



Střední průmyslová škola, Tachov, Světce 1

Středoškolská technika 2019

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

WOLFRAM MATHEMATICA
ANEB
APLIKACE VE STROJÍRENSTVÍ

Autoři práce:

Petra Krebsová, Ondřej Král, Mark Šatra, Jiří Malinovský

Vedoucí práce:

Ing. Stanislav Jílek



Obsah:

- Wolfram Mathematica
- Goniometrické funkce ve strojírenství
- Goniometrické funkce v oboru R a jejich grafy
- Kalkulátor Automatic Positioning
- Graf goniometrické funkce $\sin x$ a program
- Graf goniometrické funkce $\cos x$ a program
- Graf goniometrické funkce $\operatorname{tg} x$ a program
- Graf goniometrické funkce $\operatorname{cot} x$ a program

Wolfram Mathematica

Wolfram Mathematica je počítačový program široce používaný ve vědeckých, technických a matematických kruzích. Program byl původně vytvořen Stephenem Wolframem a následně vyvíjen týmem matematiků a programátorů, který vytvořil a vede. Je prodáván firmou Wolfram Research se sídlem v Champaign, Illinois, USA. V programu Mathematica je použit programovací jazyk Wolfram. Software *Mathematica* je přítomen téměř na všech univerzitách a vysokých školách v České a Slovenské republice (Strojní fakulta v Plzni a v Praze). Studenti proto uplatní získané zkušenosti s používáním software i při dalším studiu a dále v komerční sféře (Parní turbíny – Doosan Škoda Power, Škoda Transportation v Plzni). Software *Mathematica* je prezentován na celostátních konferencích a seminářích s názvem Konference - využití software *Mathematica* na SŠ. Zájemci jsou seznámeni s nejnovějšími poznatky z praxe od pedagogů a studentů ze SŠ a VŠ, kteří již mají s užíváním software bohaté zkušenosti. Z těchto konferencí jsou k dispozici zajímavé přednášky a prezentace.

Goniometrické funkce ve strojírenství

Goniometrické funkce a vlastně jak matematika tak fyzika mají ve strojírenství velký význam. Známe text legendární písně - promování inženýři, sinus, cosinus, deskriptiva. V našem studiu například nyní používáme funkci sinus a cosinus v předmětu strojírenská technologie při zkouškách dynamických vlastností. Porovnáváme napětí klidné, statické a napětí cyklické souměrné, nesouměrné, tepavé a mříjivé. Znalosti používáme při zkouškách opětovným namáháním pro zjišťování únavy materiálu. Znalosti jsou potřebné pro specifikaci problému jako je Wöhlerova křivka. V hodinách elektrotechniky specifikujeme pro hodnoty proudu frekvenci a amplitudu. V hodinách fyziky využíváme tyto znalosti pro teorii vlnění a kmitání. Funkci tangens a cotangens využíváme při zhotovování břitových diagramů, při stanovování úhlů obráběcích nástrojů jak pro konvenční obrábění tak pro CNC stroje.



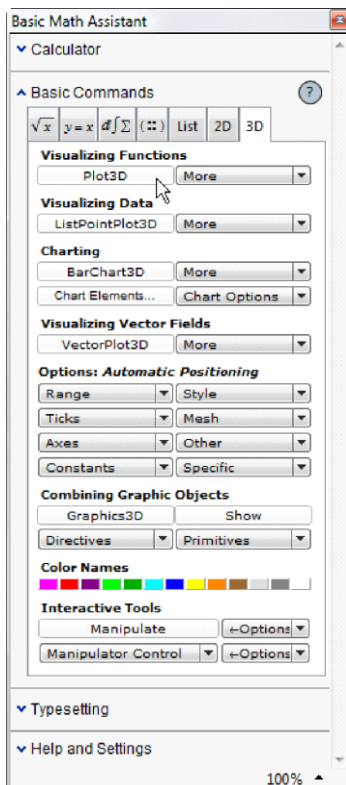
Goniometrické funkce v oboru R a jejich grafy

Umístíme orientovaný úhel x do souřadnicové soustavy Oxy tak, aby jeho vrchol ležel v počátku O souřadnicové soustavy a jeho počáteční rameno splynulo s kladnou osou x . Budeme-li sledovat průsečík P koncového ramene úhlu x s jednotkovou kružnicí $k(O; r = 1)$, můžeme hodnoty $\sin x$ a $\cos x$ definovat následujícím způsobem:

- $\sin x$ je definován jako yová souřadnice průsečíku P koncového ramene orientovaného úhlu x s jednotkovou kružnicí.
- $\cos x$ je definován jako xová souřadnice průsečíku P koncového ramene orientovaného úhlu x s jednotkovou kružnicí
- $\operatorname{tg} x$ je definován jako poměr $\sin x$ a $\cos x$,
tedy $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$, je-li $\cos x \neq 0$.
- $\operatorname{cotg} x$ je definován jako poměr $\cos x$ a $\sin x$
tedy $\operatorname{cotg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$, je-li $\sin x \neq 0$.

Proměnou x , $x \in R$ někdy nazýváme ARGUMENTEM uvedených čtyř goniometrických funkcí.

Kalkulátor Automatic Positioning



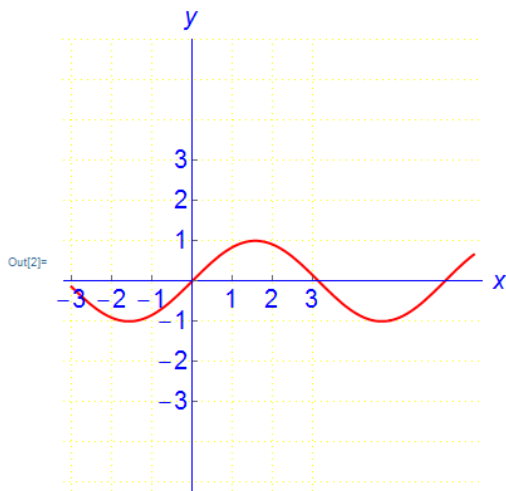
**AUTOMATIC
POSITIONING**



Grafy a programy

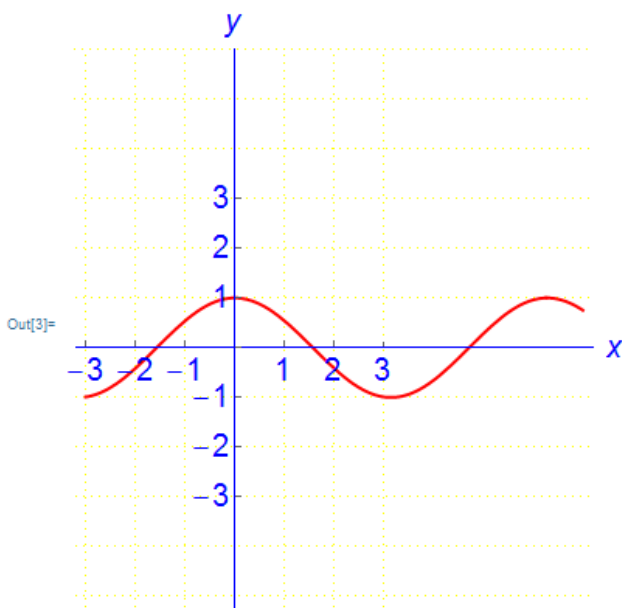
Graf goniometrické funkce sin x a program

```
In[2]= Plot[ Sin[x], {x, -3, 7}, PlotRange -> 6, Ticks -> {Range[-3, 3, 1], Range[-3, 3, 1]}, AxesLabel -> {x, y},  
AxesStyle -> Directive[Blue, Thin], PlotStyle -> {{Red, Thick}}, GridLines -> {Range[-3, 3, 1], Range[-6, 6, 1]},  
GridLinesStyle -> Directive[Yellow, Dotted], AspectRatio -> Automatic, BaseStyle -> 20,  
AspectRatio -> Automatic, Exclusions -> Thin]
```



Graf goniometrické funkce cos x a program

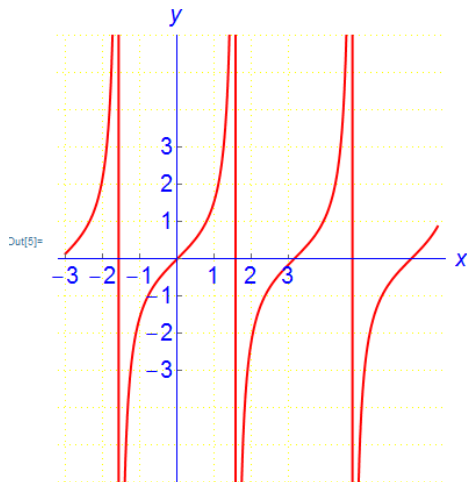
```
In[3]= Plot[ Cos[x], {x, -3, 7}, PlotRange -> 6, Ticks -> {Range[-3, 3, 1], Range[-3, 3, 1]}, AxesLabel -> {x, y},  
AxesStyle -> Directive[Blue, Thin], PlotStyle -> {{Red, Thick}}, GridLines -> {Range[-3, 3, 1], Range[-6, 6, 1]},  
GridLinesStyle -> Directive[Yellow, Dotted], AspectRatio -> Automatic, BaseStyle -> 20,  
AspectRatio -> Automatic, Exclusions -> Thin]
```





Graf goniometrické funkce $\operatorname{tg} x$ a program

```
In[5]= Plot[ Tan[x], {x, -3, 7}, PlotRange -> 6, Ticks -> {Range[-3, 3, 1], Range[-3, 3, 1]}, AxesLabel -> {x, y},  
AxesStyle -> Directive[Blue, Thin], PlotStyle -> {{Red, Thick}}, GridLines -> {Range[-3, 3, 1], Range[-6, 6, 1]},  
GridLinesStyle -> Directive[Yellow, Dotted], AspectRatio -> Automatic, BaseStyle -> 20,  
AspectRatio -> Automatic, Exclusions -> Thin]
```



Graf goniometrické funkce $\operatorname{cotg} x$ a program

```
In[4]= Plot[ Cot[x], {x, -3, 7}, PlotRange -> 6, Ticks -> {Range[-3, 3, 1], Range[-3, 3, 1]}, AxesLabel -> {x, y},  
AxesStyle -> Directive[Blue, Thin], PlotStyle -> {{Red, Thick}}, GridLines -> {Range[-3, 3, 1], Range[-6, 6, 1]},  
GridLinesStyle -> Directive[Yellow, Dotted], AspectRatio -> Automatic, BaseStyle -> 20,  
AspectRatio -> Automatic, Exclusions -> Thin]
```

