

*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

Modul "Grafy funkcí" je určen k zobrazování grafů různých typů elementárních funkcí probíraných na základních a středních školách. Je složen ze šesti "sešitů" MS Excel, které byly naprogramovány 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 nainstalujete velice snadno pouhým zkopírováním (stažením) souborů do libovolného adresáře. Spouští se běžným způsobem – buď poklepnutím na ikonu souboru, nebo z Excelu příkazem "Soubor->Otevřít". Po spuštění vždy zvolte "Zobrazit->Celá obrazovka", aby byly zobrazeny všechny potřebné součásti sešitu.

Každý "sešit" se zaměřuje tématicky na jistý druh funkcí. Jsou to funkce: kvadratické, lineární s absolutními hodnotami, lineární lomené, mocninné, exponenciální a logaritmické. Použití aplikací je velmi široké – jak při hodině (výkladové, či procvičovací) tak při samostudiu žáka, řešení úloh atd.. Pro využití přímo ve výuce je nevhodnější propojit vaše PC s dataprojektorem.

Pro správnou funkci všech programů 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. Novinky verze 2.0

Pokud jste již dříve pracovali se staršími verzemi těchto programů, jistě oceníte velké množství novinek, které obsahuje verze 2.0. Při jejich zavádění do jednotlivých "sešitů" jsem vycházel jednak ze zkušeností z mých vlastních hodin a jednak z několika připomínek a nápadů, které jsem dostal od kolegů z jiných škol. Verze 2.0 nově obsahuje zejména:

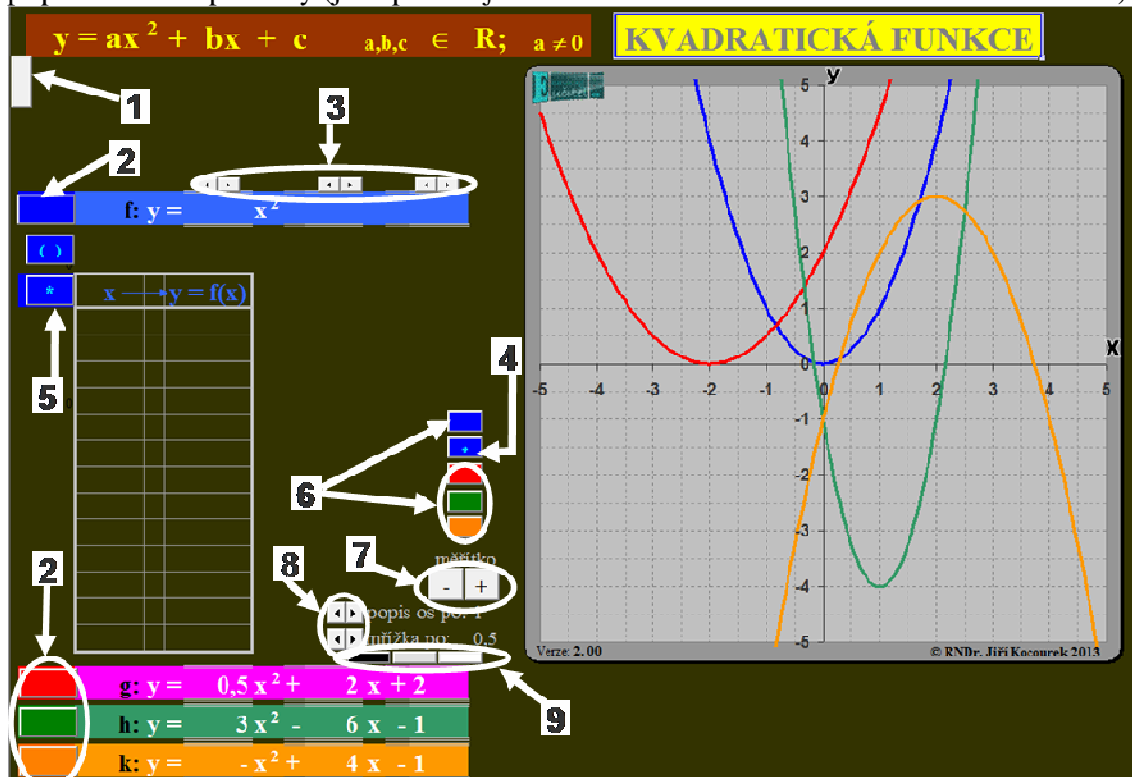
- možnost měnit libovolně měřítko grafu
- možnost měnit interval mezi popisky os
- možnost měnit (nebo zcela odstranit) pomocnou mřížku
- možnost měnit barvu podkladu grafu (černá, šedá, bílá)
- u kvadratické funkce možnost určit a zobrazit souřadnice vrcholu paraboly
- zvýraznění nulových bodů v grafu funkcí s absolutní hodnotou
- významné rozšíření možností pro zápis exponenciálních a logaritmických funkcí
- další drobné změny a vylepšení pro zvýšení srozumitelnosti a přehlednosti

*Poznámka: Modul již neobsahuje aplikace "Lineární funkce" a "Funkce sinus a kosinus". Tyto aplikace byly zařazeny do skupiny "Univerzálních funkcí", neboť kromě zobrazování grafů již umožňují i řešení jednoduchých rovnic. Aplikace zařazené mezi "Univerzální funkce" zachovávají všechny možnosti původních programů a kromě toho*

nabízejí mnoho novinek a rozšíření. Naleznete je v samostatné sekci na webu E-učitel a každá z nich má také svůj samostatný manuál..

### 3. Základní ovládání

Sešity MS Excel tohoto modulu dokáží velmi rychle a přesně zobrazit grafy příslušných funkcí. Po spuštění se objeví základní obrazovka, jejíž vzhled je ve všech případech velmi podobný (jako příklad je uvedena obrazovka ze sešitu "kvadratická funkce").



V levém horním rohu je vždy několik základních informací o daném typu funkce. Tyto údaje se postupně odhalují a skrývají opakovaným stiskem šedého tlačítka (1).

Ve většině případů lze najednou zobrazit až **čtyři různé funkce** daného typu. Jejich předpis i graf si vždy barevně odpovídají. Hlavní je vždy funkce modrá – označená jako "f", neboť k ní se vztahují veškeré doplňující možnosti (tabulka funkčních hodnot, informace v levém horním rohu, případně další údaje specifické pro daný typ funkce).



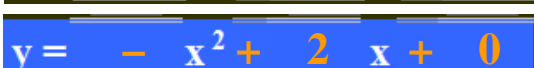
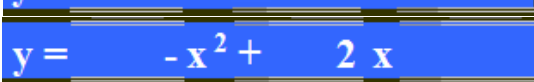
**Předpis i grafy** funkcí lze **odhalovat a skrývat** stiskem tlačítek (2) resp. (6) příslušné barvy (lze tak například řešit úlohy typu "nakreslete graf funkce, jejíž předpis vidíte", nebo naopak "nalezněte předpis funkce, jejíž graf vidíte").

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

- jedná se o běžné "buňky" MS Excel; pro zadání hodnoty tedy vyberte buňku, запиšte příslušný parametr (číslo, znaménko atd.) a stiskněte "Enter"
- jakékoli hodnoty zadávejte zásadně pouze do buněk ohraničených nahoře a dole dvojitou čarou; světlejší ohraničení mají buňky určené pro zadávání čísel, tmavší ohraničení znamená, že smíte zadat pouze znaménko "+" nebo "-"
- u některých funkcí se při zadání jistých konkrétních hodnot změní formátování celého výrazu; příslušné hodnoty však zůstávají na svých místech – tedy v buňkách ohraničených dvojitou čarou, i když třeba nejsou vidět (nejčastěji při zadání 0 nebo 1) nebo se jejich zobrazení posunulo kvůli přehlednosti na jiné místo (podrobně je vše vysvětleno v další kapitole)

Upozornění: Pokud omylem změňte 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) znovu otevřít. Pokud by problém přetrvával, soubor smažte a stáhněte si znovu originální verzi.

**Příklady zadání některých kvadratických funkcí:**

$y = x^2 - 3$ ....	zadáme (označeno oranžově):	
	bude vidět:	
$y = -x^2 + 2x$ .....	zadáme :	
	bude vidět:	

Ihned po zadání předpisu funkce se v pravé části obrazovky objeví její **graf** . Pokud graf není zobrazen, vyvoláme jej stiskem tlačítka (6) příslušné barvy.

Kromě přímého zadávání do buněk je možno měnit veškeré parametry "modré" funkce **f** i **pomocí tlačítek** (3) umístěných vždy nad (nebo pod) buňkou, jejíž hodnotu chceme měnit. Změna je provedena 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. Používáme-li tlačítka místo přímého zadávání, máme rovněž jistotu, že do buňky nezadáme žádnou "nepovolenou" hodnotu.

**Tabulka funkčních hodnot** v levé části obrazovky se vztahuje vždy pouze k modré funkci **f**. Tabulku lze zobrazovat a skrývat stiskem tlačítka (5). Pokud je tabulka aktivní, má světle modrou barvu a vlevo od tabulky se objeví dvě nová tlačítka označená "X" a "1", případně další tlačítka specifická pro daný typ funkce (podrobněji dále).

Do levého sloupce tabulky (označeného "x") lze vepsat libovolnou hodnotu z definičního oboru funkce. V příslušném řádku se okamžitě objeví vypočtená hodnota f(x). Body grafu odpovídající souřadnicím [x,f(x)], které jsou zapsány v jednotlivých rádcích tabulky, se dají zobrazit a skrýt stiskem tlačítka (4). Tlačítkem "X" vymažeme všechny zadané hodnoty z tabulky, tlačítkem "1" zaplníme rychle tabulku hodnotami ve vhodném rozmezí. **POZOR!** Do sloupce f(x) nic nezapisujte, poškodili byste příslušné vzorce a tabulka by přestala fungovat!

Hlavní novinkou verze 2.0 je možnost nastavení **měřítka grafu, popisu os a pomocné mřížky**. Tlačítka (7) fungují obdobně jako nástroj "lupa". Stiskem "+" jakoby zvětšíme (přiblížíme) graf, stiskem "-" ho zmenšíme (oddálíme). Střed grafu je vždy v počátku soustavy souřadnic, rozmezí obou os se mění po jedné. Minimální rozmezí je od -1 do 1, maximální není nijak omezeno.

Pomocí tlačítek se šípkami (8) zvětšujeme nebo zmenšujeme vzdálenost mezi označenými body na osách, resp. rozlišení pomocné mřížky. Minimální rozteč označení je 1, maximální je celé měřítko grafu. Mřížka je pak vždy určitou částí rozteče os, minimální vzdálenosti mřížky jsou 0,1. Chcete-li se mřížky zbavit úplně, nastavte oběma tlačítka (8) stejnou hodnotu.

Upozornění: Excel vždy popisuje osy tak, že označí levý (resp. dolní) okraj grafu a dále postupuje podle zvoleného rozestupu. Nastavíme-li tedy např. měřítko od -5 do 5 a rozestup os po 3, budou označeny body -5, -2, 1 a 4, což není příliš šikvné. Nastavte proto měřítko a rozteč os vždy s rozmyslem, aby bylo označení grafu srozumitelné.

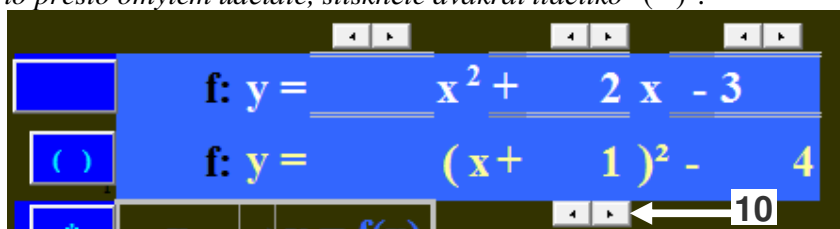
Poslední skupina tlačítek společných pro všechny aplikace (9) způsobuje **změnu barvy** podkladu grafu. Kromě základní (šedé) barvy můžeme zvolit černou (navozuje dojem tabule a křídly) nebo bílou (papír – tužka).

Jednotlivé typy funkcí mají některá další vlastní speciální tlačítka. Jejich význam je vysvětlen níže pro každý typ funkce zvlášť.

#### 4. Speciální ovládací prvky v jednotlivých sešitech

**Kvadratická funkce:** Pod modrým tlačítkem (2) je umístěno speciální tlačítko, označené "( )". Jeho stiskem se objeví druhá modrá lišta s předpisem funkce **f** převedeným do tvaru  $y = a \cdot (x + k)^2 + m$ . Pod lištou se zobrazí nové tlačítko (10), jehož pomocí můžeme měnit přímo hodnotu uvnitř závorčky a demonstrovat tak, že její změna způsobí posun grafu doleva nebo doprava.

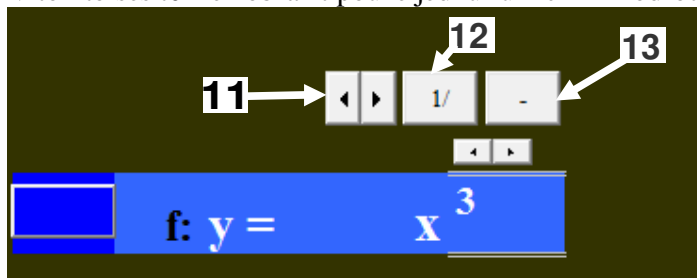
*Upozornění:* V tomto zobrazení neměňte hodnotu koeficientů přímým zadáváním hodnot ale pouze pomocí tlačítka (10). Pokud zadáte hodnotu přímo do buňky v dolní modré liště, narušíte propojení mezi oběma předpisy funkce a graf nebude změněnému zadání odpovídat. Pokud to přesto omylem uděláte, stiskněte dvakrát tlačítko "( )".



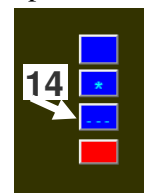
Zobrazíme-li tabulku funkčních hodnot (tlačítko (5)), objeví se u kvadratické funkce kromě standardních tlačítek "X" a "1" ještě o něco tmavší tlačítko "V". Po jeho stisknutí se do prvního řádku tabulky zapíše (rovněž zvýrazněny poněkud tmavší barvou) souřadnice vrcholu paraboly – grafu funkce **f**. Kromě toho se pod grafem zobrazí vzorec pro výpočet x-ové souřadnice vrcholu. Po stisku tlačítka (4) se vrchol zobrazí i do grafu. Opakovaným stiskem "V" pak souřadnice vrcholu i vzorec pod grafem zmizí.

**Mocninná funkce:** Tento sešit má navíc tlačítka (11), (12) a (13). Pomocí tlačítka (11) lze exponent měnit skokem a předvádět tak v rychlém sledu grafy funkcí s celočíselnými mocninami. Tlačítkem (12) změníme hodnotu celočíselného exponentu na jeho převrácenou hodnotu (zároveň se změní formát buňky na "zlomek"). Tlačítko (13) změní hodnotu exponentu na opačnou.

V tomto sešitě lze zobrazit pouze jednu funkci – "modrou" funkci **f**.




**Lineární lomená funkce:** Kromě základních možností nabízí tento sešit především zobrazování asymptot grafu. Asymptoty (včetně vzorce pro jejich výpočet) skryjeme nebo zobrazíme stiskem tlačítka (14). Zobrazit se dá rovněž pouze jedna funkce. Kromě toho je zde možnost zobrazit jednu libovolnou funkci lineární (červenou). Toho lze využít např. pro porovnání grafů přímých a nepřímých úměrností atd.



*Poznámka:* Při zadání funkce, v jejímž předpisu chybí v čitateli **x** (tj. koeficient **a** = 0) se koeficient **b** přesune do levé části čitatele (nad **x** ve jmenovateli). Hodnota koeficientu **b** však zůstává (i když skryta) v buňce I9. Poznáme to podle ohraničení buněk dvojitou čarou. Pokud chcete předejít nechtěnému přemazání vzorců, doporučuji měnit hodnoty pouze pomocí tlačítek (3).

**Exponenciální funkce:** Ve verzi 2.0 můžeme nově zadávat i funkce se složitějším předpisem. Barevně odlišené funkce **f**, **g**, **h** a **k** nejsou v tomto sešitu rovnocenné a každá z nich umožňuje zadávat trochu jiné typy exponenciálních funkcí: Funkce **f** může mít tvar:  $y = k \cdot a^{(x+p)} + q$ , **g**:  $y = k \cdot a^{(x+p)}$ , **h**:  $y = k \cdot a^x + q$  a funkce **k**:  $y = k \cdot a^{p-x}$ . Exponent funkce **k** musí být zadán přesným způsobem, aby mu program porozuměl, proto je

zde speciální tlačítko , jehož stisk vyvolá dialogový rámeček, v němž zadáme už pouze koeficient u proměnné  $x$ ; ostatní zařídí program sám.

Nad obvyklým tlačítkem (3), které mění hodnotu základu "modré" funkce  $f$  je ještě umístěno speciální tlačítko "e", které vkládá jako základ eulerovo číslo. Jeho přibližná hodnota vyjádřená na 31 desetinných míst se pak objeví pod grafem funkce.

*Upozornění: Pokud vložíme jako hodnotu koeficientu  $k$ , kterým je násobena celá exponenciální funkce, číslo  $-1$ , změní se zobrazení  $-1 \cdot a^x$  na  $-a^x$ , (jak je při psaní matematických formulí obvyklé). Ve sloupci  $G$  je ale stále číslo  $-1$ , i když není vidět. Chceme-li tedy tuto hodnotu změnit, musíme ji zapsat právě do sloupce  $G$  (což nám opět vyznačuje ohraničení příslušné buňky). U funkce  $f$  můžeme rovněž využít tlačítko (3).*

**Logaritmická funkce:** Funkce  $f$ ,  $g$  a  $h$  (modrá, červená a zelená) zobrazují tři logaritmické funkce; každá z nich umožňuje opět trochu jiné zadání. Funkce  $f$  může mít tvar:  $y = k \cdot \log_a(x + p) + q$ ,  $g$ :  $y = k \cdot \log_a(x + p)$  a  $h$ :  $y = k \cdot \log_a x + q$ .

"Oranžová" funkce je však exponenciální, a to inverzní k funkci  $f$  (čemuž odpovídá i její označení). Je tak možno srovnat oba grafy při jejich současném zobrazení.

*Upozornění: Parametry exponenciální funkce  $f^{-1}$  nikdy neměňte přímo, ale pouze prostřednictvím změny parametrů logaritmické funkce  $f$ . V opačném případě se naruší propojení buněk a obě funkce už nebudou navzájem inverzní.*

*Pokud budete chtít zkoumat inverzní "oranžovou" funkci, vždy si nejprve vyzkoušejte, zda je předpis této funkce zobrazen správně. Vzhledem k zaokrouhlování se někdy může stát, že předpis inverzní funkce je chybný (přestože uvnitř buněk jsou hodnoty správné a chyba je pouze v zobrazení). Zadáte-li např. funkci  $f$ :  $y = 0,3 \cdot \log_2 x$ , pak inverzní funkce  $f^{-1}$  je*


*$y = 2^{\frac{x}{0,3}}$ . Vzhledem k zaokrouhlování a možnostem zobrazování Excelu však program ukáže tvar  $y = 2^{x/0}$ , což rozhodně nevypadá dobře.*

Pod buňkou obsahující základ logaritmické funkce  $f$  jsou ještě umístěna tři speciální tlačítka označená "10", "e" a "/". První stisk tlačítka "10" vloží jako základ číslo 10, druhý stisk pak tento základ skryje (dekadický logaritmus obvykle píšeme ve tvaru  $\log x$  a ne  $\log_{10} x$ ). Obdobně funguje i tlačítko "e" – přepíná mezi zápisy  $\log_e x$  a obvyklejším  $\ln x$ . Tlačítko "/" pak pouze mění formát základu logaritmu z "obecný" na "zlomek" a naopak. Můžeme tedy například funkci  $\log_{0,25} x$  zobrazit jako  $\log_{1/4} x$  atd.

*Upozornění: Pro základy větší než 1 se formát "zlomek" příliš nehodí – zobrazuje totiž čísla jako smíšená, což je dost nepřehledné. Nezapomeňte proto vždy přepnout zpět na formát "obecný" (opakovaným stiskem "/").*

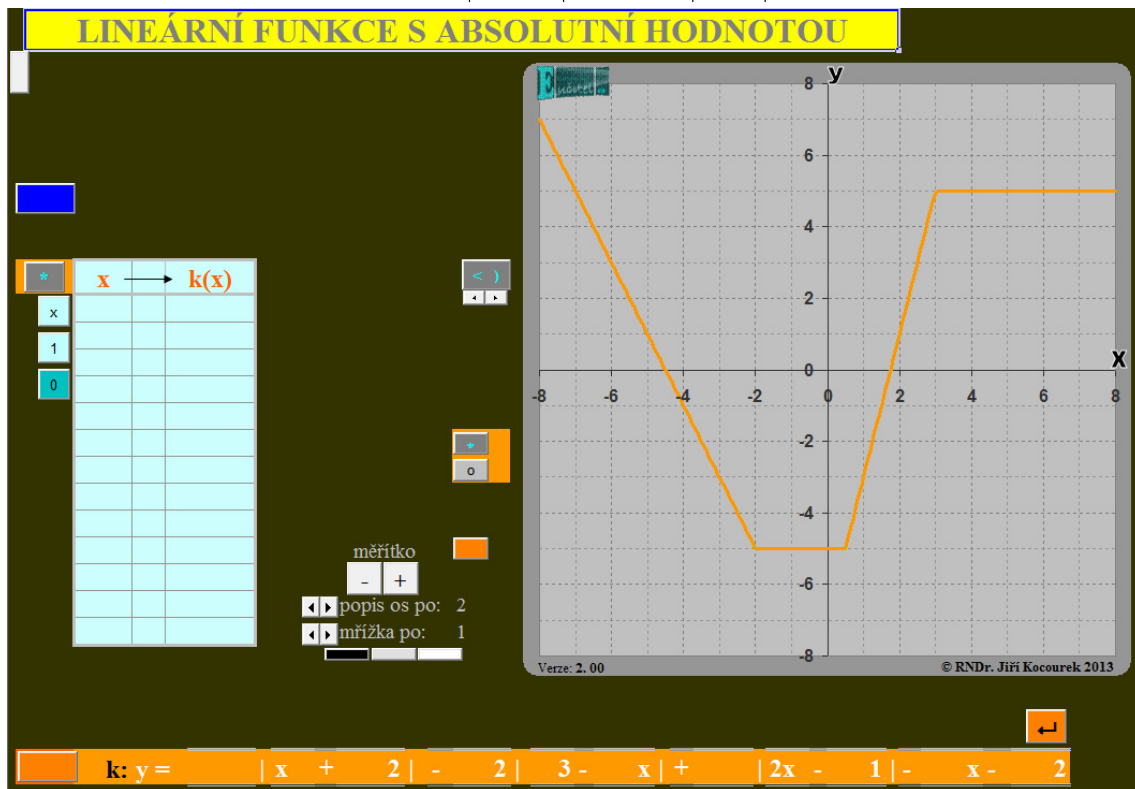
**Lineární funkce s absolutní hodnotou:** Tento sešit pracuje ve dvou zásadně odlišných módech:



1. **Standardní (modrý) mód:** V tomto módu se sešit otevře při prvním spuštění a přepne se do něj vždy po stisku modrého tlačítka (2). Stránka má obvyklý vzhled, tlačítka obvyklou funkci. Můžeme zadávat a zobrazovat až tři funkce s jednou absolutní hodnotou (funkce  $f$  typu  $y = a \cdot |x + b| + c$ , funkce  $g$  typu  $y = a \cdot |x + b|$  a funkce  $h$  typu  $y = a \cdot |x + b| + cx$ ).

2. **Oranžový mód:** Do tohoto módu se dostaneme stiskem oranžového tlačítka (2). Obrazovka značně změní svůj vzhled. Zmizí červená a zelená tlačítka, políčka u některých tlačítek se podsvítí oranžovou barvou, v záhlaví tabulky je místo funkce  $f$  funkce  $k$ , objeví se oranžová lišta a tlačítko .


V tomto módu můžeme zadat a zobrazit pouze jednu funkci ( $k$ ). Ta však může obsahovat až tři absolutní hodnoty, a jeden dvojitě bez absolutní hodnoty typu  $ax + b$ . Předpis funkce se zadává do oranžové lišty. Nastavení buněk dovoluje velmi variabilní možnosti zápisu, který se má co nejvíce podobat zápisu v běžném textu. Je možno dokonce zadávat výrazy uvnitř absolutních hodnot v opačném pořadí (tedy např. místo  $|-2x + 3|$  zapsat  $|3 - 2x|$ ). Aby Excel zápisu porozuměl, je nutno pouze dodržet následující pravidla: Každá


absolutní hodnota obsahuje tři buňky. V prostřední musí být znaménko "+" nebo "-", v jedné z krajních musí být samotné číslo (bez proměnné  $x$ ) a v druhé pak buď samotné  $x$  nebo textový řetězec " $ax$ ", kde  $a$  je libovolné nezáporné číslo (tedy např.  $2x$ ;  $3,2x$ ;  $10x$  atd.)  
**POZOR!** Nelze zadat např. řetězec  $-5x$ , neboť Excel vyhodnocuje takovou posloupnost znaků jako vzorec. Toto omezení však můžeme obejít již zmíněnou záměnou pořadí členů ( $|-5x + 1|$  nahradíme  $|1 - 5x|$ ); pokud by byly oba členy se záporným znaménkem, využijeme vlastnosti absolutní hodnoty a nahradíme např.  $|-5x - 1|$  výrazem  $|5x + 1|$ .



Každá absolutní hodnota může být navíc násobena libovolným koeficientem, přičemž platí obvyklá pravidla pro psaní takových výrazů: např. koeficient 1 se nezobrazuje (musí však být v buňce zadán), koeficient 0 způsobí zmazení celé absolutní hodnoty (opět musí být zadán), pokud je u první absolutní hodnoty koeficient  $-1$ , stačí napsat "-". Poslední dvojčlen bez absolutní hodnoty musí být zapsán v pořadí  $ax + b$  nikoli  $a + bx$ . Pokud se spletete, Excel vás opraví. Důležité je, že v tomto módu se **graf funkce  $k$  nezobrazí automaticky, ale až po stisku tlačítka** ! Program na tuto skutečnost při každé změně parametrů upozorní. Pokud měníte více parametrů, stačí samozřejmě stisknout tlačítko  až nakonec, po zapsání poslední hodnoty.

V obou módech můžeme využívat ještě jeden významný nástroj, a to postupné "vytváření" grafu pomocí rozdělení definičního oboru na několik intervalů podle takzvaných "nulových bodů" (tedy hodnot, pro něž jsou jednotlivé absolutní hodnoty rovny nule). Je to postup, který provádí student při řešení úlohy "Sestrojte graf funkce podle zadaného předpisu". Vše v následujícím odstavci se týká buď jednoduché modré funkce  $f$  (v modrém módu) nebo složité oranžové funkce  $k$  (v oranžovém módu):

Uveďme si celý postup na příkladu, který je zobrazen na předchozím obrázku, tedy pro funkci  $y = |x + 2| - 2 \cdot |3 - x| + |2x - 1| - x - 2$ . V oranžovém módu zadejme předpis funkce  $k$  a stiskněme tlačítko . Aktivujme tabulku tlačítkem (5), které má šedou barvu a je podsvíceno oranžově, čímž signalizuje, že hodnoty se týkají funkce  $k$ . Pokud jsou v tabulce nějaké hodnoty, vymažeme je tlačítkem "X" a poté stiskněme tmavší tlačítko označené "0". Ve sloupci "x" se objeví nulové body  $-2, 3$  a  $0,5$ , ve sloupci "k(x)" pak příslušné funkční hodnoty

-5, 5 a -5. Podklad tabulky je u nulových bodů tmavší, abychom je odlišili od ostatních pomocných bodů. Po stisku tlačítka (4), se v grafu zobrazí jako obvykle body odpovídající řádkům tabulky – v našem případě tedy nulovým bodům. Pod tlačítkem (4) je ještě jedno speciální tlačítko , které v grafu způsobí jednak zvýraznění (zvětšení) nulových bodů a zároveň také jejich zobrazení přímo na ose x.

Nyní stiskneme tlačítko "< "). Nad tabulkou se objeví světle modrá lišta. V její levé části je vyznačen první interval, v němž budeme funkci **k** nahrazovat částí lineární funkce; (v našem případě:  $x < -2$ ). V pravé části je předpis lineární funkce, která funkci **k** v daném intervalu nahrazuje (tato funkce vznikne tak, že v předpisu funkce **k** odstraníme absolutní hodnoty při dodržení příslušných pravidel). V našem příkladě je to funkce  $y = -(x + 2) - 2(3 - x) - (2x - 1) - x - 2$ , tedy funkce  $y = -2x - 9$ . V grafu se jednak vyznačí na ose x interval, v němž se pohybujeme, a jednak graf celé funkce  $y = -2x - 9$ . *(Doporučuji v tuto chvíli skrýt zobrazení celé funkce **k** pomocí oranžového tlačítka (6), aby nerušilo postupné vytváření grafu.)* Dále pak už jen klikáme na šipky, které se objevily pod tlačítkem "< "). Klepnutím na šipku doprava vytváříme graf, levá šipka vrací o krok zpět. Nejprve se z naší funkce  $y = -2x - 9$  vyznačí ta část, která odpovídá intervalu, v němž se právě pohybujeme. Příštím klepnutím se posuneme do dalšího intervalu napravo, dále se opět vyznačí příslušná část atd., dokud se nevytvoří celý graf. Stiskem tlačítka "> )" se vrátíme do normálního zobrazení.

## 5. 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 tohoto modulu bez maker buď nefungují vůbec nebo je jejich 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 některá 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