

Jak můžeme ovlivnit definiční obor funkce a upravit zobrazení osy

Ukázka 9 – Funkce – Průběh funkce - Absolutní hodnota a goniometrické funkce

Model první: Model bude pouze demonstrační a ukáže způsoby, jak vložit (zapsat) předpis pro tzv. funkci zadanou po částech, či jak omezit definiční obor funkce.

1. Není-li zobrazené okno *Algebra*, zobrazíme je, stejně jako souřadnicové osy.
2. Do *Nákresny* vložíme dva posuvníky pro proměnné c , d – parametry vkládaných funkcí.

Funkce daná po částech – absolutní hodnota

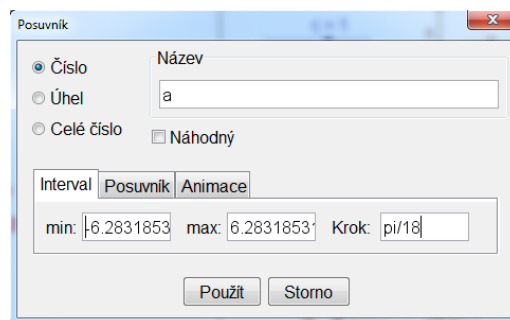
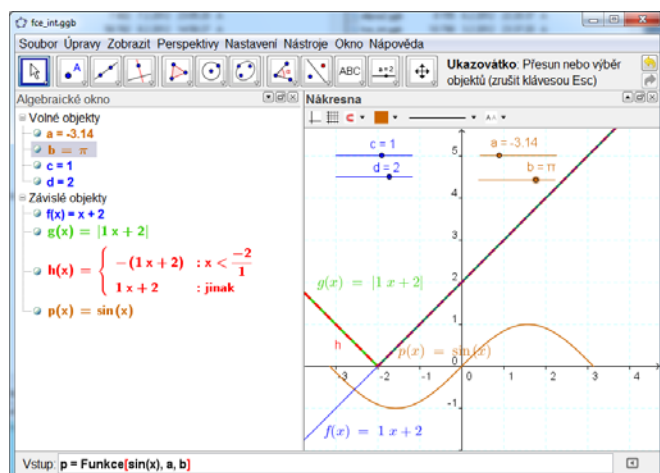
3. Do příkazové řádky zapíšeme předpisy lineární funkce a její absolutní hodnoty, které využívají hodnoty posuvníků: $f(x) = c x + d$ a $g(x) = \text{abs}(c x + d)$.
Funkce barevně odlišíme, protože se však na jednom z intervalů překrývají, rozlišíme i sílu obou grafů. Na závěr pak přesuneme nejtenčí z čar nad čáry silnější (bod 8 postupu).
4. Chceme porovnat funkci g s totožnou funkcí, která neobsahuje zápis absolutní hodnoty. To je funkce, která je pro $x < -d/c$ rovna funkci $-f(x)$, a jinak je rovna funkci $f(x)$. Takovou funkci (která může mít i více částí) vložíme pomocí příkazu `Kdyz[]`:
 $h = \text{Kdyz}[x < (-d) / c, -f(x), f]$. (Všimněme si, že při tomto zadání není program citlivý na to, zda píšeme $f(x)$ či pouze f . Nebývá tomu tak ale vždy.)
Funkce g a h jsou totožné, jejich grafy se překrývají, a pokud je chceme vidět oba, zvolíme pro ně různou barvu a typ čáry. Pomocí posuvníků měníme předpis funkce.

Funkce na intervalu – goniometrická funkce

5. Do *Nákresny* vložíme další dva posuvníky pro proměnné a , b – meze intervalu, na němž budeme definovat následující funkci.
Pro goniometrické funkce bývají „zajímavé“ intervaly, jejichž krajní body jsou násobky či zlomky π . Proto v posuvnících zadáme meze a krok tímto způsobem – při zápisu můžeme použít konstantu π . Po opuštění editačního pole se čísla zobrazí jako desetinná (obr. 9.2).
6. Nyní sestojíme funkci $p(x)$ příkazem `Funkce[]`, který má tři parametry: funkční předpis a počáteční a koncový bod intervalu – definičního oboru: `p = Funkce[sin(x), a, b]`.
Pohybujeme posuvníky a graf funkce se „vlní“ podél osy x .
Syntaxi příkazů vidíme v příkazovém řádku a editačním poli na obrázku 9.1.
7. Definiční obor funkce můžeme také zapsat do závorky za předpis funkce. Tato varianta zápisu do příkazového pole vypadá takto: $q(x) = (\cos(x) + 1) (x < a)$. Výsledek je však trochu jiný, než bychom očekávali. Pozor na důsledné závorkování, předpis $qq(x) = \cos(x) + 1 (x < a)$ vrací zcela jinou funkci! Funkce q je v modelu skryta.

Překrývání objektů – Vrstvy

Na kartě *Pro pokročilé* okna *Vlastnosti* původní funkce f změníme hodnotu položky *Vrstva*. Nastavíme hodnotu 1. Graf funkce f , který jsme vyznačili tenčí čarou, bude viditelný nad oběma grafy funkcí g , h . Výsledný model najdete v souboru [fce_int.ggb](#).



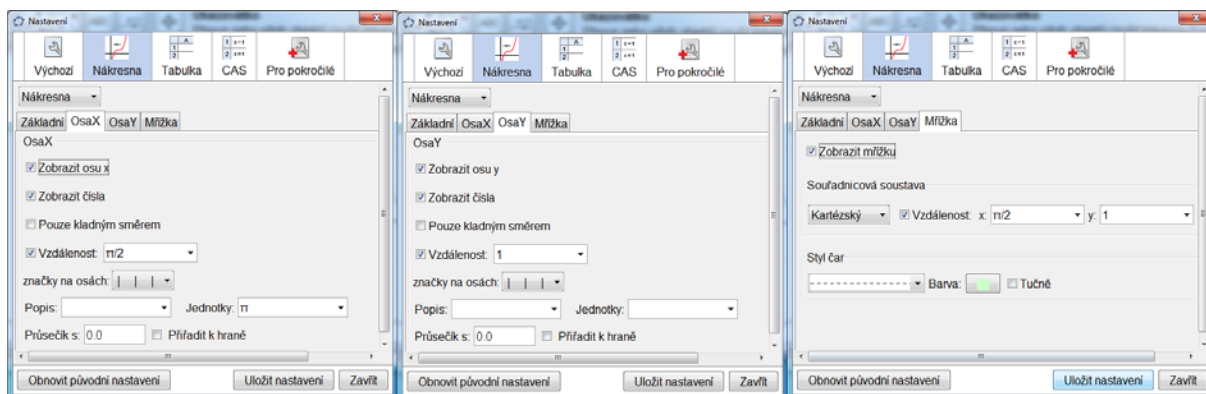
Obr. 9.1, 9.2

Výše uvedený model sice zobrazuje graf goniometrické funkce, ale má nevhodně popsanou souřadnicovou osu x. GeoGebra dovoluje nastavení změnit.

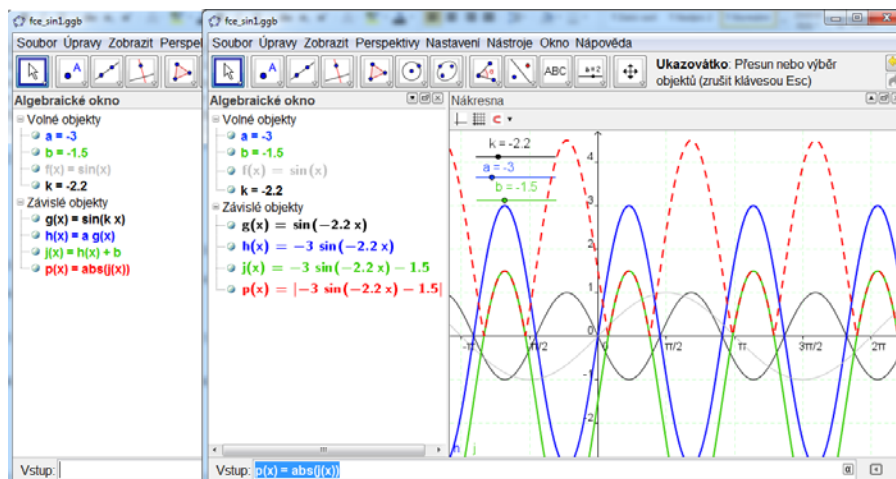
Model druhý: Postupná konstrukce grafu složené funkce je v kapitole věnované funkcím častou úlohou. V dalším jednoduchém modelu sestrojíme postupně grafy funkcí – etapy konstrukce grafu funkce typu $p(x) = |a \sin(kx) + b|$. Model je velmi jednoduchý.

Zadání funkcí

1. Není-li zobrazené okno *Algebra*, zobrazíme je, stejně jako souřadnicové osy a mřížku. Mřížku zobrazíme světlou, nevýraznou barvou.
2. Do *Nákresny* vložíme tři posuvníky pro proměnné a , b , k – parametry výše uvedené složené funkce. Postupně budeme sestrojovat jednotlivé funkce:
 - $f(x) = \sin(x)$... základní graf, nevýraznou čarou a $g(x) = \sin(kx)$
 - $h(x) = a g(x)$... první z posloupnosti navzájem odvozených funkcí
 - $j(x) = h(x) + b$
 - $p(x) = \text{abs}(j(x))$.
3. Při zobrazení goniometrických funkcí popisujeme obvykle souřadnicovou osu body, které jsou násobky čísla π nebo jeho zlomků. Takový popis osy nastavíme na kartě *OsaX* okna, které zobrazíme aktivací poslední položky – *Nákresna* kontextového menu *Nákresny*.
4. Všimněte si, jak se změnila zobrazená mřížka. Její vzhled můžeme ve výše zmíněném okně *Nákresna* změnit – tentokrát na kartě *Mřížka*. Nastavení vidíte na obrázku 9.3.
5. Jednotlivé funkce barevně odlišíme, případně zvolíme různé typy čar pro grafy, které se částečně překrývají.
6. Je-li v okně *Algebra* zvoleno zobrazení hodnot, vidíme v něm substituované předpisy jednotlivých funkcí, je-li v módu zobrazení definic, vidíme výše uvedené předpisy – viz kombinovaný obrázek 9.4 a modely [fce_sin1.ggb](#) a [fce_sin2.ggb](#).



Obr. 9.3



Obr. 9.4