

## Sčítání

<https://trachtenbergspeedmath.com/>

3	5	6
6	8	2
9	9	7

průběžné

značek

celkem

Sčítám jednotlivá čísla po sloupcích. Kdykoliv když součet vyjde větší, nebo rovno 11, udělám si značku a odečtu 11 od aktuálního součtu. Následně pokračuji s dalším číslem, výsledek zapíšu do kolonky „průběžné“.

První sloupec:

\*  $6 + 2 = 8$

\*  $8 + 7 = 15$  ( $\geq 11$ , zapíšu značku a odečtu 11)  $15 - 11 = 4$

\* průběžné = 4

Druhý sloupec:

\*  $5 + 8 = 13$  ( $\geq 11$ ,  $13 - 11 = 2$ )

\*  $2 + 9 = 11$  ( $\geq 11$ ,  $11 - 11 = 0$ )

3	5	6
6	8/	2
9/	9/	7/

průběžné 7 0 4

značek

celkem

Následně sečtu počet značek na sloupec a zapíšu do kolonky „značek“

3	5	6
6	8/	2
9/	9/	7/

průběžné 7 0 4

značek 1 2 1

celkem

Nyní z těchto mezi-výpočtů spočítáme výsledek. Opět budeme sčítat po sloupcích, ale tentokrát přidáme i počet značek z předchozího sloupce, případně i desítky z předchozího výsledku.

První sloupec  $4+1=5$

průběžné 7 0 4

značek 1 2 1

celkem 5

Druhý sloupec  $0+2+1=3$

průběžné 7 0 4

značek 1 2 1

celkem 3 5

Třetí sloupec  $7+1+2=10$  (píši 0 a do příštího sloupce přičítám počet desítek  $\rightarrow 1$ )

průběžné 7 0 4

značek 1 2 1

celkem <sup>1</sup>0 3 5

Čtvrtý sloupec  $0+0+1+1=2$

průběžné 0 7 0 4

značek 0 1 2 1

celkem 2 <sup>1</sup>0 3 5

Výsledek: 2035

## Kontrola

Pro kontrolu výsledku je možné využít zbytek po dělení 9, který, pro základní aritmetické operace, zůstává shodný. Výhodou je, že jeho hodnotu získáme opakovaným součtem jednotlivých cifer čísla.

$356/9=39$  (+ zbytek 5)

$3+5+6=14$  (není jednociferné)

$1+4=5$  (to je náš zbytek)

Nyní pro celý příklad:

3 5 6      $3+5+6=>14=>5$

6 8 2      $6+8+2=>16=>7$

9 9 7      $9+9+7=>25=>7$

2 0 3 5      $2+0+3+5=>10=>1$

Nyní vypočteme se zástupnými

číslly:  $5+7+7=19=>10=>1$

Vyšlo nám, že  $1 == 1$ , takže s velkou pravděpodobností máme vše správně.

### Násobení čísel blízko 10

Násobení čísel je možné převést na součet a násobek doplňkových čísel a tím v některých případech zjednodušit postup.

$$8 * 6 =$$

Pokud jsou čísla blízka 10, můžeme si dopočíst doplňková čísla podle toho, kolik chybí do 10 a zapíšeme si je pod naše čísla.

$$\begin{array}{r} 8 * 6 = \\ 2 \quad 4 \end{array}$$

Nyní můžeme snadno přibližně určit desítkovou hodnotu našeho výsledku odečtením jednoho doplňkového čísla od původní hodnoty druhého čísla (křížem). Tedy 6-2, nebo 8-4 (vyjde vždy shodné číslo, záleží jen na nás, které si vybereme)

$$\begin{array}{r} 8 * 6 = 4 \\ 2 \quad 4 \end{array}$$

Nyní potřebujeme dopočíst jednotkovou část. Zde již budeme muset násobit a to právě naše doplňková čísla:  $2 * 4 = 8$

$$\begin{array}{r} 8 * 6 = 48 \\ 2 \quad 4 \end{array}$$

V případě, že při násobení vyjde číslo větší, než 10 musíme o hodnotu desítek zvětšit původní odhad (4). Tímto se budeme zabývat později.

Příklady:

$$9 * 9 =$$

$$8 * 8 =$$

$$7 * 7 =$$

$$4 * 9 =$$

$$8 * 9 =$$

$$9 * 6 =$$

$$5 * 9 =$$

$$8 * 7 =$$

### Násobení čísel blízko 100

Podobně lze násobit i dvojciferná čísla blízko hodnoty 100.

$$96 * 97 =$$

Tentokrát nás bude zajímat o kolik je číslo menší, než 100

$$\begin{array}{r} 96 * 97 = \\ 4 \quad 3 \end{array}$$

Opět odečteme křížem hodnotu doplňkového čísla od protějšího původního a opět je jedno které si zvolíme ( $97-4$  nebo  $96-3 = 93$ )

$$\begin{array}{r} 96 * 97 = 93 \\ 4 \quad 3 \end{array}$$

Stejně jako minule nyní vynásobíme doplňková čísla a přepíšeme k našemu výsledku:  $4 * 3 = 12$

$$\begin{array}{r} 96 * 97 = 9312 \\ 4 \quad 3 \end{array}$$

Výsledek je tedy 9312. Opět platí, že kdyby nám vyšlo číslo větší, než 100, museli bychom stovkové hodnoty přičíst k původnímu odhadu.

Příklady:

$$96 * 96 =$$

$$97 * 95 =$$

$$95 * 95 =$$

$$98 * 95 =$$

$$97 * 94 =$$

$$98 * 92 =$$

$$97 * 93 =$$

### Zkouška

Stejně jako pro sčítání zde platí pravidlo zbytku po dělení 9, tedy:

$$96 * 97 = 9312 \text{ je to samé jako}$$

$$9+6 \Rightarrow 15 \Rightarrow 1+5 = 6$$

$$9+7 \Rightarrow 16 \Rightarrow 1+6 = 7$$

$$9+3+1+2 \Rightarrow 15 \Rightarrow 1+5 = 6$$

$$\text{Nyní dosadíme: } 6 * 4 == 6$$

$$6*4 = 42 \Rightarrow 4+2 \Rightarrow 6 \quad (6 == 6)$$

### Jak funguje toto násobení

Předešlé jsou pouze dva příklady, kdy se číslo blíží 10 či 100, ale tato metoda funguje obecně. Pouze stačí najít vhodné referenční číslo, kterým se snadno násobí. Pro  $7 * 8$  je to 10, pro  $96 * 97$  pak 100. Úplný zápis pak bude:

$$\begin{array}{r} 10 \quad 7 * 8 = (8-3)*10 = 30 \\ \quad -3 \quad -2 \quad (-3)*(-2) = +12 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 42 \end{array}$$

či

$$\begin{array}{r} 100 \quad 97 * 95 = (95-3)*100 = 9200 \\ \quad -3 \quad -5 \quad (-3)*(-5) = +15 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 9215 \end{array}$$

Odečítání zpravidla nedělá problémy a pokud jsou obě čísla pod referenčním číslem, násobení vyjde kladné.

Příklady:

$$6 * 7 =$$

$$7 * 5 =$$

$$8 * 5 =$$

$$8 * 4 =$$

$$3 * 8 =$$

$$6 * 5 =$$

$$96 * 96 =$$

$$97 * 97 =$$

$$99 * 99 =$$

$$95 * 95 =$$

$$98 * 97 =$$

### Násobení větších čísel, než je referenční

Čísla nemusí být vždy pouze menší, než je referenční číslo. Zkusme si vypočítat  $13 * 15$ . Referenční číslo bude opět 10, ale jelikož jsou naše čísla větší, budeme psát doplňková čísla nad čísla původní.

$$+3 \quad +5$$

$$10 \quad 13 * 15 =$$

Opět spočítáme křížový součet, ale tentokrát jsou doplňková čísla nad původními hodnotami a jsou kladná, tudíž je budeme přičítat ( $15+3$  nebo  $13+5 = 18$ ):

$$10 \quad \begin{array}{r} +3 \quad +5 \\ 13 * 15 = 18*10 \end{array}$$

A následně budeme násobit doplňková čísla:

$$\begin{array}{r} 10 \quad \begin{array}{r} +3 \quad +5 \quad +15 \\ 13 * 15 = 180 \end{array} \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 195 \end{array}$$

Příklady

$$12 * 15 =$$

$$13 * 14 =$$

$$12 * 12 =$$

$$13 * 13 =$$

$$12 * 14 =$$

$$12 * 16 =$$

$$14 * 14 =$$

$$15 * 15 =$$

$$12 * 18 =$$

$$16 * 14 =$$

Vše platí obdobně pro čísla nad 100:

$$100 \quad \begin{array}{r} +13 \quad +2 \quad 13*2 \\ 113 * 102 = (113+2)*100 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (113 + 2) * 100 = 11500 \\ 13 * 2 \quad \quad \quad = \quad 26 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 11526 \end{array}$$