



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

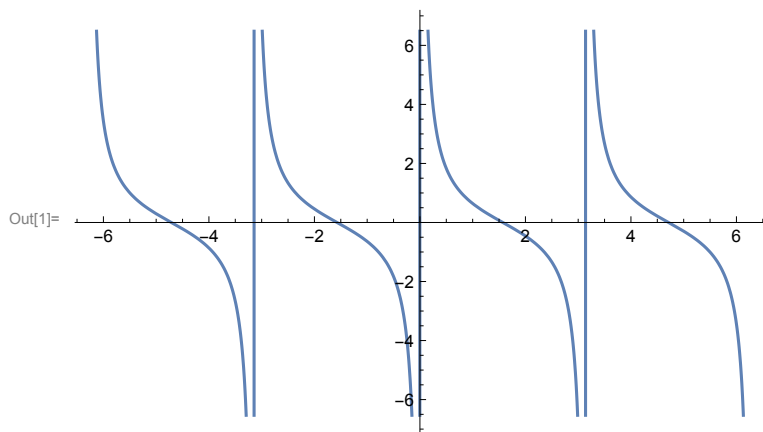
Číslo projektu	CZ .1 .07/1.1 .36/02.0066
Autor	Markéta Šímová
Předmět	Aplikovaná matematika
Téma	Goniometrické funkce – kotangens
Metodický pokyn	výkladový text s ukázkami

Goniometrické funkce - kotangens

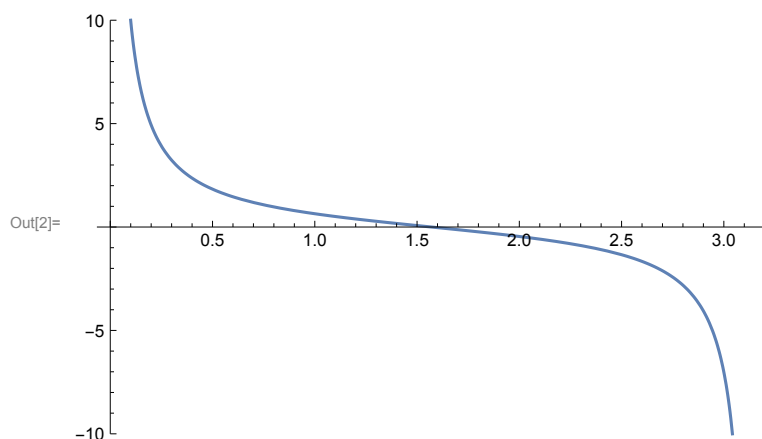
Funkce ***kotangens*** je jednou z goniometrických funkcí, je dána předpisem $f: y = \cot g x$.

Graf funkce kotangens:

In[1]:= Plot[Cot [x] , {x, -2 π, 2 π}]



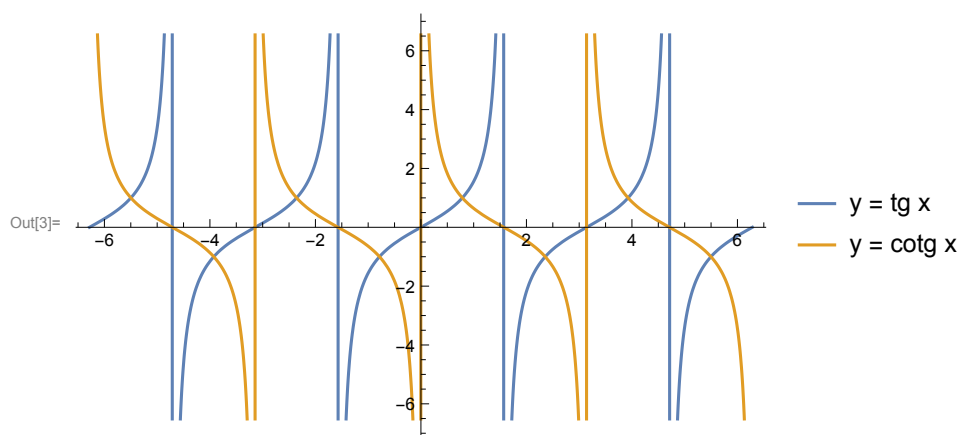
```
In[2]:= Plot[Cot [x] , {x, 0,  $\pi$ }, PlotRange  $\rightarrow$  {-10, 10}]
```



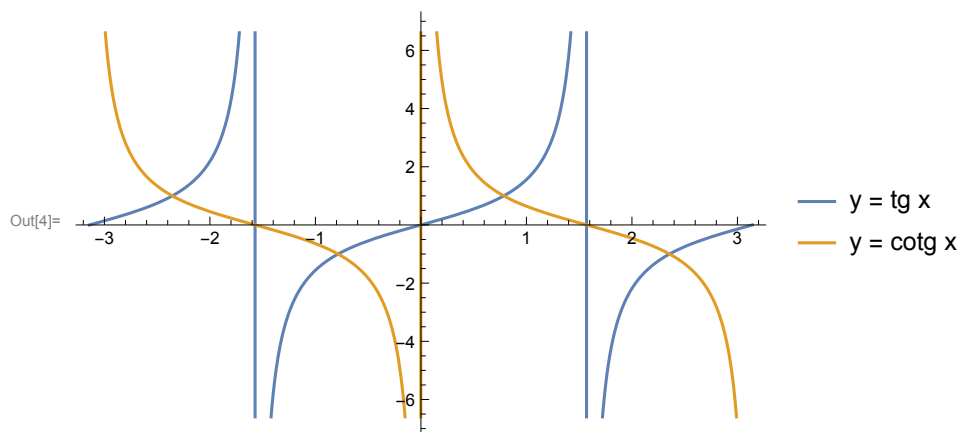
Závěr: Funkce kotangens je periodická s periodou π .

Jaký je vztah mezi funkcí tangens a kotangens?

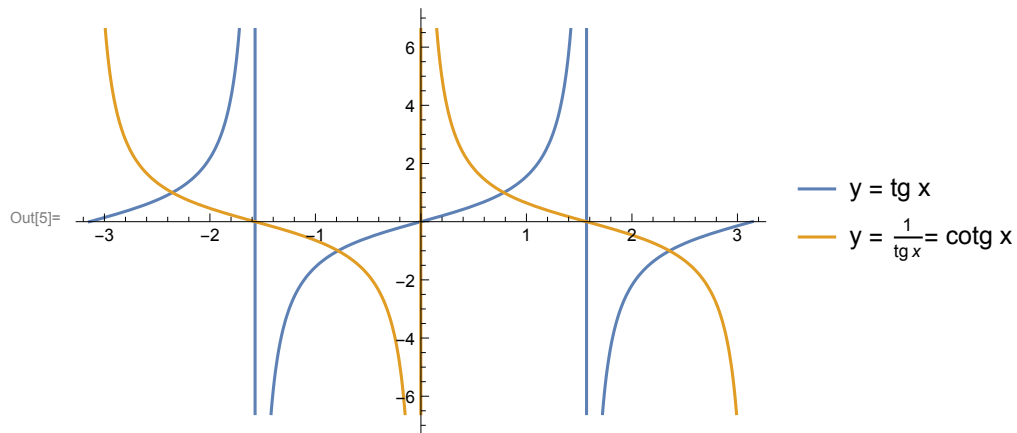
```
In[3]:= Plot[{Tan [x] , Cot [x] } , {x, -2  $\pi$ , 2  $\pi$ }, PlotLegends  $\rightarrow$  {"y = tg x", "y = cotg x"}]
```



```
In[4]:= Plot[{Tan [x] , Cot [x] } , {x, - $\pi$ ,  $\pi$ }, PlotLegends  $\rightarrow$  {"y = tg x", "y = cotg x"}]
```



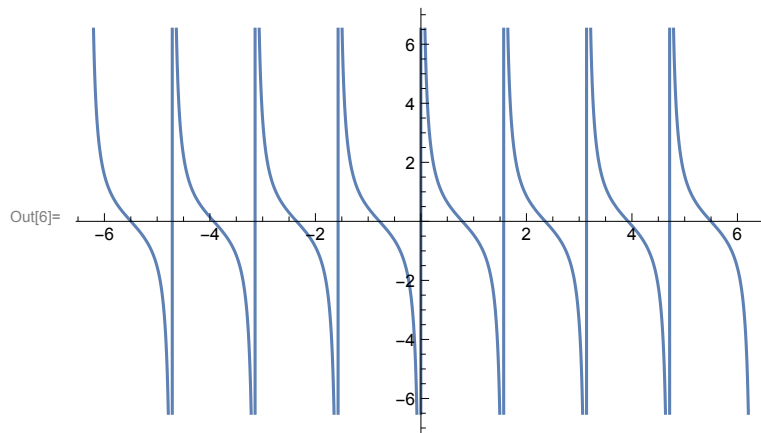
```
In[5]:= Plot[{Tan[x],  $\frac{1}{\text{Tan}[x]}$ }, {x, - $\pi$ ,  $\pi$ },
PlotLegends -> {"y = tg x", "y =  $\frac{1}{\text{tg } x} = \text{cotg } x$ "}]
```



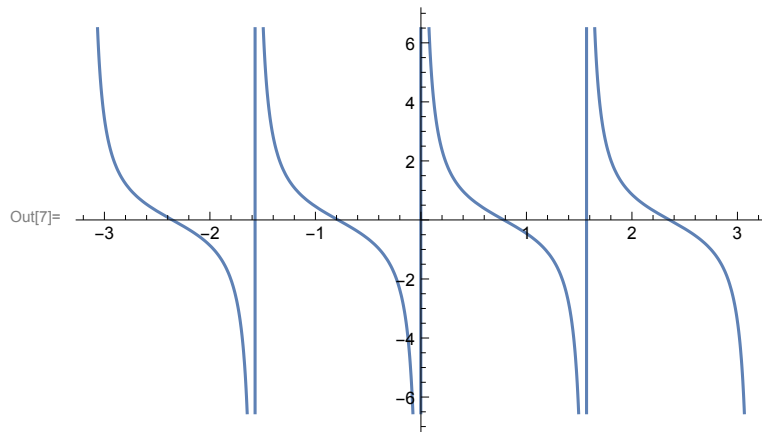
Závěr: $\text{cotg } x = \frac{1}{\text{tg } x}$

Co se musí změnit v předpisu základní funkce, aby se změnila její perioda?

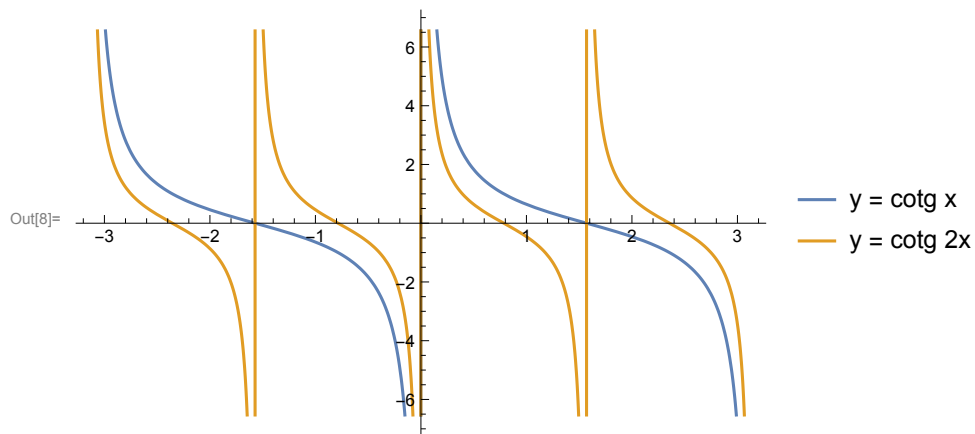
```
In[6]:= Plot[Cot[2 x], {x, -2  $\pi$ , 2  $\pi$ }]
```



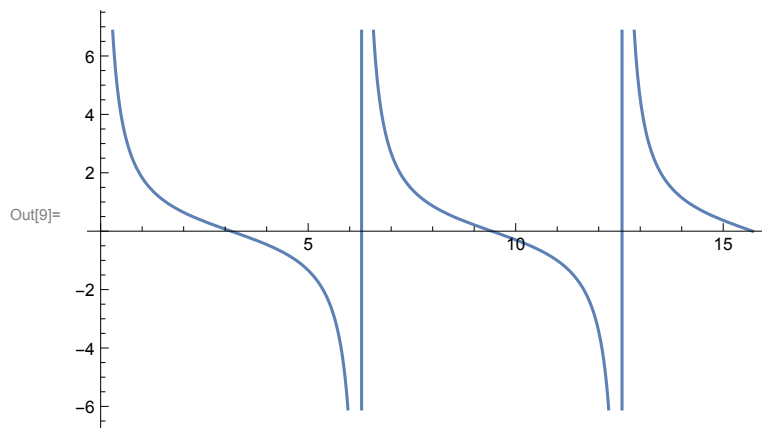
In[7]:= `Plot[Cot[2 x], {x, -π, π}]`



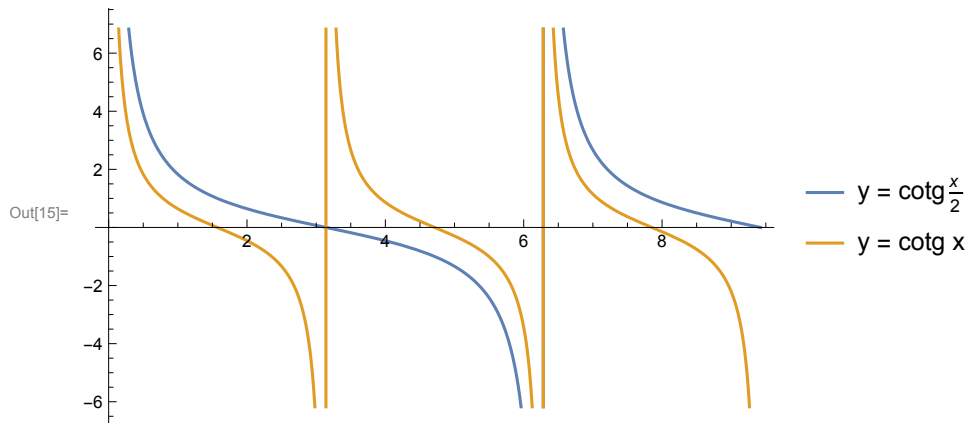
In[8]:= `Plot[{Cot[x], Cot[2 x]}, {x, -π, π}, PlotLegends → {"y = cotg x", "y = cotg 2x"}]`



In[9]:= `Plot[Cot[ $\frac{x}{2}$ ], {x, 0, 5 π}]`



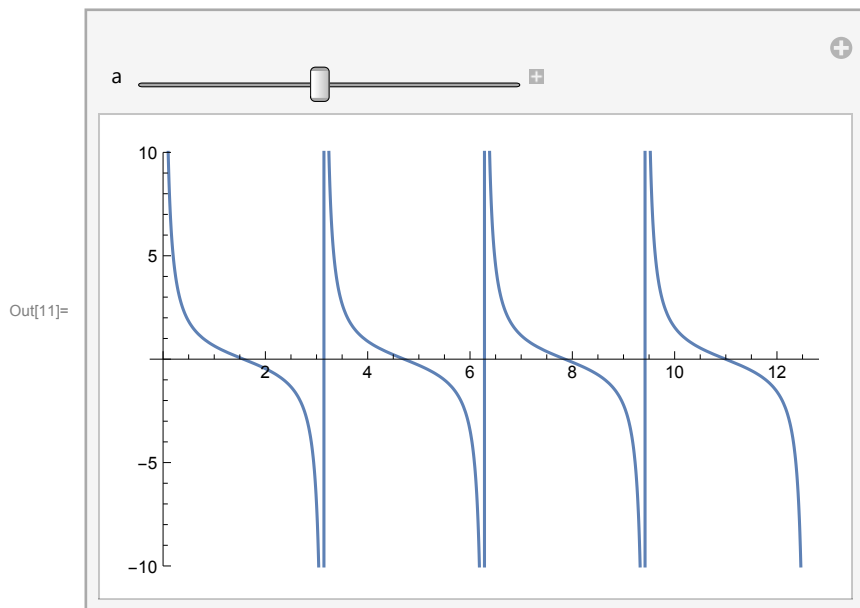
```
In[15]:= Plot[{Cot[x/2], Cot[x]}, {x, 0, 3 π}, PlotLegends → {"y = cotg  $\frac{x}{2}$ ", "y = cotg x"}]
```



Závěr: *Perioda funkce kotangens je ovlivěna násobkem x .*
($y = \cotg ax \rightarrow$ funkce se do základní periody π zobrazí a - krát)

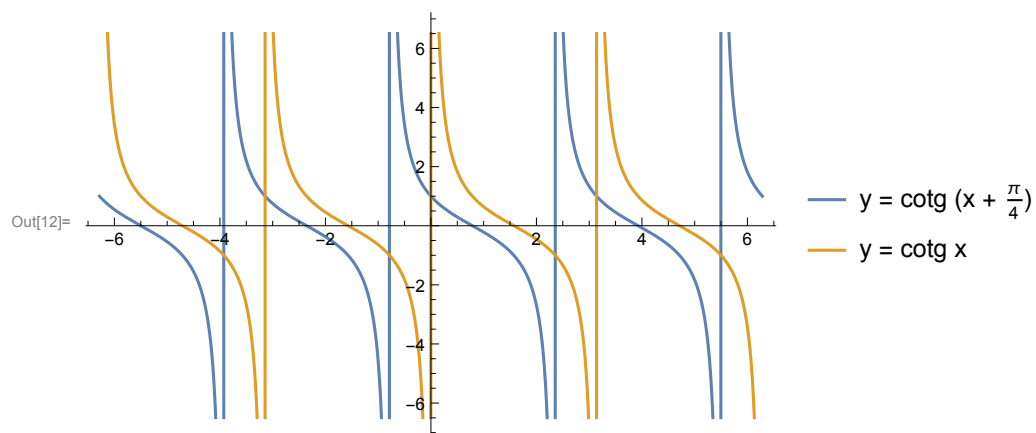
Ověření:

```
In[11]:= Manipulate[Plot[Cot[a x], {x, 0, 12.56}, PlotRange → {-10, 10}], {{a, 1}, 0.1, 2}]
```

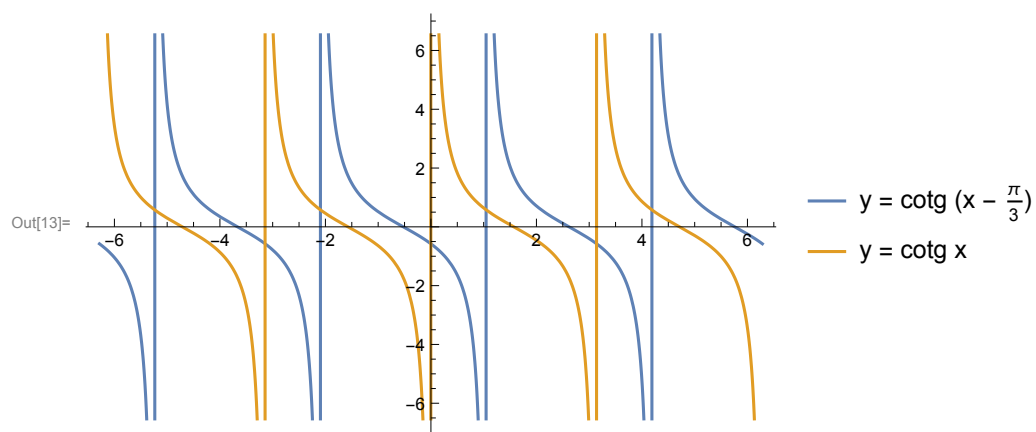


Jak se změní graf funkce, pokud k argumentu x přičteme (odečteme) číslo?

```
In[12]:= Plot[{Cot[x +  $\frac{\pi}{4}$ ], Cot[x]}, {x, -2  $\pi$ , 2  $\pi$ },
  PlotLegends -> {"y = cotg (x +  $\frac{\pi}{4}$ )", "y = cotg x"}]
```

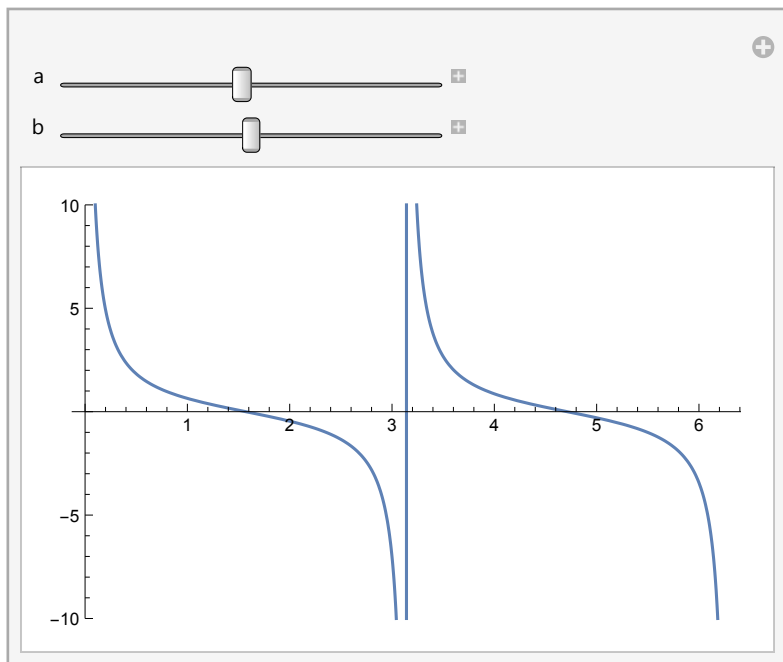


```
In[13]:= Plot[{Cot[x -  $\frac{\pi}{3}$ ], Cot[x]}, {x, -2  $\pi$ , 2  $\pi$ },
  PlotLegends -> {"y = cotg (x -  $\frac{\pi}{3}$ )", "y = cotg x"}]
```



```
In[14]:= Manipulate[Plot[Cot[a x + b], {x, 0, 6.28}, PlotRange -> {-10, 10}],
  {{a, 1}, 0.1, 2}, {{b, 0}, -3, 3}]
```

Out[14]=



Závěr: $y = \cotg(x + a) \rightarrow$ graf funkce se posune po ose x o $(-a)$

$y = \cotg(x - a) \rightarrow$ graf funkce se posune po ose x o $(+a)$

Sbírka úloh:

1. Zobrazte pomocí WM graf funkce $y = \cotg 4x$.
2. Jakou periodu má graf funkce $y = \cotg 4x$. Váš výsledek zkontrolujte pomocí WM.
3. Načtněte do sešitu graf funkce $y = \cotg(x + \frac{\pi}{2})$. Graf zkontrolujte pomocí WM.
4. Zobrazte pomocí WM graf funkce $y = -\cotg x$.
5. **Aplikujte znalosti** vlastností funkcí a z grafu $y = \cotg x$ určete:
 - a) její maximum a minimum.
 - b) intervaly, kdy je funkce rostoucí a kdy klesající.
 - c) její průsečíky s osou x . (Uvědomte si, že řešíte rovnici $\cotg x = 0$)

Zdroje:

Polák, J.: Středoškolská matematika v úlohách I. Prometheus, Praha, 2006. IBSN 80-7196-337-2