

---

*Licence: Freeware pouze pro osobní potřebu. Použití ve výuce je podmíněno uhrazením ročního předplatného příslušnou školou. Po uhrazení předplatného mohou všichni žáci i učitelé používat veškerý software E-učitel bez omezení pro výuku či samostudium. Objednávka předplatného a všechny ostatní informace jsou na webu [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz). Pro použití jakýchkoli částí pro jiné účely (publikační, komerční atd.) je nutný výslovný souhlas autora; kontakt: [info@eucitel.cz](mailto:info@eucitel.cz).*

---

### 1. Základní informace

Aplikace je určena k zobrazování grafů goniometrických funkcí ve tvaru:

$y = a \cdot \sin(bx + c) + d$  resp.  $y = a \cdot \cos(bx + c) + d$ . Je to "sešit" MS Excel, který byl naprogramován v prostředí MS Office XP – 2003 s použitím jazyka "Visual Basic for Applications". Při použití jiných verzí MS Office (zejména starších) může docházet k určitým obtížím – např. k pomalejšímu běhu procedur, vykreslování grafů atd.

Aplikace je součástí instalace programu "Univerzální funkce – goniometrické funkce, verze 1.1". Ze stránek [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz) stáhněte obvyklým způsobem komprimovanou složku s názvem "Univ\_fun11.zip". Tuto složku si uložte do libovolného adresáře na vašem počítači (např. Dokumenty), klepněte na ni pravým tlačítkem myši a z nabídky zvolte "Extrahovat vše...". Potom jen pokračujte podle průvodce extrahováním. Necháte-li všechny parametry beze změny, vytvoří se ve vašem adresáři složka "Univ\_fun11", která obsahuje soubory "goniom\_fce.xls", "fce\_sin\_cos.xls", "ico\_UF.ico", "funkce\_sin\_cos\_11\_man.pdf" a "UF\_gon\_manual11.pps". *Názvy souborů neměňte, narušilo by se jejich vzájemné propojení!*

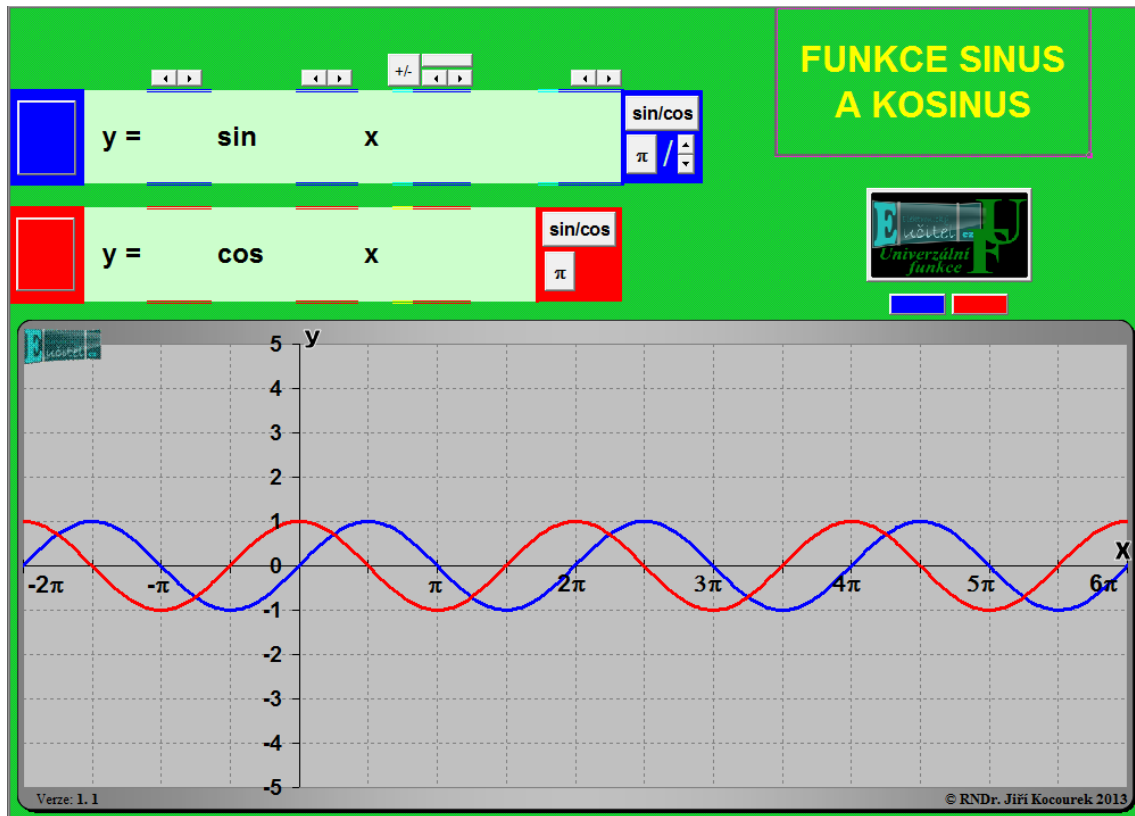
Program lze spustit buď samostatně otevřením souboru "fce\_sin\_cos.xls" (poklepáním na ikonu souboru, případně z Excelu příkazem "Soubor->Otevřít"), nebo pomocí ovládacího tlačítka v základním programu "goniom\_fce.xls" (podrobněji dále). Po spuštění vždy zvolte "Zobrazit->Celá obrazovka", aby byly zobrazeny všechny potřebné součásti sešitu.

Pro správnou funkci programu je nutno mít nastavenou takovou úroveň zabezpečení, která povoluje používat makra. Pokud vám váš MS Excel hlásí, že používání maker je zakázáno, nastavte si nižší úroveň zabezpečení (Nástroje – Makro – Zabezpečení). Jestliže se nastavení nezdaří, patrně nemáte dostatečná oprávnění. V tom případě kontaktuje někoho, kdo se k vašemu počítači nebo síti dokáže přihlásit jako administrátor, aby nastavení provedl on, případně aby prověřil, že makra neobsahují viry.

### 2. Ovládání programu

Po spuštění souboru se objeví **základní obrazovka** – v horní části jsou dvě oblasti určené pro zadání předpisů dvou funkcí, v dolní části se pak zobrazují jejich grafy. Funkce jsou odlišeny barevně – červená a modrá.

Velké tlačítko v barvě funkce umístěné nalevo od zadávací oblasti slouží k zobrazování nebo skrývání předpisu funkce. Menší barevná tlačítka vpravo nad grafem pak skrývají a zobrazují příslušný graf. Lze tak například řešit úlohy typu "nakreslete graf funkce, jejíž předpis vidíte", nebo naopak "nalezněte předpis funkce, jejíž graf vidíte".



Formát zápisu funkce je co nejvíce podobný běžnému psanému formátu matematických výrazů. Pro **zadáání hodnot** jednotlivých parametrů je však nutné dodržet několik jednoduchých pravidel:

- jedná se o běžné "buňky" MS Excel; pro zadání hodnoty tedy klepněte na buňku, zapíše příslušný parametr (číslo, znaménko atd.) a stiskněte "Enter"
- jakékoli hodnoty zadávejte zásadně pouze do buněk ohraničených nahoře a dole dvojitou čarou; tmavší ohraničení (v barvě příslušné funkce) mají buňky určené pro zadávání čísel, světlejší ohraničení znamená, že smíte zadat pouze znaménko "+" nebo "-"

*Upozornění:* Pokud omylem změníte hodnotu buňky, která není ohraničená dvojitou čarou, může se stát, že porušíte vazby mezi buňkami a program přestane správně pracovat. Pokud chyba není zjevná a nelze ji snadno opravit, doporučuji poškozený soubor zavřít (neukládat) a znovu otevřít. Pokud by problém přetrvával, soubor smažte a stáhněte si znovu originální verzi.

Napravo od zadávací oblasti jsou další tlačítka, jimiž můžeme podle potřeby upravovat předpis funkce. Opakovaným stiskem tlačítka "sin/cos" přepínáme mezi funkcemi sinus a kosinus (*používejte vždy toto tlačítko – pouhé přepsání buňky ve sloupci D nebude mít na zobrazení vliv a navíc byste porušili propojení buněk*). Stiskem tlačítka "π" měníme způsob zápisu členu  $c$  v předpisu funkce:  $y = a \cdot \sin(bx + c)$  resp.  $y = a \cdot \cos(bx + c)$ . Toto tlačítko přepíná mezi normálním číselným formátem a zápisem pomocí zlomku čísla  $\pi$ . Pokud přepneme do režimu "zlomek čísla  $\pi$ ", objeví se ještě třetí tlačítko se šipkami, jímž můžeme přecházet mezi hodnotami  $\pi, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{8}, \frac{\pi}{12}$ .

Uveďme si několik příkladů zadání předpisů modré funkce (při zadání červené funkce postupujeme obdobně, pouze nelze zadat absolutní člen  $d$ ). Při zadávání mějme na paměti, že formátování předpisu funkce se sice snaží co nejvíce přiblížit obvyklému zápisu matematických formulí (nezobrazují se tedy např. nulové hodnoty, násobky číslem 1 atd.), ale pro správné vyhodnocení vzorce je naopak nutné zadat Excelu veškeré parametry – i ty, které zůstanou skryté.

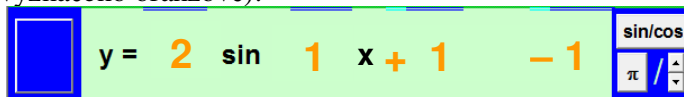
*Příklad:*  $y = 2 \cdot \sin(x + \pi) - 1$

Nejprve je vhodné zkontrolovat, zda je modrá funkce v režimu zadávání členu  $c$  jako zlomků čísla  $\pi$ . To poznáme tak, že v modré oblasti vpravo od předpisu funkce jsou zobrazena i

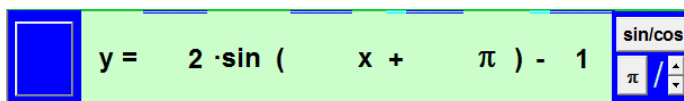


tlačítka se šipkami (vypadá tedy takto: ). Pokud šipky zobrazeny nejsou, stiskneme tlačítko "π". Je-li v předpisu funkce kosinus, stiskneme "sin/cos".

Poté do příslušných buněk zadáme (vyznačeno oranžově):



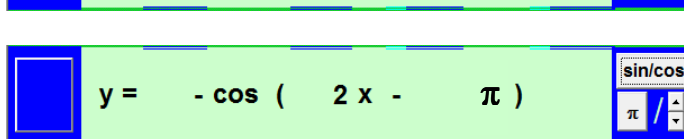
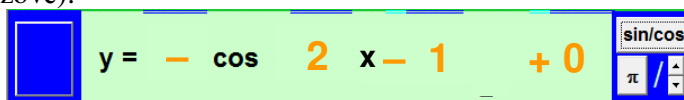
Zobrazí se:



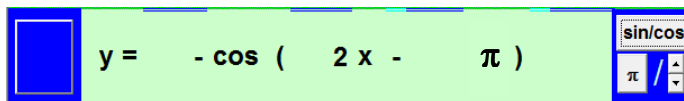
Pokud by se ve sloupci J místo samotného čísla  $\pi$  objevil zlomek, upravíme tvar pomocí šipek napravo od tlačítka "π".

*Příklad:*  $y = -\cos\left(2x - \frac{\pi}{2}\right)$

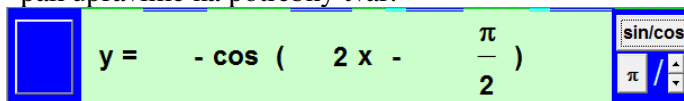
Opět zkontrolujeme, že jsme v režimu "zlomky  $\pi$ " a nastavíme funkci kosinus (tlačítko "sin/cos"). Zadáme (vyznačeno oranžově):



Zobrazí se:

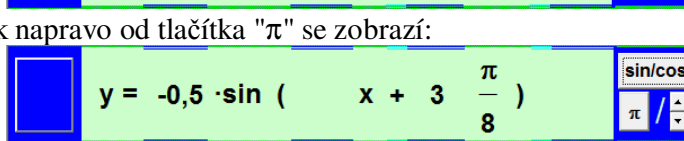
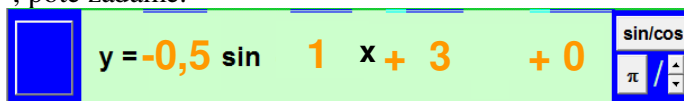


Pomocí šipek napravo od tlačítka "π" pak upravíme na potřebný tvar:

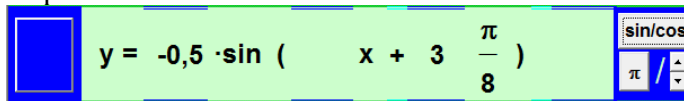


*Příklad:*  $y = -0,5 \sin\left(x + 3 \frac{\pi}{8}\right)$

Nastavíme funkci sinus a "zlomky  $\pi$ ", poté zadáme:

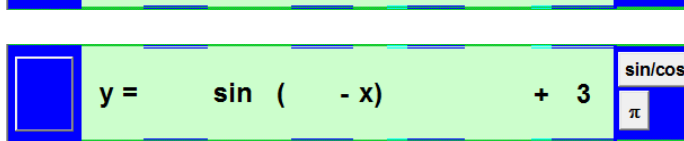
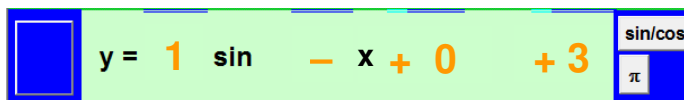


Po úpravě jmenovatele pomocí šipek napravo od tlačítka "π" se zobrazí:

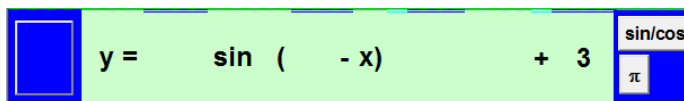


*Příklad:*  $y = \sin(-x) + 3$

V tomto případě můžeme vypnout zobrazování "zlomků  $\pi$ " (tlačítko "π" – šipky zmizí); nastavíme funkci sinus a zadáme:



Zobrazí se:



Kromě přímého zadávání do buněk je možno měnit veškeré parametry "modré" funkce i **pomocí tlačítek** umístěných nad buňkou, jejíž hodnotu chceme měnit. Tlačítka se šipkami změni hodnotu parametru o velmi malou hodnotu, takže při podržení tlačítka je vyvolán dojem jakési animace, která pomůže žákovi pochopit význam jednotlivých parametrů a jejich vliv na tvar grafu. Nad buňkou, jejíž hodnota určuje parametr  $c$  (tedy posun grafu ve vodorovném směru), jsou pro usnadnění ještě dvě tlačítka. Jedno je označeno "+/-" a mění hodnotu znaménka, druhé (podlouhlé bez označení) způsobí střídaté odebrání a přidávání tohoto parametru. Žák tak může sledovat, jak se při těchto změnách graf posouvá.

Používání tlačítek místo přímého zadávání je výhodné mimo jiné i proto, že hodnotu zadáme vždy do správné buňky a ve správném formátu.

Posledním ovládacím prvkem je velké tlačítko s logem "Univerzálních funkcí" vpravo nad grafem. Jeho stisknutím se přesuneme do základní aplikace "Univerzální funkce – goniometrické funkce", kde můžeme zkoumat a zobrazovat další vlastnosti goniometrických funkcí a řešit jednoduché rovnice. Manuál pro používání této aplikace je součástí instalace "Univerzálních funkcí"; je to soubor "[UF\\_gon\\_manuall1.pps](#)" a měli byste ho mít ve svém adresáři "Univ\_fun11".

Pro opačný přesun zpět do aplikace "Funkce sinus a kosinus" slouží tlačítko v pravém dolním rohu základní obrazovky "Univerzálních funkcí" nadepsané "Grafy složitějších funkcí ...".

*Poznámka: Tato aplikace neobsahuje tabulku funkčních hodnot, s níž pracují všechny ostatní zobrazovací programy sady "Grafy funkcí". Předpokládá se však, že v úvodních hodinách učitel (a později i žáci) použije prezentace "Zavedení goniometrických funkcí" (umístěné na stránkách [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz)), kde je podrobně popsáno samotné zavedení funkcí a jsou zde uvedeny i některé jejich význačné hodnoty.*

### **3. Možné problémy a jejich řešení**

#### **Není vidět celá obrazovka nebo je naopak vidět i "nevhledné" okolí základní obrazovky**

V každém případě před začátkem práce zvolte Zobrazit – Celá obrazovka. Pokud se vám zobrazení stále nelíbí, máte asi monitor nastaven na nižší nebo vyšší rozlišení než je obvyklé. Změňte rozlišení monitoru nebo zvolte přímo v Excelu: Zobrazit – Lupa a nastavte vhodné zmenšení či zvětšení v procentech.

#### **Najednou se objevilo něco zcela jiného než základní obrazovka, případně je obrazovka posunutá**

Asi jste se nechtěně dostali do pomocné části sešitu, která není určena k zobrazování. Zkuste stisknout Ctrl-Home. Pokud to nepomohlo, stiskněte Ctrl-PgUp a potom Ctrl-Home. Pokud by to stále nepomohlo, doporučuji aplikaci zavřít (neukládat!) a znovu otevřít.

#### **Při stisku tlačítka se objeví šedý obdélník s anglickou hláškou (většinou obsahuje slovo "error" a tlačítka "End – Debug – Help") a běh makra se zastaví**

Pravděpodobně byla nějak nestandardně pozměněna hodnota některých buněk, nebo jste právě objevili nějakou chybu v programu, kterou se dosud nepodařilo odladit. Doporučuji nic nezkoušet, ukončit běh makra tlačítkem "End", sešit uzavřít (neukládat!) a znovu otevřít fungující verzi. Pokud se tato situace při nějaké operaci opakuje, budu rád, když mě o tom budete informovat. Pokusím se problém odstranit.

#### **Při stisku tlačítka se neprovede očekávaná akce a tlačítko se pouze ohraničí rámečkem se čtverečky**

Máte nastavenou vysokou úroveň zabezpečení a zakázaná makra. Přestože vás Excel bude varovat, že povolení maker je riskantní, doporučuji makra povolit. Aplikace bez maker

bud' nefunguje vůbec nebo je její využití výrazně omezeno. Nevěříte-li mému ujištění, že makra v mých sešitech neobsahují viry, doporučuji ještě před prvním spuštěním každou aplikaci zkontrolovat antivirovým programem, kterému důvěřujete a potom provést nastavení popsané v 1.kapitole tohoto manuálu.

### **Od jisté doby se aplikace chová jinak než je popsáno v manuálu**

Pravděpodobně jste nechtěně narušili nějaký vzorec nebo propojení. Doporučuji chybu nehledat a "pokažený" sešit prostě smazat a nahradit sešitem originálním, který jste si buď uložili do jiného adresáře nebo si jej můžete znovu stáhnout ze stránek [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz).

### **Stalo se něco jiného, s čím si nevíte rady**

Neváhejte a obraťte se na autora s dotazem ([info@eucitel.cz](mailto:info@eucitel.cz)). Udělám vše, co je v mých silách, abychom společně problém odstranili. Pokud používáte program pro výuku a vaše škola má zakoupenou platnou licenci, máte na odbornou podporu a pomoc nárok, a to zcela bezplatně.

Přeji hodně úspěchů při práci s mými programy a těším se na každý váš námět či připomínku.

J. Kocourek