jedno desetinné místo **zvětšil**, musím výsledek o

$17,5^2 = 306,25$

dvojnásobek desetinných míst zmenšit $144 \Rightarrow 1,44$

$0,625^2 = 0,390625$

str. 52, cv. A-4

A-4. Najděte druhou mocninu a **zaokrouhlete** na 1 desetinné místo.

a) $1,1^2 = \underline{1,21 \doteq 1,2}$

b) $7,4^2 = \underline{54,76 \doteq 54,8}$

c) $5,4^2 = \underline{29,16 \doteq 29,2}$

$2,3^2 = \underline{5,29 \doteq 5,3}$

$0,12^2 = \underline{0,0144 \doteq 0,0}$

$10,7^2 = \underline{114,49 \doteq 114,5}$

$4,7^2 = \underline{22,09 \doteq 22,1}$

$0,76^2 = \underline{0,5776 \doteq 0,6}$

$1,12^2 = \underline{1,2544 \doteq 1,3}$

$0,9^2 = \underline{0,81 \doteq 0,8}$

$2,9^2 = \underline{8,41 \doteq 8,4}$

$3,02^2 = \underline{9,1204 \doteq 9,1}$

DÚ: Do sešitu si vypíšete všechny druhé mocniny čísel 1 - 20 a naučíte se je nazpaměť'.

DÚ: Do sešitu si vypíšete všechny druhé mocniny čísel 1 - 20 a naučíte se je nazpaměť.

Doplňte tabulku.

a	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a ²	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

a	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a ²	121	144	169	196	225	256	289	324	361	400

str. 53, cv. A-5

A-5. Zapište druhou mocninu čísel a **zaokrouhlete** na:

a) desítky

$$71^2 = \underline{5\,041 \div 5\,040}$$

$$135^2 = \underline{18\,225 \div 18\,230}$$

$$777^2 = \underline{603\,729 \div 603\,730}$$

b) jednotky

$$2,5^2 = \underline{6,25 \div 6}$$

$$8,7^2 = \underline{75,69 \div 76}$$

$$9,3^2 = \underline{86,49 \div 86}$$

c) desetiny

$$8,1^2 = \underline{65,61 \div 65,6}$$

$$11,4^2 = \underline{129,96 \div 130,0}$$

$$22,3^2 = \underline{497,29 \div 497,3}$$

$$25^{\overset{3}{2}} = 625$$

$$35^{\overset{4}{2}} = 1225$$

$$45^{\overset{5}{2}} = 2025$$

str. 53, cv. A-6

Pomocí kalkulačky!

A-6. Najděte druhou mocninu a **zaokrouhlete**:

a) na **tisíciny**

$$0,137^2 = 0,018\,769 \doteq 0,019$$

$$1,011^2 = 1,022\,121 \doteq 1,022$$

b) na **miliony**

$$1\,791^2 = 3\,207\,681 \doteq 3 \text{ mega :)}$$

$$5\,187^2 = 26\,904\,969 \doteq 27 \text{ mega :)}$$

DDÚ: str. 53, cv. A-7

str. 53, cv. A-8

A-8. Vypočítejte **bez** použití kalkulačky.

a) $(-3)^2 = 9$	b) $(-7)^2 = 49$	c) $(-2)^2 = 4$	d) $(-7)^2 = 49$
$(+3)^2 = 9$	$-9^2 = -81$	$-(+3)^2 = -9$	$(-7^2) = -49$
$(-4)^2 = 16$	$-4^2 = -16$	$-(-5)^2 = -25$	$-6^2 = -36$
$(+4)^2 = 16$	$-1^2 = -1$	$(-2^2) = -4$	$-(-6)^2 = -36$

$(-3) \cdot (-3) = 9$ -7^2

Co všechno může nastat?

$$3^2 = 9$$

$$-3^2 = -9$$

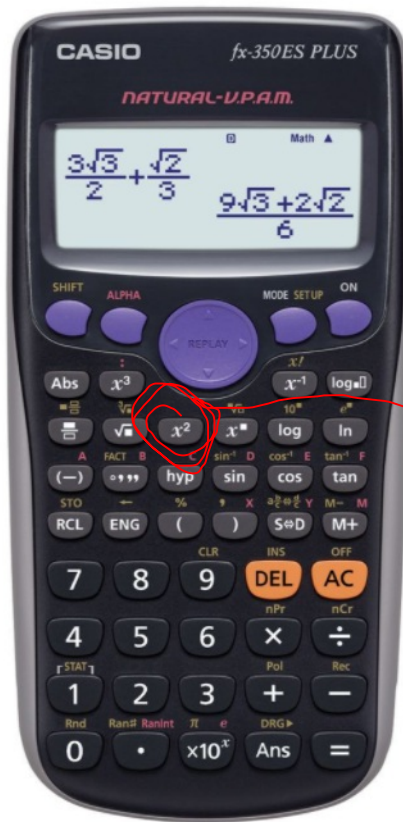
$$(-3)^2 = 9$$

$$-(3^2) = -9$$

$$-(-3)^2 = -9$$

na druhou se vztahuje k číslu 3

$$(-3) \cdot (-3)$$



X^2

str. 54, cv. A-9

A-9. Vypočítejte **z paměti**.

a) $5 + 2 \cdot 3^2 = 5 + 2 \cdot 9 = 5 + 18 = \underline{23}$

b) $5 + (2 \cdot 3)^2 = 5 + 6^2 = 5 + 36 = \underline{41}$

c) $(5 + 2 \cdot 3)^2 = (5 + 6)^2 = 11^2 = \underline{121}$

d) $(5 + 2) \cdot 3^2 = 7 \cdot 9 = \underline{63}$

e) $5^2 \cdot 2 \cdot 4 = \underline{25 \cdot 8 = 200}$

f) $(5 \cdot 2)^2 \cdot 4 = \underline{10^2 \cdot 4 = 100 \cdot 4 = 400}$

g) $5 \cdot (2 \cdot 4)^2 = \underline{5 \cdot 8^2 = 5 \cdot 64 = 320}$

h) $(5 \cdot 2 \cdot 4)^2 = \underline{40^2 = 1\,600}$

DDÚ: str. 53, cv. A-7

A-7. Zaokrouhlete na:

	3,849 12	25,467 86	9,722 865	0,088 81	753,486 24	0,005 89
jednotky	4	25	10	0	753	0
desetiny	3,8	25,5	9,7	0,1	753,5	0,0
setiny	3,85	25,47	9,72	0,09	753,49	0,01
tisíciny	3,849	25,468	9,723	0,089	753,486	0,006

str. 54, cv. A-10

A-10. Opravte chyby.

a) $1^2 = 1$

~~b)~~ $(1)^2 = 2$ ✓

~~c)~~ $-1^2 = -2$ ✓

~~d)~~ $-(1^2) = -1$

e) $(-1^2) = -1$

~~f)~~ $(-1^2) = 1$

g) $-(+1)^2 = -1$

h) $-(-1)^2 = -1$ ✓

str. 54, cv. A-11

A-11. Vypočítejte **z paměti**.

- a) $10^2 - 9^2 = \underline{100 - 81 = 19}$
- b) $2^2 + 3^2 + 5^2 = \underline{4 + 9 + 25 = 38}$
- c) $6^2 - 4^2 + 1^2 = \underline{36 - 16 + 1 = 21}$
- d) $8^2 - (3 + 7^2) = \underline{64 - (3 + 49) = 64 - 52 = 12}$
- e) $4^2 + 2 \cdot 3^2 = \underline{16 + 2 \cdot 9 = 16 + 18 = 34}$

str. 54, cv. A-12

A-14. Umocněte.

a) $\left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$

b) $\left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$

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

$\left(\frac{1}{8}\right)^2 = \frac{1}{64}$

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

$\left(-\frac{11}{5}\right)^2 = \frac{121}{25}$

$\left(\frac{7}{4}\right)^2 = \frac{49}{16}$

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

$\left(-\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{9}{64}$

str. 54, cv. A-13

A-13. Vypočítejte.

$$\text{a) } 3 \cdot 8^2 + 6 \cdot 5^2 - 3 \cdot 7^2 = 3 \cdot 64 + 6 \cdot 25 - 3 \cdot 49 = 192 + 150 - 147 = 195$$

$$\text{b) } (9 - 3)^2 - (8 - 2)^2 - (7 - 1)^2 = 6^2 - 6^2 - 6^2 = -36$$

$$\text{c) } (6 - 3)^2 - (9 - 4)^2 + (5 - 2)^2 = 3^2 - 5^2 + 3^2 = 9 - 25 + 9 = -7$$

$$\text{d) } (6 + 2)^2 + (6 - 2)^2 = 8^2 + 4^2 = 64 + 4 = 68$$

DDÚ: str. 54, cv. A-14

Vypočítej:

$$\text{a) } (6-3)^2 - (9-4)^2 = 3^2 - 5^2 = 9 - 25 = \underline{\underline{-16}}$$

$$\text{b) } \sqrt{25} \cdot \frac{\sqrt{196}}{\sqrt{49}} - \sqrt{100} \cdot \sqrt{1,69} =$$

$$\text{c) } \frac{-5^2 + (-5)^2 + 1^2}{(-2-2)^2 - 2^2 \cdot (-1)^2} = \frac{-25 + 25 + 1}{(-4)^2 - 2^2} = \frac{1}{16 - 4} = \underline{\underline{\frac{1}{12}}}$$

$$\text{d) } \sqrt{6^2} - 0,8 : 0,2^2 + 4 \cdot \sqrt{0,25} =$$

DDÚ: str. 54, cv. A-14

A-14. Umocněte.

$$\text{a) } \left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{4}{25}$$

$$\text{b) } \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

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

$$\text{d) } \left(\frac{9}{8}\right)^2 = \frac{81}{64}$$

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

$$\left(\frac{1}{8}\right)^2 = \frac{1}{64}$$

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

$$\left(-\frac{11}{5}\right)^2 = \frac{121}{25}$$

$$\left(\frac{10}{7}\right)^2 = \frac{100}{49}$$

$$\left(-\frac{1}{7}\right)^2 = \frac{1}{49}$$

$$\left(\frac{7}{4}\right)^2 = \frac{49}{16}$$

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

$$\left(-\frac{3}{8}\right)^2 = \frac{9}{64}$$

$$\left(\frac{8}{9}\right)^2 = \frac{64}{81}$$

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

3) celé číslo s nulou „na konci“, jehož mocnina se dá najít v tabulkách (po jednoduché úpravě)

$$2750^2 = 7562600$$

1. U čísla si zakryji nuly tak, abych ho našel v tabulkách $2750^2 \Rightarrow 275^2$

2. V tabulkách najdu $275^2 = 75625$

3. Protože jsem číslo o jednu nulu **zmenšil**, musím výsledek o **dvojnásobek nul zvětšit** $75625 \Rightarrow 7562500$

$$87000^2 = 7569000000$$

str. 54, cv. A-15

A-15. Rozložte na **součin**, **umocněte** a vypočítejte podle vzoru: $20^2 = (2 \cdot 10)^2 = 2^2 \cdot 10^2 = 4 \cdot 100 = 400$

a) $90^2 =$ 81 00

b) $40^2 =$ 16 00

c) $600^2 =$ 360 000

d) $9\,000^2 =$ 81 000 000

e) $1100^2 =$ 1210 000

str. 55, cv. A-16

A-16. Vypočítejte **z paměti**.

a) $10^2 - (-8)^2 + (-4)^2 = 100 - 64 + 16 = 52$

b) $(-7)^2 - (-3)^2 - 5^2 = 49 - 9 - 25 = 15$

c) $(-3)^2 - 2^2 - 3^2 - (-2)^2 = 9 - 4 - 9 - 4 = -8$

d) $(-6)^2 \cdot 10 + (-2^2 + 7) \cdot 8 = 36 \cdot 10 + (-4 + 7) \cdot 8 = 360 + 3 \cdot 8 = 384$

4) celé číslo, jehož mocnina se dá najít v tabulkách (po zaokrouhlení a jednoduché úpravě)

$$295325^2 \approx 295000^2 \approx 87025000000$$

1. Číslo zaokrouhlím tak, aby na jeho „konci“ byly nuly a po jejich zakrytí jsem číslo našel v tabulkách $295325^2 \approx 295000^2$
2. U čísla si zakryji nuly tak, abych ho našel v tabulkách $295000^2 \Rightarrow 295^2$
3. V tabulkách najdu $295^2 = 87025$
4. Protože jsem číslo o tři nuly **zmenšil**, musím výsledek o **dvojnásobek nul zvětšit** $87025 \Rightarrow 87025000000$

$$125860^2 \approx 126000^2 = 15876000000$$

5) Desetinné číslo, jehož mocnina se dá najít v tabulkách (po zaokrouhlení a jednoduché úpravě)

$$24,735^2 \approx 24,7^2 \approx 610,09$$

1. Číslo zaokrouhlím tak, abych mohl využít postup číslo 2) $24,735^2 \approx 24,7^2$
2. U čísla si zakryji desetinou čárku tak, abych ho našel v tabulkách $24,7^2 \Rightarrow 247^2$
3. V tabulkách najdu $247^2 = 61009$
4. Protože jsem číslo o jednu desetinné místo **zvětšil**, musím výsledek o **dvojnásobek desetinných míst zmenšit** $61009 \Rightarrow 610,09$

Pozn.: v příkladech výše používám pro zaokrouhlení znak $\approx$, jde o to, že tento znak se používá ve většině textových editorech a má stejný význam jako znak, který znáte ze sešitu a učebnic.

$$28,7666^2 \approx 28,8^2 = 829,44$$

str. 55, A-18

A-18. Zaokrouhlete na jednotky a **zpaměti** umocněte.

a)

$$\begin{array}{l} 2,8^2 \doteq 3^2 = 9 \\ 6,125^2 = 6^2 = 36 \\ 9,26^2 = 9^2 = 81 \end{array}$$

b)

$$\begin{array}{l} 6,832^2 = 7^2 = 49 \\ 9,428^2 = 9^2 = 81 \\ 7,861^2 = 8^2 = 64 \end{array}$$

$$3,8692^2$$

$$\approx 3,87^2$$

$$= 14,9769$$

$$3,9^2$$

$$=$$

$$15,21$$

$$14,9707$$

str. 56, B-21

B-21. Vypočítejte **bez** použití kalkulačky.

a) $(-4)^2 + 2^2 - 7^2 = 16 + 4 - 49 = 20 - 49 = -29$

$$\text{b) } -(5-3)^2 + (-3)^2 = - (2)^2 + 9 = -4 + 9 = 5$$

c) $4^2 - (-3)^2 + (-5)^2 = 16 - 9 + 25 = 32$

d) $100 - (12 - 7)^2 - 4^2 \cdot 2 = 100 - 25 - 16 \cdot 2 = 75 - 32 = 43$

e) $7^2 - 6^2 - (-4^2) = 49 - 36 + 16 = \underline{\underline{29}}$

str. 56, cv. C-24

C-24. Umocněte.

a) $-3^2 = -9$

b) $-(+3)^2 = -9$

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

d) $(-3^2) = -9$

e) $-(-3)^2 = -9$

Pár pravidel na závěr...

$$1^2 = 1$$

$$1^5 = 1$$

$$1^{\text{cokoliv}} = 1$$

$$1^0 = 1$$

$$5^0 = 1$$

$$\text{cokoliv}^0 = 1$$

$$\left(\frac{3}{9}\right)^2 = \frac{3^2}{9^2} = \frac{9}{81}$$

$$(3 \cdot 5)^2 = 3^2 \cdot 5^2 = 9 \cdot 25 = 225$$

$$(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$$

$$-5^2 = -1 \cdot 5 \cdot 5 = -25$$

~~$$(3 + 5)^2 = 3^2 + 5^2 = 34$$~~

$$(3 + 5)^2 = (8)^2 = 64$$