





**Poznámka:** Exponenciální tvar čísla je také možné využít, když chceme zjistit pouze řádový odhad výsledku. V takovém případě bereme do úvahy pouze mocninné části exponenciálních tvarů čísel.

Exponenciální tvar usnadňuje i převody jednotek. Legálně používané předpony odpovídají mocninám deseti  $\Rightarrow$  změny při převodu probíhají pouze v exponentu.

Předpona (zkratka)	Díl	předpona (zkratka)	násobek
mili ( <i>m</i> )	$10^{-3}$	kilo ( <i>k</i> )	$10^3$
mikro ( $\mu$ )	$10^{-6}$	mega ( <i>M</i> )	$10^6$
nano ( <i>n</i> )	$10^{-9}$	giga ( <i>G</i> )	$10^9$
piko ( <i>p</i> )	$10^{-12}$	tera ( <i>T</i> )	$10^{12}$
femto ( <i>f</i> )	$10^{-15}$	peta ( <i>P</i> )	$10^{15}$
ato ( <i>a</i> )	$10^{-18}$	exa ( <i>e</i> )	$10^{18}$

Převědeme 120000 mm na metry:

$$120000 \text{ mm} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ mm} = 1,2 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,2 \cdot 10^2 \text{ m} = 120 \text{ m} \Rightarrow \text{pouze jsme nahradili}$$

1 mm =  $10^{-3}$  m, všechny změny proběhly v exponentu.

**Př. 5:** Převěď v exponenciálním tvaru na základní jednotku.

- a) 130 GJ                      b) 0,0006  $\mu\text{m}$                       c) 0,045 TW                      d) 37000 pF

a)  $130 \text{ GJ} = 1,3 \cdot 10^2 \text{ GJ} = 1,3 \cdot 10^2 \cdot 10^9 \text{ J} = 1,3 \cdot 10^{11} \text{ J}$

b)  $0,0006 \mu\text{m} = 6 \cdot 10^{-4} \cdot 10^{-6} \text{ m} = 6 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

c)  $0,045 \text{ TW} = 4,5 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{12} \text{ W} = 4,5 \cdot 10^{10} \text{ W}$

d)  $37000 \text{ pF} = 3,7 \cdot 10^4 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 3,7 \cdot 10^{-8} \text{ F}$

**Pedagogická poznámka:** Žáci by měli umět převádět z fyziky. Pokud se vyskytnou problémy jsou v podstatě dvě možnosti:

Vést je k tomu, aby si rozmysleli, zda se hodnota bude převáděním zvětšovat nebo zmenšovat a podle toho, použít mocninu z tabulky nebo její převrácenou hodnotu. Prozradit jim, že mohou postupovat i zcela manuálně - při převádění k základní jednotce používat mocninu v tabulce, při převádění od základní jednotky používat převrácenou hodnotu mocniny z tabulky (tedy mocninu s opačným mocnitelem).

**Př. 6:** Převěď v exponenciálním tvaru na jednotku v závorce.

- a)  $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ A} [\mu\text{A}]$                       b)  $5700 \text{ m} [\text{Mm}]$                       c)  $0,0033 \text{ m} [\text{nm}]$

Převádíme od základní jednotky:

- buď budeme mocninou v tabulce dělit,
- rovnou vynásobíme její převrácenou hodnotu.

a)  $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ A} = 1,2 \cdot 10^{-7} : 10^{-6} \mu\text{A} = 1,2 \cdot 10^{-7} \cdot 10^6 \mu\text{A} = 1,2 \cdot 10^{-1} \mu\text{A}$

nebo  $1,2 \cdot 10^{-7} \text{ A} = 1,2 \cdot 10^{-7} \cdot 10^6 \mu\text{A} = 1,2 \cdot 10^{-1} \mu\text{A}$

b)  $5700 \text{ m} = 5,7 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6} \text{ Mm} = 5,7 \cdot 10^{-3} \text{ Mm}$

c)  $0,0033 \text{ m} = 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot 10^9 \text{ nm} = 3,3 \cdot 10^6 \text{ nm}$

**Př. 7:** Převed<sup>3</sup> v exponenciálním tvaru na jednotku uvedenou v závorce.

- a) 350 km [mm]                      b) 450 nm [Gm]                      c) 550000 Mg [μg]

a)  $350 \text{ km} = 3,5 \cdot 10^2 \cdot 10^3 \cdot 10^3 \text{ mm} = 3,5 \cdot 10^8 \text{ mm}$

b)  $450 \text{ nm} = 4,5 \cdot 10^2 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-9} \text{ Gm} = 4,5 \cdot 10^{-16} \text{ Gm}$

c)  $550000 \text{ Mg} = 5,5 \cdot 10^5 \cdot 10^6 \cdot 10^6 \text{ μg} = 5,5 \cdot 10^{17} \text{ μg}$

**Př. 8:** Převed<sup>3</sup> v exponenciálním tvaru na jednotku uvedenou v závorce.

- a)  $3,5 \cdot 10^3 \text{ GJ} [\text{kJ}]$                       b)  $3,3 \cdot 10^{-2} \text{ Tm} [\text{nm}]$                       c)  $0,002 \text{ μm} [\text{pm}]$

a)  $3,5 \cdot 10^3 \text{ GJ} = 3,5 \cdot 10^3 \cdot 10^9 \cdot 10^{-3} \text{ kJ} = 3,5 \cdot 10^9 \text{ kJ}$

nebo  $3,5 \cdot 10^3 \text{ GJ} = 3,5 \cdot 10^3 \cdot 10^6 \text{ kJ} = 3,5 \cdot 10^9 \text{ kJ}$

b)  $3,3 \cdot 10^{-2} \text{ Tm} = 3,3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{12} \cdot 10^9 \text{ nm} = 3,3 \cdot 10^{19} \text{ nm}$

c)  $0,002 \text{ μm} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-6} \cdot 10^{12} \text{ pm} = 2 \cdot 10^3 \text{ pm}$

**Dodatek:** Musíme se vrátit ještě na úplný začátek. Rychlost světla samozřejmě není přesně  $300000000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Tato hodnota je přibližná, bohužel z našeho zápisu nevíme, s jakou přesností. Proto se v tabulkách uvádí hodnoty včetně chyby, například rychlost světla pak může být zapsána ve tvaru:  $300000000 \pm 5000000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Př. 9:** Sbíрка příklad 10

**Pedagogická poznámka:** Pokud je někdo se vším hotový počítá další příklady ze sbírky.

**Shrnutí:** Velmi velká nebo velmi malá čísla je možné přehledněji zapsat v exponenciálním tvaru  $5,98 \cdot 10^{24}$ .