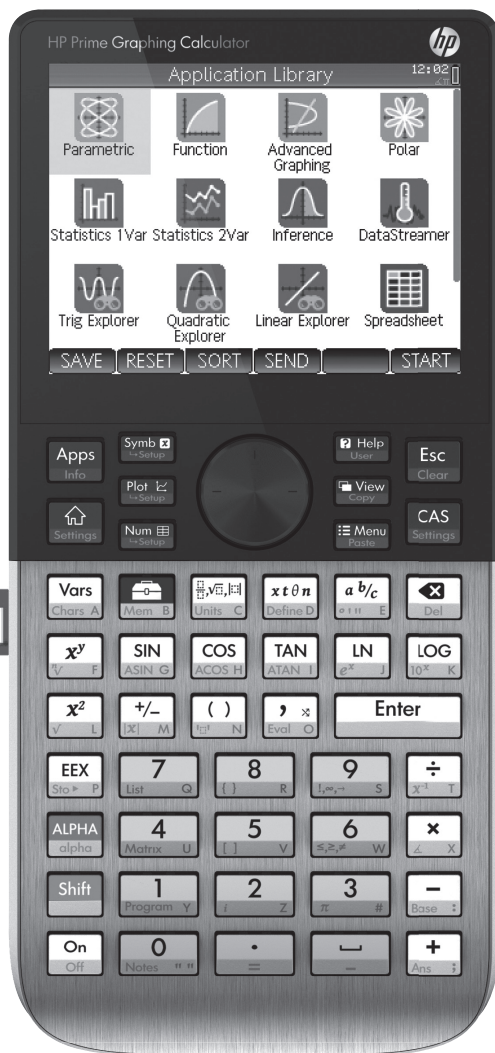




HP Prime

Grafický kalkulátor



Stručná uživatelská příručka

HP Prime Grafický kalkulátor



Stručná uživatelská
příručka

Právní ujednání

Tato příručka a příklady v ní obsažené jsou poskytnuté tak jak jsou a mohou být kdykoliv bez ohlášení změněny. Společnost HP neposkytuje za tuto příručku jakoukoliv záruku včetně patentové zodpovědnosti, obchodní zodpovědnosti či vhodnosti pro jakékoliv upotřebení. HP není zodpovědná za jakékoliv chyby nebo následné škody, ke kterým dojde následkem používání této příručky popř. příkladů v ní obsažených.

Copyright © 2013 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Reprodukce, úprava nebo překlad této příručky jsou bez předchozího písemného souhlasu společnosti HP zakázané, s výjimkou práv daných zákony o copyright.

© Copyright 2014 – Czech translation: MORAVIA Consulting, spol. s r.o.

Informace o předpisech

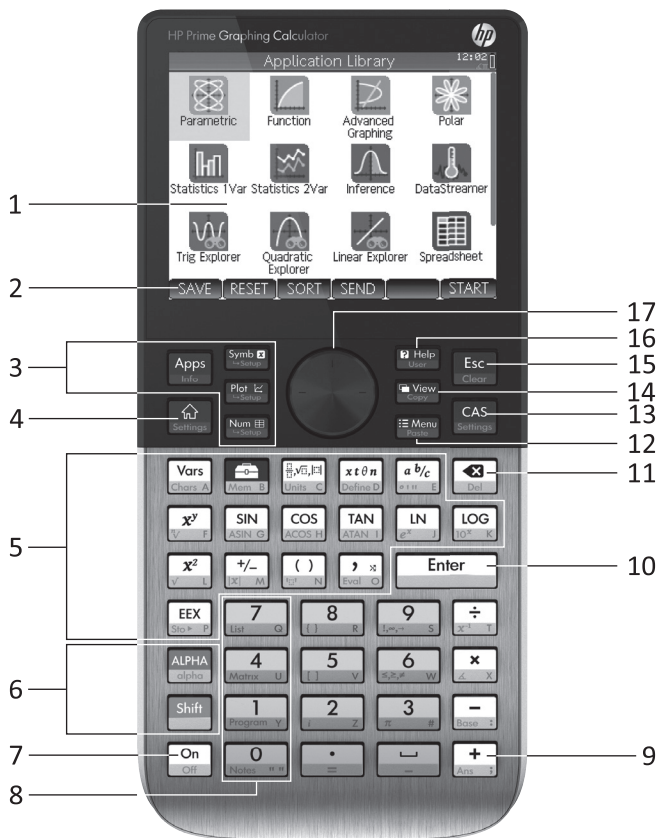
Upozornění pro Evropskou unii

Produkty nesoucí označení CE jsou v souladu s následujícími směrnici EU:

- Směrnice o nízkém napětí 2006/95/ES
- EMC směrnice 2004/108/EC
- směrnice o ekodesignu 2009/125/ES



Vyhovění těmto směrnícím znamená shodu s platnými evropskými standardy (Evropské normy), které jsou uvedeny v dokumentu „EU Declaration of Conformity“ vydaném společností HP pro tento produkt nebo produktovou řadu a který je k dispozici (pouze v angličtině) na následující webové stránce: **www.hp.eu/certificates** (zadejte číslo produktu do vyhledávacího pole).



Klávesnice HP Prime	
1	LCD obrazovka 320 x 240 pixelů
2	Menu ovladatelné kliknutím
3	Klávesy pro práci s aplikacemi
4	Domácí obrazovka a její nastavení
5	Základní matematické operace a funkce
6	Přepínače Alpha a Shift
7	Vypínač kalkulačky
8	Seznamy, matice, programy a poznámky

9	Poslední výsledek (Ans)
10	Enter
11	Návrat a vymazání
12	Menu a vkládání
13	CAS a nastavení pro CAS
14	Nastavení zobrazení, kopírování
15	Zrušení (Esc) a mazání (Clear)
16	Nápověda
17	Navigační klávesy

Tato tabulka a fotografie na této stránce ilustrují některé z mnoha funkcí grafické kalkulačky HP Prime. Tyto základní funkce, stejně jako mnoho dalších, jsou popsány v této stručné uživatelské příručce. Pokud chcete získat úplné informace o grafické kalkulačce HP Prime, použijte manuál *HP Prime Graphing Calculator User's Guide*, který je na příloženém CD, nebo ke stažení na stránkách www.hp.com/support.

Obsah příručky

1. Úvod	9
Dobíjení baterií	10
Zapnutí a vypnutí kalkulačky	11
Domácí obrazovka	11
Navigace	11
Základní nastavení	12
Vkládání a editace výrazů	13
Vkládání textu	14
Editace a mazání	14
Poslední výsledek	15
Vložení hodnot do proměnných	15
Kopírování a přesun	16
Uživatelské rozhraní	17
Computer Algebra System (CAS)	18
2. HP Aplety a jejich zobrazení	21
HP aplety	21
Zobrazení apletů	22
Metody vykreslování grafů	24
3. Základní aplety	25
Aplet Function, Advanced Graphing, Parametric, Polar a Sequence	25
Aplet Geometry (Dynamická geometrie)	34
Aplet Spreadsheet (Tabulkový editor)	37
Aplet Statistics 1Var (Statistika jedné proměnné)	41
Aplet Statistics 2Var (Vícerozměrná statistika)	43
Aplet Inference (Inferenční aplet)	45
Aplet DataStreamer (Měření a sběr dat)	47
Aplet Solve (Řešení rovnic)	48

4. Solver aplety (Aplety pro řešení úloh)	50
Aplet Finance (TVM, amortizace)	50
Aplet Linear Solver (Řešení soustav lineárních rovnic)	52
Aplet Triangle Software (Řešení úloh o trojúhelníku)	53
5. Explorer Aplety (Aplety pro vyšetřování funkcí)	54
Aplety Linear Explorer a Quadratic Explorer (Vyšetřování lineárních a kvadratických funkcí)	54
Aplet Trig Explorer (Vyšetřování goniometrických funkcí)	56
6. Vytváření vlastních apletů	58
7. Menu funkcí, příkazů a proměnných	58
Math Menu	58
CAS Menu	59
App Menu	60
User Menu	60
Catalog Menu (Catlg)	61
8. Katalogy a editory	61
Katalogy a editory seznamů	61
Katalogy a editory matic	63
Katalogy a editory programů	64
Katalogy a editory poznámek	65

1. Úvod

Grafická kalkulačka HP Prime je snadno ovladatelná, velmi výkonná a vybavená pro středoškolskou a vyšší matematiku. Nabízí stovky funkcí a je v ní instalovaný CAS (Computer Algebra System), umožňující symbolické výpočty. Tato uživatelská příručka obsahuje základní informace o vkládání a editaci výrazů, kreslení grafů a tvorbě tabulek hodnot, získaných vyhodnocením výrazů nebo hodnot naměřených. V této příručce jsou také obsaženy základní informace o HP apletech: HP aplety jsou aplikace, které umožňují vyšetřování matematických vztahů a řešení mnoha typů matematických úloh. Příručka zmiňuje i pokročilejší partie matematiky jako např. CAS, geometrii, seznamy, maticový počet, zpracování naměřených hodnot, statistické metody. Podrobnější informace najdete v obsáhlém manuálu *HP Prime Graphing Calculator User's Guide*, který je k dispozici na CD v balení kalkulačky. Po stisknutí klávesy  se zobrazí informace o aktuální obrazovce a podrobnější informace o právě zpracovávaném problému.

Klávesy kalkulačky mají nejméně dvě funkce, funkci základní a funkci vyvolanou pomocí klávesy . Pokud stiskneme klávesu bez předchozího stisknutí klávesy , provede se úkon/funkce, která je napsaná na klávese bíle, resp. černě. Např. po stisknutí klávesy  se otevře nabídka pro práci s proměnnými. Pokud stiskneme napřed klávesu  a pak další klávesu, vyvolá se úkon/funkce, napsaná na klávese vlevo dole modře, takže pokud chceme vyvolat exponenciální funkci, stiskneme postupně  . Operátory a písmena můžeme samozřejmě také vkládat popsáním způsobem.

Pro pochopení rozdílů mezi použitím klávesnice a nabídkami na dotykové obrazovce jsou v této příručce používány následující konvence:

- Klávesa, vyvolávající základní funkci klávesy je zobrazená takto .
- Kombinace pro vyvolání funkce klávesy pomocí  nebo pomocí klávesy  je zobrazená   (vyvolání exponenciální funkce) nebo   (vyvolání znaku #). Také jméno funkce, vyvolané pomocí klávesy , bude zapsané jako kombinace kláves   (Clear).
- Vložení čísla je v textu reprezentováno tímto číslem – např. vložení 7 bude zapsáno jako 7.
- Všechny texty z obrazovky budou psané tučně, např. **X Step**.
- Všechny texty na obrazovce, vyvolané určitým úkonem, budou psané kurzivou, například *Function*, *Integrate*, *euler*, *Ans* atd.
- Prvky nabídek z obrazovky budou zobrazené tak, jak jsou na obrazovce, např. .

- Víceúrovňové menu je zapsané takto: *Polynomial* > *Algebra* > *Quotient* znamená, že nejprve byla zvolená nabídka *Polynomial*, v této nabídce byla zvolená nabídka *Algebra* a nakonec v této nabídce byla zvolená volba *Quotient*.
- Pro pohyb kurzoru jsou použité znaky , ,  a  – viz úvodní obrázek klávesnice. Pomocí této klávesy je možné provádět přesun kurzoru mezi prvky na obrazovce, při výběru z nabídek a mezi grafy, pokud jich je zobrazeno více.

Dobíjení baterií

Před prvním spuštěním kalkulačky dobijte baterie. Dobití baterie provedete následujícími způsoby:

- Propojte HP Prime s počítačem pomocí USB kabelu, který je dodán v balení kalkulačky.
- Nabijte kalkulačku v síťové zásuvce pomocí adaptéru.

Když je kalkulačka zapnutá, stav baterie je zobrazen v horní části obrazovky v hlavičce (řádek podbarvený modře) vpravo. Vybitá baterie se dobije přibližně za 4 hodiny.

Varování – baterie

- Chcete-li snížit riziko požáru nebo popálení, nerozebírejte, nedrťte ani nepropichujte baterii. Nezkratujte vnější kontakty a nevyhazujte baterie do ohně nebo vody.
- Chcete-li snížit potenciální bezpečnostní rizika, používejte pouze originální baterií dodanou s kalkulačkou, náhradní baterií od společnosti HP nebo kompatibilní baterii doporučenou společností HP. Pokud je baterie zaměněna za nekompatibilní typ, existuje nebezpečí výbuchu.
- Zlikvidujte použité baterie podle pokynů.
- Udržujte baterie mimo dosah dětí.
- Pokud se setkáte s problémy při nabíjení kalkulátoru, přerušete nabíjení a ihned kontaktujte společnost HP.

Varování – adaptér

- Chcete-li snížit riziko úrazu elektrickým proudem, nebo poškození zařízení, zapojte adaptér pouze do elektrické zásuvky, která je snadno přístupná po celou dobu.
- Chcete-li snížit další potenciální bezpečnostní rizika, používejte pouze adaptér dodaný s kalkulačkou, náhradní adaptér od společnosti HP nebo adaptér zakoupený jako příslušenství od společnosti HP.

Zapnutí a vypnutí kalkulačky

Kalkulačku zapnete stisknutím klávesy a vypnete stisknutím kláves (Off).

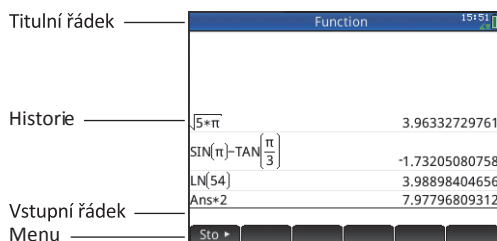
Jas obrazovky nastavíte stisknutím a podržením klávesy a pak postupným stisknutím buď klávesy nebo . Stisknutím zvýšíte jas obrazovky, stisknutím snížíte jas obrazovky.

Domácí obrazovka

Domácí obrazovka je výchozím bodem pro celou řadu výpočtů a zobrazíte ji stisknutím klávesy .

Domácí obrazovka se dělí na 4 oblasti, viz obrázek vpravo. Na titulním řádku (řádek podbarvený modře) je zobrazený název apletu (např. *Function*). Dále je zde

zobrazený čas a stav nabití baterie. Druhou oblastí shora je historie. Zde jsou zdola nahoru postupně zobrazené výrazy, poslední provedený výraz je v historii a na obrazovce dole. Třetí oblastí je vstupní řádek, v tomto řádku se vkládají nebo editují objekty: parametry, výrazy, seznamy, matice, jednotlivé řádky programu atd. Poslední, čtvrtou oblastí shora je menu, odpovídající aktuálnímu zobrazení pro aplet, se kterým se pracuje. Funkční jsou pouze pojmenované prvky menu. Menu vypnete klávesou .



Navigace

Kalkulačka HP Prime nabízí dva typy navigace, pomocí klávesy nebo dotknutím se ikony na displeji. V mnoha případech můžete úkon provést dotykem na ikonu, pole, menu nebo objekt, který chcete vybrat nebo jeho výběr zrušit. Např. pokud chcete otevřít aplet *Function*, dotknete se ikony tohoto apletu. Pokud ovšem chcete zobrazit knihovnu apletů, musíte stisknout klávesu . Výběr může být realizován buď dotknutím se ikony, nebo vyhledáním pomocí kurzoru (aktivní aplet se zobrazí prosvitěný) a pak stisknutím klávesy . Někdy je možná kombinace obou způsobů. Např. můžete zrušit volbu vypínače buď dotykem, nebo pomocí klávesy (v tomto případě). Připomeňme, že volba a klávesa provedou totéž, stejně jako a .

Dotyk ikony musíte provádět prstem! Volba provedená hrotem (např. propisovačky, tužky) nebude akceptována a ještě můžete displej nenávratně poškodit.

Ovládání dotykem: Kromě ovládání kalkulačky stisknutím klávesy je možné v některých situacích ovládat kalkulačku pouze dotykem prstu. Výsledek dotyku se liší podle apletu, ve kterém je použitý. Někdy je možné pomocí pohybu prstu po obrazovce posunout zobrazení této obrazovky ve směru pohybu prstu. Můžeme se tak pohybovat v menu, které se skládají z více stránek, např. při výběru apletu po stisknutí klávesy . V grafickém zobrazení u většiny apletů, pohybem prstu po obrazovce můžete s grafem posunovat.

Obdobně, pohybem prstů od sebe či k sobě (palec položený na displeji a ukazovákem se pohybujeme od něj či k němu) lze v různých apletech dosáhnout různého výsledku, např. v apletu *Spreadsheet* lze takto změnit šířku sloupce, v aplikaci *Trig Explorer* lze použít ke změně amplitudy sinusoidy. V grafickém zobrazení apletů lze takto graf přiblížit, resp. oddálit.

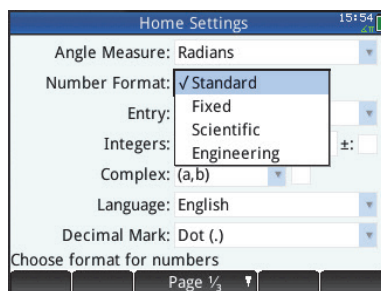
Základní nastavení

Uživatel může změnit celou řadu nastavení kalkulačky:

např. úhlovou míru, číselný formát, formát vstupu, desetinnou tečku/čárku atd. Pro zobrazení nastavení a pro změnu nastavení stiskněte   (nastavení).

Zobrazí se okno se **základním nastavením**.

Toto okno vám umožňuje upravit nastavení dle svých potřeb. Při volbě nastavení se vždy otevře okno s výběrem možností. Pro výběr nastavení použijte kurzor a volbu potvrďte klávesou .



Zadávání obsahu do oken nabídky je možné provádět následujícími třemi způsoby, přičemž okno nabídky se aktivuje buď kliknutím na název nabídky, nebo kliknutím na okno nabídky:

- Pokud nabídka dovoluje vložení dat, vepište je do okna a potvrďte klávesou .
- Pokud nabídka obsahuje více voleb, pouze klikněte na vybranou volbu.
- Jestliže nabídka umožňuje výběr ze dvou možností (zvolit, resp. nezvolit), klikněte jednou pro zvolení a ještě jednou pro nezvolení.

K dispozici jsou celkem 4 stránky nastavení. Kliknutím na  se zobrazí druhá strana nastavení. Zde lze nastavit velikost fontu, jméno kalkulačky, formát výstupu, formát menu, čas, datum, barvu textu a odstín pozadí pro symbol volby.

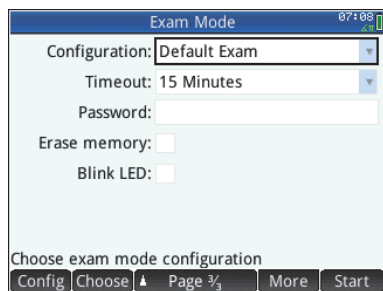
Třetí strana nastavení slouží hlavně pro učitele, který potřebuje vědět, na co byla kalkulačka použita, dobu práce s kalkulačkou a heslo. Podrobněji je vysvětleno v *HP Prime Graphing Calculator User's Guide*.

Na čtvrté straně se nachází nastavení WiFi adaptéru.

Standardně jsou okna nabídek prázdná, v případě potřeby je možné obsah smazat klávesou .

Pro vymazání všech oken na stránce resp. pro nastavení standardního obsahu stiskněte   (Clear).

Stejně jako v základním nastavení je možné postupovat i při volbě ostatních nastavení, přičemž i v těchto případech je po stisknutí kláves   smazán obsah pouze na zobrazené stránce. Na domácí obrazovku se vrátíte stisknutím . CAS má svoje nastavení (viz kapitola Computer Algebra System (CAS)).



Vkládání a editace výrazů

Metody

Základní nastavení umožňuje volbu jedné ze tří metod:

- Algebraickou: pro vstup je k dispozici jedna řádka (např. x^2).
- Textovou: text je napsaný ve více úrovních (např. x^2).
- Polskou notaci: operátory předcházejí operand. Tedy     dá výsledek 9.

Příklady v této příručce jsou psané textovou metodou. Pořadí, ve kterém je výraz psán, je u textové metody stejný jako u algebraické metody. Pouze vzhled je různý. Nicméně pokud chcete použít polskou notaci, použijte uživatelskou příručku.

Příklad:

Výpočet $\sqrt{\pi}$ zadáte takto      .

Standardně jsou všechny výpočty provedené na dvanáct platných čísel. Výpočty můžete též provádět přímo v aplikaci Computer Algebra System (CAS) nebo vyvoláním CAS příkazů na domácí obrazovce. V tomto případě jsou výpočty prováděné v symbolickém tvaru (viz podkapitola Computer Algebra System (CAS)).



Po dvojitým stisknutí klávesy $\triangleup$ se na obrazovce prosvítí výraz, který jste naposledy vložili. V menu se přidaly dvě volby **Copy** a **Show**. Příkaz **Copy** je popsán v podkapitole Editace a mazání. Příkaz **Show** je užitečný v případech, že zadaný výraz nebo



výsledek je příliš dlouhý a nevejde se na vstupní řádek. Po zvolení **Show** se tento prvek zobrazí textovou metodou na celou obrazovku a vy se můžete stisknutím kláves $\triangleup$ a $\triangledown$ nebo $\rightarrow$ a $\leftarrow$ dostat na nezobrazenou (skrytou) část příslušných elementů. Zvolením volby **OK** se vrátíte na předchozí obrazovku.

Poznámka: Rychlá cesta, jak vložit matematické výrazy, je stisknout klávesu $\left[\frac{\square}{\text{Units}} \right]$. Otevře se vám tabulka s nabídkou mnoha matematických výrazů, do nichž zapíšete pouze vaše parametry.

$\frac{\square}{\square}$	$\square^\square$	$\square \square$	$\frac{\square}{\square}$	$\frac{\square}{\square}$	$\frac{\square}{\square}$
$\sqrt{\square}$	$\sqrt[n]{\square}$	$\lim_{\square \rightarrow \square}$	$\int \square dx$	$\int \square$	$\int \square$
$ \square $	$\square + \frac{\square}{\square}$	$\frac{\square}{\square}$	$\log \square$	$\ln \square$	$\ln \square$

Vkládání textu

Základní alfabetské znaky (a – z a A – Z) mohou být vloženy přímo z klávesnice. Pro napsání velkých písmen musíte nejprve stisknout klávesu **ALPHA** a potom klávesu, na které je zvolené písmeno napsáno oranžově. Pro zápis např. písmene *F* musíte stisknout **ALPHA** $\left[\frac{x^y}{\gamma} \right]$. Pro napsání malých písmen musíte stisknout nejdříve postupně **ALPHA** **Shift** a pak klávesu, na které je zvolené písmeno napsané oranžově. Písmeno *f* tedy zapíšete takto: **ALPHA** **Shift** $\left[\frac{x^y}{\gamma} \right]$. Existuje i cesta, jak lze nastavený režim pro psaní písmen nastavit trvale. O tom se dočtete v *HP Prime Graphing Calculator User's Guide*.

Editace a mazání

Výraz, který chcete kopírovat, v oblasti historie vyberte (označte prosvícením) a pak dotykem vyberte volbu **Copy**. Výraz bude zkopírován do vstupního řádku (jak je ukázáno na obrázku vpravo). Pokud chcete vložit příkaz $\sqrt{3}$, můžete editovat již existující výraz $\sqrt{\pi}$ přesunutím kurzoru vpravo za tento existující výraz, stisknout klávesu **Del** a pak napsat 3.



Pokud chcete vymazat vstupní řádek, stiskněte klávesu **Esc**. Pro zadání dalšího řádku výpočtu stiskněte klávesu **Enter**.

Oblast historie obsahuje záznamy všech výpočtů, které jste provedli. Pokud chcete některý

prvek z oblasti historie vymazat, vyberte ho kurzorem a stiskněte . Historii můžete také postupně mazat kombinací kláves  , ale pozor, tato akce je nevratná!

Poslední výsledek

Stisknutím kláves   (Ans) vyvoláte do vstupního řádku výsledek posledního výpočtu.

Ve vstupním řádku se objeví výraz Ans.

Jednodušší pro použití posledního výpočtu

je ale stisknout znak operace, kterou chceme

s posledním výpočtem provádět a poslední

výsledek se do vstupního řádku přenes automaticky.



 **Poznámka:** Jestliže potřebujete poslední výsledek jako první údaj vytvářeného výrazu, je při stisknutí jakéhokoliv operačního znaménka Ans automaticky vložen na první pozici.

Pokud tedy např. chcete poslední výsledek násobit 13, pak stiskněte    13 .

Stisknutí prvních dvou kláves je ale zbytečné, stačí, když stisknete  13 .

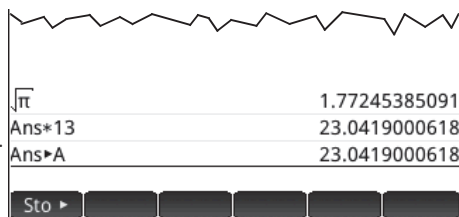
Uložení hodnoty do proměnných

Máte možnost uložit hodnotu do proměnné, čili přiřadit proměnné hodnotu. Pokud chcete hodnotu využívat ve více výpočtech, můžete ji uložit do proměnné. Ukládání můžete provést jak na domácí obrazovce (do proměnných se jmény ze znaků A – Z a θ), tak i v CAS (do proměnných se jmény ze znaků a – z a dalších). CAS proměnné mohou být používány na domácí obrazovce a naopak. Je možné vkládat hodnoty do proměnných v aplikacích a vytvářet geometrické útvary. Ty je pak možné použít v dalších výpočtech – viz *HP Prime Graphing Calculator User's Guide*.

Uložení hodnoty do proměnné A je na obrázku

vpravo. Vynásobení hodnoty proměnné A

číslem 5 provedete takto    5 .



Máte možnost přiřadit hodnotu do proměnné, která má vámi vytvořené jméno.

Např. takto provedete přiřazení hodnoty 101

proměnné ME: 101     

. Následně můžete spočítat $ME*3$, výsledek bude 303.

Hodnotu proměnné je možné přiřadit

i „obráceným“ způsobem

$[jméno-proměnné] := [hodnota]$. Např. vložení

hodnoty 55 do proměnné YOU provedete takto

          55 . Následně můžete spočítat součet $YOU + ME$ (výsledek 156).

HP Prime ukládá všechny proměnné, které vytvoříte. Tento seznam získáte stisknutím klávesy

 , zvolením  a výběrem volby **User Variables**. Zobrazí se vám seznam vytvořených proměnných. Pokud např. chcete uložit poslední výsledek do proměnné A, budete postupovat takto:    .



Kopírování a přesun

Kalkulačka umožňuje kopírování a přemístění prvku. Kopírování se mění podle toho, v které aplikaci zrovna s kalkulačkou pracujete. Např. pokud vytváříte matici v aplikaci Matrix Editor, pak příkazem   snadno zkopírujete obsah prosvíceného (aktuálního) prvku matice do pamětné schránky (tzv. clipboard). Přemístíte se do cílového místa, stisknete   , zobrazí se vám obsah paměťové stránky a vy si vyberete místo, kam chcete prvek zapsat.

Pokud pracujete v programovém nebo textovém

editoru (Program Editor resp. Note Editor),

stiskněte   pro zobrazení nabídky

pro kopírování. Na obrázku vpravo je zobrazeno

menu, které vám nabídne Program Editor. Označte začátek a konec, vyberte řádek a vyjměte nebo kopírujte vybrané.



Tabulkový editor (Spreadsheet) vám nabízí několik možností pro kopírování a vkládání, lze kopírovat pouze hodnotu, vzorec, formát nebo vzorec s formátováním.

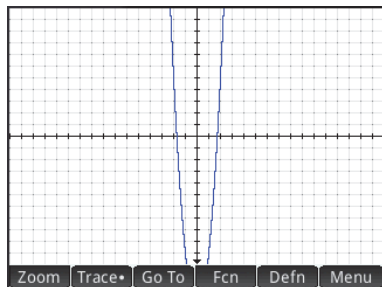
Uživatelské rozhraní

Volba z menu

Spodní řádek obrazovky obsahuje až 6 nabídek.

Výběr se provede dotykem prstu.

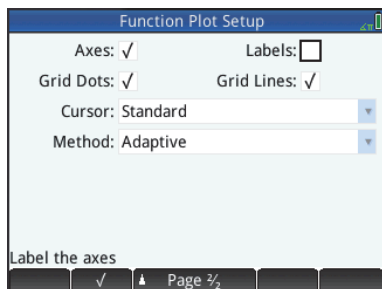
Volby v menu se liší podle aktuálního obsahu obrazovky a podle poslední volby.



Okno pro označení

V tomto okně má uživatel možnost buď vybrat nebo zrušit výběr nabídnutého objektu.

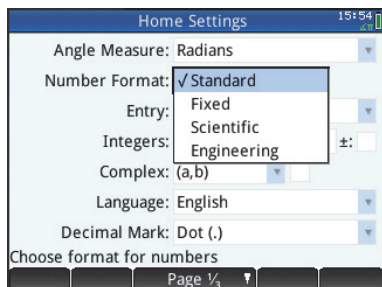
Je možné také vybrat kurzorem zvolený objekt a stisknout .



Okno pro výběr

V okně s nabídkou volby klikněte na vybranou volbu, klávesou  resp.  se můžete v seznamu pohybovat nahoru nebo dolů.

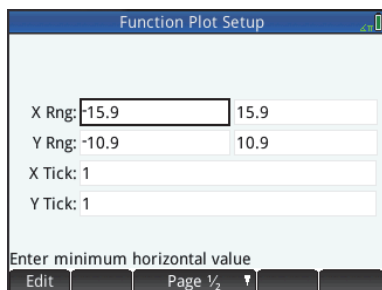
Výběr můžete také provést tak, že vaši volbu označíte pomocí kurzoru a pak stisknete **Choose** nebo .



Vkládání hodnot

Vložení dat do prázdného okna provedete tak, že ho kurzorem nebo dotykem prstu aktivujete a pak do něj zapíšete příslušnou hodnotu.

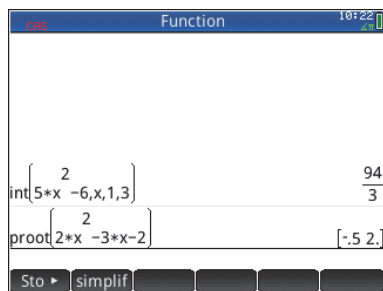
Když provedete zadání nebo opravu hodnoty, potvrdíte ji kliknutím na **OK** nebo . Pomocí klávesy **Cancel** máte možnost provedené zrušit.



Computer Algebra System (CAS)

CAS umožňuje provádět symbolické výpočty. Standardně CAS pracuje v exaktním režimu (tj. provádí přesné výpočty). Naopak výpočty mimo CAS jsou prováděné s nastavitelnou přesností (u kalkulačky HP Prime je to standardně 10^{-12}). Např. výsledek $\frac{1}{3} + \frac{2}{7}$ je $0,619047619047$ při výpočtu na domácí obrazovce, ale $\frac{13}{21}$ v CAS.

CAS otevřete klávesou **CAS Settings**. Obrazovka CAS je podobná jako domácí obrazovka. Předchozí příkazy CAS jsou zachované v historii a uživatel má možnost znovu použít výrazy a výsledky pro další práci. Vybraný prvek se vybere buď pomocí kurzoru nebo dotykem prstu a příkazem **Copy** se přemístí do vstupního řádku. Ostatní základní operace jsou shodné, např. stisknutím **Esc Clear** vymažete vstupní řádek, stisknutím **Shift Esc Clear** vymažete historii.



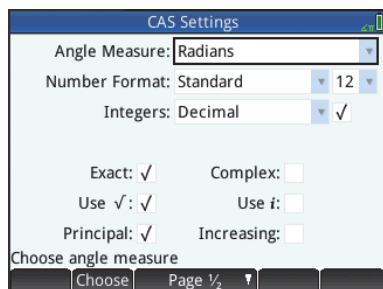
V CAS menu jsou následující volby:

- **Sto**: Dosadí hodnotu do proměnné (viz str. 15).
- **simplif**: Upraví zadaný výraz na zjednodušený tvar.
Např. výsledkem $\text{simplify}(e^a + \ln(b * e^c))$ bude $b * \text{EXP}(a) * \text{EXP}(c)$.
- Volby **Copy** a **Show** pracují stejně jako na domácí obrazovce (viz str. 14).

CAS nabízí mnoho funkcí z algebry, diferenciálního a integrálního počtu atd. Najdete je v **CAS** menu, více viz kapitola Menu funkcí, příkazů a proměnných.

Nastavení CAS

CAS umožňuje mnoho nastavení, zobrazených na obrazovce **CAS Settings** (klávesy **Shift CAS Settings**). Nabídky pro nastavení jsou zde na dvou stránkách a je možné je změnit.



Příklady v CAS

Vypočítejte podíl polynomů $x^3 + 2x^2 + 3x + 4$ a $-x + 2$.

1. Stiskněte **CAS Settings** (otevření CAS).

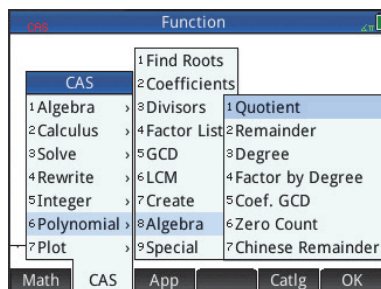
2. Stiskněte  a otevře se vám vícestupňové menu.

Pokud vybraná skupina obsahuje podskupinu, otevrou se volby této podskupiny. V našem příkladu vybereme nejprve z první nabídky *Polynomial*. V nově otevřeném okně vpravo je volba *Algebra*.

3. Postupně zvolíme *Polynomial > Algebra > Quotient*.

Do vstupního řádku se zapíše funkce *quo()*.

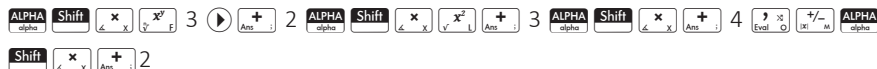
Výběr voleb z nabídek můžete také provádět jednodušším způsobem. V otevřeném okně vyberete vámi zvolenou volbu kliknutím na číslo, které volba má, v našem případě postupně v první nabídce číslo 6 (vybráno *Polynomial*), ve druhé nabídce číslo 8 (*Algebra*) a v poslední nabídce číslo 1 (*Quotient*).



Všechny funkce nabízené v CAS můžete také vybrat přímo v nabídce **Catlg**.

4. Postupně zapíšeme dělence a dělitele oddělené čárkou.

Nezapomeňte, že v CAS musíte psát proměnné malými písmeny. Takže postupně stisknete:



$$\text{quo}\left(x^3 + 2x^2 + 3x + 4, -x + 2\right)$$

5. Stiskněte  a zobrazí se výsledek: $-x^2 - 4x - 11$.

Připomeňme, že zadání i výsledek se automaticky zařadí do oblasti Historie, odkud je můžeme vybrat pro další výpočty. Zadání použijeme pro následující výpočet zbytku.

$$\text{quo}\left(x^3 + 2x^2 + 3x + 4, -x + 2\right) \left[\begin{array}{l} 2 \\ -x \end{array} \right] - 4x - 11$$

6. Kurzorem nebo dotykem prstu vyberte zadání a stiskněte **Copy**.

Zadání se zobrazí ve vstupním řádku.

7. Pomocí kurzoru a klávesy  změňte *quo* na *rem*.

8. Stiskněte  a zobrazí se výsledek: 26.

$$\text{rem}\left(x^3 + 2x^2 + 3x + 4, -x + 2\right) \quad 26$$

CAS menu

Standardně jsou funkce v CAS menu uvedené pod svým jménem, nikoliv pod jménem příkazů.

Např. příkaz *qbasis* najdete pod jménem funkce *Groebnes Basis* a proot pod jménem *Find Roots*. Pokud dáváte přednost jménům příkazů, pak vypněte volbu **Menu Display** na druhé straně nabídek na obrazovce **Home Settings** (viz podkapitola Domácí obrazovka).

2. HP Aplety a jejich zobrazení

HP Aplety

Mnoho z funkcí kalkulačky HP Prime je obsaženo ve speciálních aplikacích nazývaných *HP apps* – HP aplety. HP Prime má 18 vestavěných apletů: 12 apletů pokrývá běžné matematické výpočty, 3 aplety jsou určeny výhradně pro řešení matematických úloh a 3 aplety jsou pro vyšetřování funkcí. Aplety jsou k dispozici po stisknutí klávesy  (otevře se obrazovka **Application Library**). Kurzorem nebo dotykem si vyberete požadovaný aplet. Aplety jsou stručně popsány v následující tabulce a podrobně v kapitolách 3, 4 a 5.

Tabulka 1: Základní aplety

Jméno apletu	Funkce
Function	Definování funkcí, vyšetřování průběhu funkce, tabulky hodnot
Advanced Graphing	Definování a vyšetřování funkcí více proměnných
Geometry	Interaktivní práce s geometrickými útvary, změna velikosti, umístění a orientace, numerické vyjádření
Spreadsheet	Tabulkový editor
Statistics 1Var	Provádění statistických výpočtů včetně vstupu dat, analýzy jedné proměnné a grafického zobrazení
Statistics 2Var	Provádění statistických výpočtů včetně vstupu dat, analýzy dvou proměnných a grafického zobrazení
Inference	Výpočet intervalů spolehlivosti a testy hypotéz
DataStreamer	Měření dat prostřednictvím datového streameru HP StreamSmart 410 a kompatibilních senzorů
Solve	Řešení rovnic o jedné neznámé a řešení soustav lineárních a nelineárních rovnic
Parametric	Parametrické rovnice, jejich grafy a tabulky hodnot
Polar	Funkce vyjádřené v polárních souřadnicích, jejich grafy a tabulky hodnot
Sequence	Definování posloupností, jejich grafy a tabulky hodnot

Tabulka 2: Aplety pro řešení matematických úloh

Jméno apletu	Funkce
Finance	Řeší úlohy týkající se toku peněz v čase (TVM), amortizace
Linear Solver	Řešení soustav lineárních rovnic dimenze 2×2 a 3×3
Triangle Solver	Řešení úloh o trojúhelníku

Poslední skupinu tvoří aplety pro vyšetřování funkcí.

Tabulka 3: Aplety pro vyšetřování funkcí

Jméno apletu	Funkce
Linear Explorer	Vyšetřování lineárních funkcí
Quadratic Explorer	Vyšetřování kvadratických funkcí
Trig Explorer	Vyšetřování goniometrických funkcí sinus a cosinus

Uložení dat

Pokud v apletech pracujete s daty, ta se v paměti HP Prime automaticky ukládají, ať se jedná o hodnoty proměnných, definované funkce, nastavení oken apod. Je také možné si aplet uložit pod novým názvem, takže novou verzi apletu s vaším nastavením a všemi daty můžete mít stále k dispozici v seznamu apletů. Podrobnější informace najdete v kapitole Vytváření vlastních apletů.

Pokud nechcete při otevření apletu pracovat s uloženými daty, máte možnost je zrušit a aplet vrátit do výchozího stavu. Toho dosáhnete tak, že provedete volbu příslušného apletu klávesou  a stisknete . Následně jste požádáni, abyste tuto akci potvrdili. To provedete buď volbou  nebo klávesou .

Zobrazení apletů

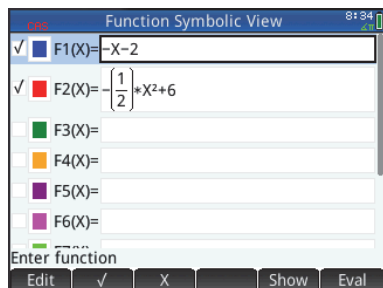
Většina apletů má stejnou strukturu, založenou na symbolické, grafické a numerické reprezentaci matematických objektů. Jednotlivá zobrazení otevřete klávesami ,  a . Každé ze základních zobrazení je možné nastavit. Např. stisknutím kláves   se zobrazí nastavení pro kreslení grafů. Zde můžete nastavit např. rozsah na osách, jednotky na osách, zobrazení os.

Pokud pracujete v apletu, tak tento aplet zůstává aktivní (zobrazený v horním řádku obrazovky), dokud si ne zvolíte aplet jiný. Pokud přerušíte práci a vrátíte se např. na domácí obrazovku, po návratu do tohoto apletu vám zůstanou zachovaná všechna data i nastavení.

3 základní zobrazení a 3 obrazovky nastavení u každého apletu (uvedeno na příkladu apletu Function):

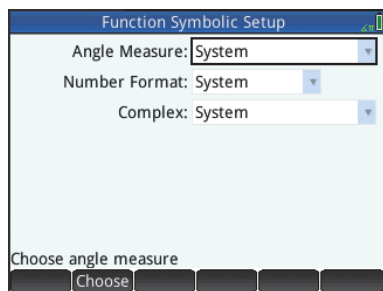
Symbolické zobrazení: 

Toto zobrazení primárně slouží k definování matematických objektů, např. funkcí, s kterými se dále bude pracovat v grafickém a numerickém zobrazení.



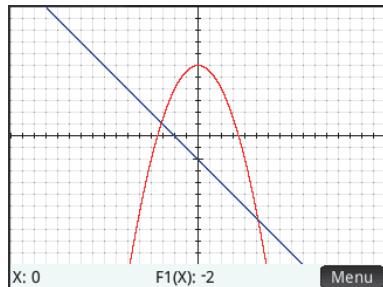
Symbolické nastavení:  

Na této obrazovce se určuje základní nastavení apletu, např. úhlová míra a formát čísel. Toto nastavení má přednost před základním nastavením kalkulátoru.



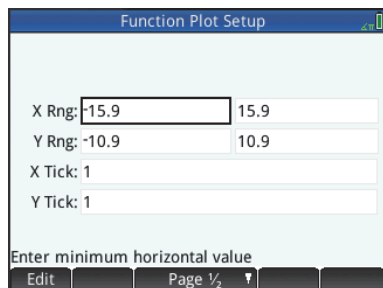
Grafické zobrazení: 

Grafická reprezentace vybraného objektu definovaného v symbolickém zobrazení. V menu nalezneme celou řadu funkcí, např. hledání nulového bodu, průsečíků grafů, tečny.



Grafické nastavení:  

Nastavení rozsahu na osách (větší prioritu má ale zoom), volby zobrazení souřadnicových os aj.



Numerické zobrazení: 

V tomto zobrazení je k dispozici tabulka hodnot, které odpovídají funkcím, posloupnostem aj. definovaným v symbolickém zobrazení. Ve většině apletů je numerické zobrazení shodné se symbolickým.

X	F1	F2	
0	-2	6	
0.1	-2.1	5.995	
0.2	-2.2	5.98	
0.3	-2.3	5.955	
0.4	-2.4	5.92	
0.5	-2.5	5.875	
0.6	-2.6	5.82	
0.7	-2.7	5.755	
0.8	-2.8	5.68	
0.9	-2.9	5.595	
1	-3	5.5	
0			

Zoom Size Defn Column

Numerické nastavení: 

Nastavení počáteční hodnoty, velikosti kroku aj. Kliknutím na  nastavíte všechny hodnoty podle aktuálního nastavení grafického zobrazení.

Function Num Setup

Num Start: 0

Num Step: 0.1

Num Zoom: 4

Num Type: Automatic

Enter table start value

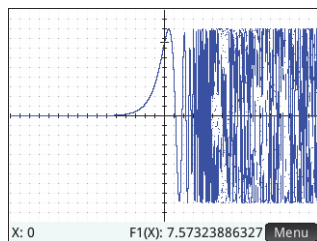
Edit Plot→

Metody vykreslování grafů

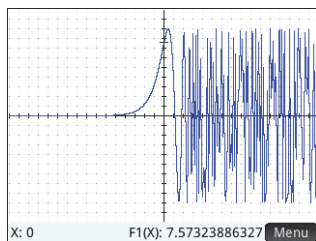
HP Prime nabízí tři různé metody pro grafické zobrazení. Metodu vykreslování nastavíte na druhé straně grafického nastavení:

- *Adaptive*: Je standardní nastavení a dává velmi přesné výsledky.
- *Fixed-step segments*: Touto metodou jsou zobrazené body se souřadnicemi (hodnota nezávisle proměnné, funkční hodnota) a sousední body jsou spojené úsečkou.
- *Fixed-step dots*: Pracuje stejně jako fixed-step segments, ale body nespojuje.

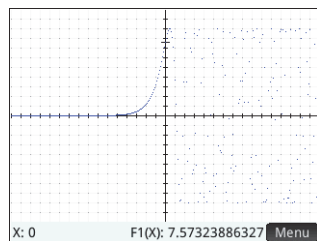
Tyto tři typy grafů jsou zobrazené níže pro funkci $f(x) = 9 \cdot \sin(e^x)$.



Adaptive



Fixed-step segments



Fixed-step dots

3. Základní aplety

V této kapitole jsou stručně popsány základní aplety.

Pokud jsou do výrazů zapisované proměnné, musí být napsané velkými písmeny – např. X, Y, T, Θ atd. Proměnné definované uživatelem mohou být psané malými i velkými písmeny (potřebné informace najdete na straně 14).

Aplety Function, Advanced Graphing, Parametric, Polar a Sequence

Aplety Function, Advanced Graphing, Parametric, Polar a Sequence jsou velmi podobné a mohou být popsány společně. Pro ilustraci použijeme aplet Function (aplet pro práci s funkcemi).

Tento aplet umožňuje definovat funkce s nezávisle proměnnou x, zobrazit graf funkce, vytvořit tabulku funkčních hodnot, najít nulový bod funkce, průsečík grafů dvou funkcí, najít extrémy funkce, stanovit průběh funkce apod. Aplet otevřeme stisknutím klávesy  s výběrem volby

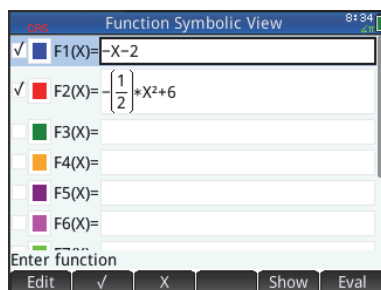
Function.

Symbolické zobrazení

Po stisknutí () zde máte možnost vkládat a editovat až 10 funkčních předpisů s nezávisle proměnnou x.

Aktivní (vlevo označené) funkce budou zobrazené v grafickém zobrazení a jejich tabulka hodnot bude v numerickém zobrazení. Druhý symbol v řádce se zápisem funkce umožňuje zvolení barvy grafu funkce. Znak barvy vyberte kurzorem, volbou 

nebo druhým kliknutím otevřete paletu 9 barev, kde lze zvolit barvu. Volbu potvrdíte klávesou  nebo dotykem prstu.



Položky menu v symbolickém zobrazení jsou:

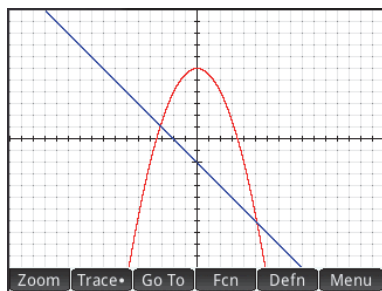
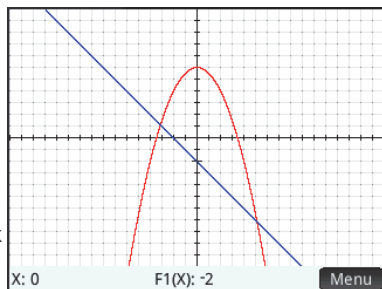
- : Otevře vstupní řádek pro zápis nové funkce nebo pro editaci funkce existující.
- : Provede aktivaci nebo deaktivaci vybrané funkce.
- : Zapiše do funkčního předpisu nezávisle proměnnou X.
- : Vymaže obsah vstupního řádku.
- : Potvrdí a realizuje zápis ve vstupním řádku.
- : Zobrazí na prázdnou obrazovku funkční předpis vybrané funkce.
- : Provede detailní zápis složené funkce.

Grafické zobrazení

Stisknutím **Plot** otevřete grafické zobrazení. Zde jsou vykreslené grafy funkcí, které jsou v symbolickém zobrazení označené jako aktivní. Grafické zobrazení vám umožňuje zvětšení/zmenšení, trasování a zobrazení funkčního předpisu.

Pomocí volby **Menu** otevřete nebo zavřete řádek nabídek pro grafické zobrazení. Při zobrazení jsou zde volby:

- **Zoom**: Otevře se okno pro volbu parametru zvětšení. Pro zvětšení je také možné využít klávesy **+** a **-**, nebo dotyk na displeji a tažení dvěma prsty od sebe.
- **Trace**: Přepínač pro trasování resp. vypnutí trasování. Při zapnutém trasování se kurzor pohybuje při stisknutí **▶** nebo **◀** po grafu funkce a na spodním řádku se zobrazují souřadnice bodu. Při stisknutí **▲** a **▼** se kurzor přemísťuje z jednoho zobrazeného grafu na druhý.
- **Go To**: Tato volba zobrazí řádek, kde pomocí voleb **Edit** a **OK** zadáte hodnotu x-ové souřadnice bodu, do kterého chcete přemístit kurzor.
- **Fcn**: Tato volba vám otevře okno pro volbu dalších funkcí:
 - Root: Vyhledání nulového bodu.
 - Intersection: Nalezení průsečíku grafů.
 - Extremum: Nalezení extrému funkce.
 - Slope: Sklon grafu funkce.
 - Signed area: Obsah vyšrafované oblasti.
 - Tangent: Tečna grafu funkce.
- **Defn**: Zobrazí funkční předpis vybrané funkce. Stisknutím **▲** nebo **▼** vyberete jinou funkci.



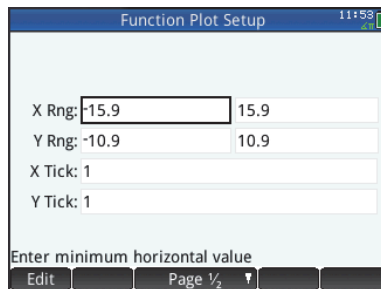
Grafické nastavení

Stisknutím **Shift** **Plot** zobrazíte nastavení, kde je možné přizpůsobit vzhled grafického zobrazení.

Pro toto nastavení jsou k dispozici dvě stránky.

Na první stránce nastavíte hodnoty:

- **X Rng**: Rozsah pro horizontální osu x.
- **Y Rng**: Rozsah pro vertikální osu y.
- **X Tick**: Krok na ose x.
- **Y Tick**: Krok na ose y.

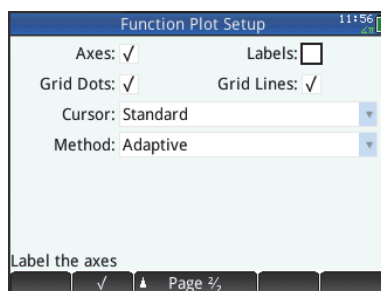


Na první stránce dole jsou následující volby:

- **Edit**: Editace vybraného prvku (pro stejný efekt lze také dvakrát poklepat prstem).
- **Page 1/2**: Zobrazení druhé stránky nastavení.

Na druhé stránce grafického nastavení jsou následující volby:

- **Axes**: Zobrazení resp. skrytí souřadnicových os.
- **Labels**: Zobrazení resp. skrytí souřadnic krajních bodů na osách.
- **Grid Dots**: Zobrazení resp. skrytí souřadnicových bodů.
- **Grid Lines**: Zobrazení resp. skrytí souřadnicových čar.
- **Cursor**: Zobrazení kurzoru standardní, obrácené nebo blikající.
- **Methods**: Volba metody vykreslování grafu – adaptive, fixed-step segments nebo fixed-step dots (více viz podkapitola Metody vykreslování grafů).



Pro nastavení hodnot na této stránce se používají klávesy:

- **Choose**: Po stisknutí se zobrazí okno pro výběr požadované hodnoty (je aktivní pouze u polí Cursor a Methods).
- **✓**: Zaškrtně či zruší zaškrtnutí volby.
- **Page 1/2**: Návrat na první stránku.

Numerické zobrazení

Stisknutím  zobrazíte tabulku numerických hodnot, jedná se o funkční hodnoty těch funkcí, které jsou vybrány v symbolickém zobrazení. Do kteréhokoliv místa ve sloupci s nezávisle proměnnou X je možné zadat konkrétní hodnotu a funkční hodnoty vybraných funkcí se po stisknutí  nebo po výběru volby  vypočítají a zobrazí v tabulce (viz obrázek).

X	F1	F2	
0	-2	6	
0.1	-2.1	5.995	
0.2	-2.2	5.98	
0.3	-2.3	5.955	
0.4	-2.4	5.92	
0.5	-2.5	5.875	
0.6	-2.6	5.82	
0.7	-2.7	5.755	
0.8	-2.8	5.68	
0.9	-2.9	5.595	
1	-3	5.5	
0			
Zoom		Size	Defn Column

Menu v numerickém zobrazení je následující:

- **Zoom**: Umožňuje zobrazení jen vybraných hodnot.
- **Size**: Nastavení velikosti písma, volba z 3 možností: malé, střední, velké.
- **Defn**: Zobrazí definici vybraného sloupce.
- **Column**: Nabídka počtu zobrazených sloupců, 1 až 4.

Numerické nastavení

Stisknutím   otevřete nastavení pro numerické zobrazení.

K dispozici jsou následující volby:

- **Num Start**: Zadání první hodnoty nezávisle proměnné X.
- **Num Step**: Zadání kroku pro nezávisle proměnnou X.
- **Num Zoom**: Nastavení parametru pro zoom.
- **Num Type**: Nastavení způsobu tvorby tabulky.
 - **Automatic**: Podle zadaných hodnot Num Start a Num Step vygeneruje aplet hodnoty nezávisle proměnné X a odpovídající funkční hodnoty.
 - **Build your own**: Umožní vložení vlastní hodnoty X do prázdné tabulky a vypočítá příslušnou funkční hodnotu.

Menu klávesy jsou následující:

- **Edit**: Editace vybrané položky.
- **Plot** →: Nastaví **NumStart** a **NumStep** podle grafického nastavení, např. hodnota **NumStart** se nastaví podle minimální hodnoty **X Rng**.

Advanced Graphing (Grafy funkcí více proměnných)

Aplet umožňuje zadat výraz, obsahující proměnné x a y a následně vykreslit příslušný graf.

Je možné vykreslit graf kuželosečky (např. $x^2 + y^2 = 64$), nerovnost o dvou proměnných

(např. $2x - 3y \leq 6$), grafy s absolutní hodnotou a mnoho dalších. Aplet spustíte stisknutím

klávesy **Apps Info** a volbou **Advanced Graphing**. Obdobně jako aplet Function se tento aplet otevře v symbolickém zobrazení. Následný text popisuje rozdíly mezi aplety Advanced Graphing a Function, který jsme již zmiňovali.

Symbolické zobrazení

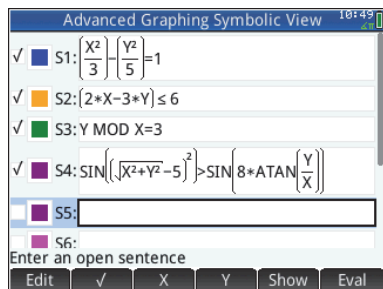
Symbolické zobrazení apletu Advanced Graphing

umožňuje zadat až 10 matematických výrazů,

obsahujících jednu nebo obě proměnné x , y .

Na obrázku vpravo máme zadány tyto výrazy:

- $x^2/3 - y^2/5 = 2$
- $2x - 3y \leq 6$
- $y \bmod x = 3$
- $\sin((\sqrt{x^2 + y^2} - 5)^2) > \sin(8 * \text{atan}(y/x))$



Volby v menu jsou stejné jako v apletu Function, pouze lze přímo zadat i proměnnou Y . Pokud proměnné zadáváte z klávesnice, dejte pozor, abyste je zadali jako velká písmena.

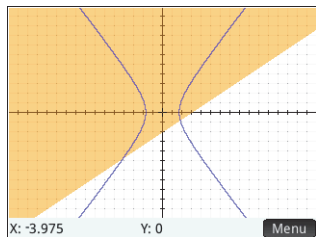
Grafické zobrazení

Stisknutím **Plot Setup** otevřete grafické zobrazení, ve kterém budou vykresleny grafy všech výrazů,

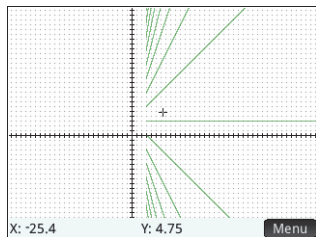
vybraných v symbolickém zobrazení. Hyperbola zobrazená na prvním obrázku dole je graf

výrazu S1 a vyšrafovaná oblast je definovaná výrazem S2. Na druhém obrázku je zobrazený

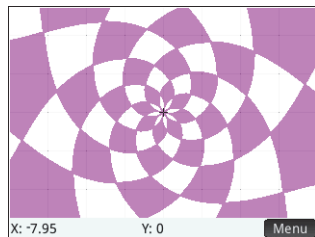
graf výrazu S3 a na posledním obrázku je zobrazený výraz S4 po přiblížení.



Definice S1 a S2



Definice S3



Definice S4 (skryté osy)

Po stisknutí **Menu** se otevřou volby podobné jako ve Function apletu. Volba **Go To** ale nabídne nastavení hodnot pro obě proměnné, pro X i Y . Volba **Trace** nabídne možnosti pro trasování.

Grafické nastavení

Stisknutím **Shift** **Plot** zobrazíte nastavení grafického zobrazení. Zde lze nastavit parametry pro kreslení grafů, nabídka je stejná jako pro aplet Function, pouze zde chybí volba **Method**.

Numerické zobrazení

Stisknutím **Num** otevřete tabulku hodnot. Pro zvolenou kombinaci hodnot proměnných X a Y, kterou můžete zadat do sloupců X a Y, se ve sloupcích S zobrazí, zda příslušný výraz je pravdivý či nepravdivý.

Na obrázku vpravo je příklad:

výraz $2x - 3y \leq 6$ je nepravdivý až po dvojici $x = 4,4$ a $y = 0,9$, ale pravdivý počínaje dvojicí $x = 4,5$ a $y = 1$.

X	Y	S1	S2
4	0.5	False	False
4.1	0.6	False	False
4.2	0.7	False	False
4.3	0.8	False	False
4.4	0.9	False	False
4.5	1	False	True
4.6	1.1	False	True
4.7	1.2	False	True
4.8	1.3	False	True
4.9	1.4	False	True
5	1.5	False	True

4.5

Zoom Trace Size Defn Column

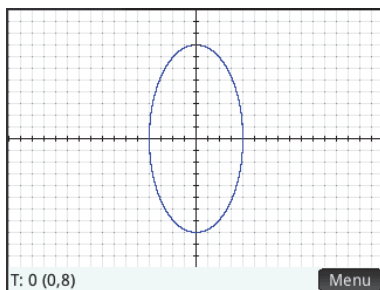
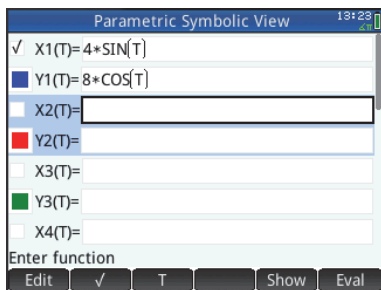
V menu jsou stejné volby jako v apletu Function, pouze je zde navíc volba **Trace•** (trasování) pro další možnosti vyhledávání v tabulce hodnot.

Parametric (Parametrické rovnice)

Tento aplet umožňuje definovat parametrické rovnice, zobrazit křivky, zadané těmito parametrickými rovnicemi a vytvořit tabulku hodnot. Struktura a funkčnost je podobná jako u apletu Function. Aplet otevřete stisknutím klávesy **Apps** a výběrem **Parametric**. Otevře se symbolické zobrazení. V následujícím textu jsou uvedeny zásadní rozdíly mezi aplety Function a Parametric.

Symbolické zobrazení

Stisknutím **Symb** otevřete symbolické zobrazení, kde lze zadat až 10 dvojic parametrických rovnic, ve kterých jsou definované funkce $x(t)$ a $y(t)$ s parametrem t . Na obrázku jsou to funkce $x = 4 * \sin(t)$ a $y = 4 * \cos(t)$. Připomínáme, že parametr t musí být napsán velkým písmem (T). Menu je stejné jako v apletu Function, pouze volba **X** je nahrazená volbou **T**.

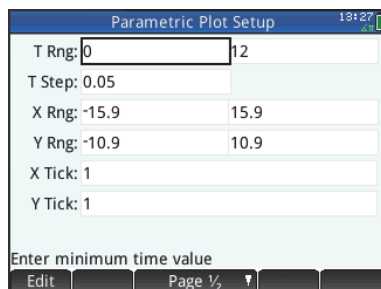


Grafické zobrazení

Stisknutím **Plot** otevřete grafické zobrazení, kde se zobrazí křivka, zadaná vybranými parametrickými rovnicemi. Menu je stejné jako u apletu Function, chybí pouze volba **Fcn**.

Grafické nastavení

Stisknutím **Shift Plot Setup** otevřete nastavení, kde je možné určit parametry grafu. Lze nastavit hodnoty pro parametr T (**T Rng** a **T Step**), jinak je vše shodné jak u apletu Function.



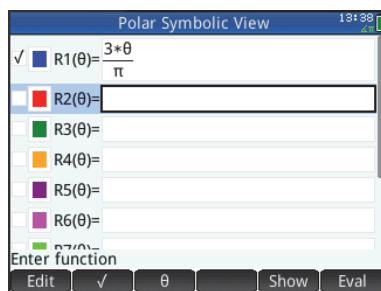
Numerické zobrazení

Stisknutím **Num** se zobrazí tabulka hodnot, vše je shodné jako u apletu Function.

Polar (Polární rovnice)

Tento aplet umožňuje zadávat funkce v polárních souřadnicích, zobrazovat jejich grafy a vytvářet tabulky funkčních hodnot.

Opět, vše je podobné jako v apletu Function. Aplet spustíte klávesou **Apps Info** a vybráním volby **Polar**, otevře se symbolické zobrazení.



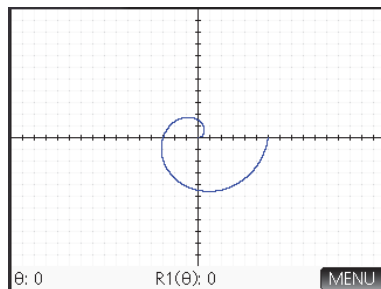
Symbolické zobrazení

Symbolické zobrazení umožňuje definovat až 10 funkčních předpisů funkcí v polárních souřadnicích, kde r je vzdálenost bodu od počátku (0,0) a θ je úhel polární osy r a vektoru s počátkem v (0,0) a koncovým bodem daným r (měřeno proti směru hodinových ručiček). Na obrázku vpravo je $r = (3\theta)/\pi$.

Menu je shodné s apletem Function, pouze **x** je nahrazené **θ**.

Grafické zobrazení

Grafické zobrazení otevřete stisknutím **Plot** **→ Setup**. Jsou zde zobrazené grafy funkcí, zadaných a vybraných v symbolickém zobrazení. Menu je stejné jako u apletu Function, chybí pouze volba **Fcn**.



Grafické nastavení

Stisknutím **Shift** **Plot** **→ Setup** otevřete nastavení, kde lze určit parametry grafu. Vše je stejné jako u apletu Function, pouze se zde nastavují parametry **θ Rng** a **θ Step** pro proměnnou θ .

Numerické zobrazení

Numerické zobrazení a Numerické nastavení jsou shodné jako u apletu Function.

Sequence (Posloupnosti)

Tento aplet umožňuje definovat až 10 posloupností, a to buď rekurzivně nebo předpisem pro n -tý člen, a vytvořit tabulku členů posloupnosti. Apket spustíte kliknutím na klávesu **Apps** **Info** a vybráním volby **Sequence**.

Symbolické zobrazení

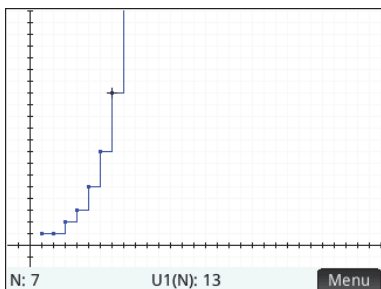
Aplet se otevře v symbolickém zobrazení. Jméno členu posloupnosti n musí být v tomto apketu psané velkým písmenem N .

- **Edit**: Umožňuje editaci členů posloupnosti.
- **✓**: Výběr/zrušení výběru posloupnosti.
- **N**, **U1**, **(N-1)**, **(N-2)**: Pomocné klávesy pro zápis posloupností.

- **Cancel**: Zrušení zadávané posloupnosti.
- **OK**: Potvrzení zadání posloupnosti.
- **Show**: Vybraný prvek se zobrazí na obrazovku v textovém formátu.
- **Eval**: Zobrazí výraz podrobně, pokud je vyjádřený pomocí jiných posloupností.

Grafické zobrazení

Stisknutím **Plot** zobrazíte grafy posloupností, vybraných v symbolickém zobrazení. Položky menu jsou zde stejné jako u apletu Function, pouze chybí volba **Fcn**.



Sequence Plot Setup 14:51

Seq Plot: Stairstep

N Rng: 1 24

X Rng: -1.8 30

Y Rng: -1.8 20

X Tick: 1

Y Tick: 1

Enter minimum horizontal value

Edit Page 1/2

Grafické nastavení

Po stisknutí kláves **Shift** **Plot** zde lze nastavit parametry pro grafy posloupností.

Položky menu jsou zde stejné jako u apletu Function, navíc je pouze:

- **Seq Plot**: Výběr typu grafu (chybí zde u nás standardní bodový, ale síťový nebo schodový).
- **N Rng**: Nastavení rozsahu N pro zobrazení grafu posloupnosti.

Chybí zde volba **Method**.

Numerické zobrazení

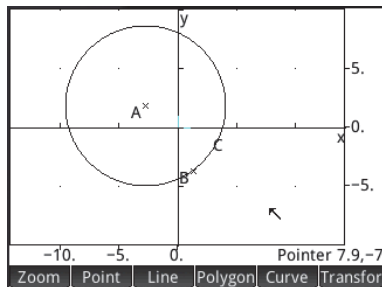
Numerické zobrazení a Numerické nastavení jsou shodné jako u apletu Function.

N	U1		
1	1		
2	1		
3	2		
4	3		
5	5		
6	8		
7	13		
8	21		
9	34		
10	55		
11	89		
34			
Zoom		Size	Defn Column

Aplet Geometry (Dynamická geometrie)

Tento aplet umožňuje kreslit a zkoumat geometrické konstrukce. Konstrukce mohou být sestaveny pomocí bodů, přímek, mnohoúhelníků, křivek, tečen atd.

Jedná se o dynamickou geometrii, takže při manipulaci s útvary lze sledovat změny rozměrů a změny vzájemné polohy útvarů. Aplet spustíte klávesou  a výběrem ikony **Geometry**. Aplet se otevře v grafickém zobrazení.



Grafické zobrazení

Zde lze kreslit geometrické útvary pomocí různých nástrojů pro kreslení. Pokud např. chcete sestavit kružnici, zvolíte **Curve** a zde volbu *Circle*. Pak zadáte pozici středu (kurzorem nebo dotykem obrazovky) a volbu potvrdíte klávesou . Následně zadáte stejným způsobem bod, ležící na kružnici a zadání opět potvrdíte klávesou . Bude sestavena kružnice se středem v prvním zadaném bodě a s poloměrem rovným vzdálenosti mezi prvním a druhým zadaným bodem.

Při kreslení jsou k dispozici na displeji (vlevo nahoře) nápovědy, co se má právě zadat.

U sestavování kružnice je to např. *Hit Centre*, výzva pro zadání středu kružnice. Zadání je třeba vždy potvrdit klávesou  a stisknutím  ukončíte a potvrdíte celou konstrukci.

U každého geometrického útvaru je k prvkům objektu přiřazené vždy jméno objektu. To v sobě zahrnuje všechny prvky geometrického útvaru, takže např. při konstrukci mnohoúhelníku jsou přidána jména každého vrcholu a je přidán jeho jméno. Pokud narýsujete kružnici, je označena jménem C, střed kružnice je pojmenován A a bod kružnice je pojmenován B (viz obrázek).

Výběr konkrétního bodu v grafickém zobrazení provedete stisknutím klávesy , na obrazovce se zobrazí seznam všech sestavených bodů a je možné vybrat požadovaný bod. Ten je možné přemístit a novou pozici potvrdit klávesou . Bod je také možno vybrat dotykem obrazovky (bod k výběru dotykem má u jeho jména šipku z pravé strany zdola a jeho souřadnice jsou na obrazovce zobrazené vpravo dole).

Pokud není žádný bod na obrazovce zvolený, můžete dotykem posunovat obrazovku ve všech základních směrech: nahoru, dolů, vlevo, vpravo. Stejně tak můžete obrazovku posunovat kurzorem, pokud je kurzor mimo okno výkresu. Přiblížení nebo oddálení výkresu je možné provést klávesami  nebo , popř. volbou **Zoom**. Volby jsou zde stejné jako u jiných apletů, tj. Zoom In, Zoom Out, Zoom Undo, Zoom Box, Autoscale, Zoom Integer a Zoom Decimal.

Další nabídky v grafickém zobrazení jsou:

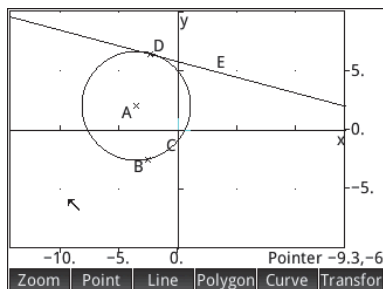
- **Point**: Pro zadání, smazání nebo přemístění bodu. Např. pokud chcete sestrojit střed úsečky, vyberte úsečku, zvolte **Point**, v této nabídce vyberte *Midpoint* a stiskněte .

- **Line**: Pro zadání libovolného geometrického útvaru typu přímka: úsečky, polopřímky, přímky, vektoru, osy, tečny apod. Např. tečna ke kružnici se sestrojí takto:

1. Vyberte nabídku **Point**, zvolte *Point On* a vyberte kružnici, ke které chcete sestrojit tečnu.

2. Zvolte nabídku **Line** a postupně *More* a *Tangent*.

3. Klikněte na kružnici, stiskněte , pak klikněte na bod kružnice, ve kterém chcete sestrojit tečnu a stiskněte . Ve vybraném bodě kružnice je narysována tečna ke kružnici. Vybraný bod na kružnici a sestrojená tečna jsou pojmenované (na obrázku nahoře bod *D* a tečna *E*).

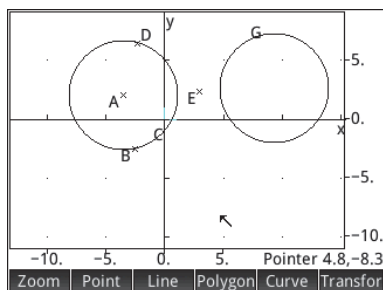


- **Polygon**: Nabídka pro nakreslení mnohoúhelníků jako např. trojúhelníku, čtyřúhelníku, čtverce, rovnoběžníku apod.
- **Curve**: Nabídka pro nakreslení křivek (např. kružnice, elipsy, hyperboly, křivky definované funkčním předpisem – v kartézských souřadnicích, parametrickými rovnicemi nebo v polárních souřadnicích). Chcete-li například nakreslit křivku s funkčním předpisem $y = 1/x$, vyberte nabídku **Curve** a pak postupně zvolte *Plot* a *Function*. Zobrazí se seznam již nadefinovaných funkcí, z nichž můžete vybírat. Pokud tam vámi požadovaná funkce není, zvolte *New*. V příkazovém řádku se objeví *plotfunc*(pro zapsání nového zadání, v našem případě $1/x$. Následně se zobrazí graf zadané funkce. V apletu Geometry je třeba psát jména proměnných malými písmeny!

- **Transform**: Nabídka geometrických zobrazení. Pomocí dvojstupňového menu je možné vybrat posunutí, souměrnost, stejnoolehlost, inverzní zobrazení a středové promítání. Např. pokud chcete vytvořit souměrně sdružený geometrický útvar, vyberte volbu

Transform a v nabídce zvolte *Reflection*. Pomocí kurzoru vyberte bod, který bude středem souměrnosti a stiskněte .

Nyní pomocí kurzoru vyberte objekt, který má být zobrazen a stisknete . Ke zvolenému útvaru bude sestrojen útvar středově souměrný (na obrázku je sestrojená kružnice *G*, středově souměrná se zadanou kružnicí *C*).

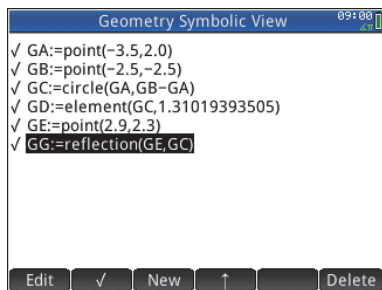


Symbolické zobrazení

Každému geometrickému útvaru (bod, úsečka, přímka, mnohoúhelník nebo křivka) je v symbolickém zobrazení automaticky přiřazeno jméno a definice útvaru (). Jak vidíte na obrázku vpravo dole, jména geometrických útvarů začínají písmenem G. Např. bodu *B* je přiřazeno jméno *GB*.

Jméno s předponou je pak možné používat v numerickém zobrazení (viz dále) a v CAS. Např. *GG* je identifikátor vytvořené souměrně sdružené kružnice. Pokud byste chtěli v CAS vypočítat plochu kruhu, ohraničeného touto kružnicí, zadáte příkaz *area(GG)*.

Pokud chcete změnit definici určitého útvaru, vyberete ho pomocí kurzoru a stisknete . Útvar je automaticky modifikován v grafickém zobrazení. Pokud chcete např. změnit polohu středu souměrnosti v zobrazeném příkladu, vyberete proměnnou *GE* a změníte hodnoty jeho souřadnic.

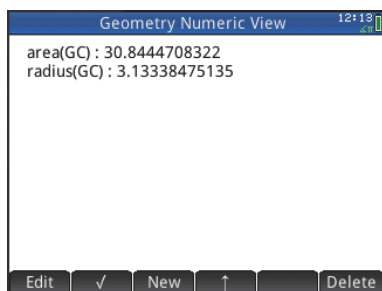


Útvary můžete vytvořit také přímo v symbolickém zobrazení. Klikněte na , napište definici útvaru, např. *point(4,6)*, a stiskněte . Útvar je vytvořen a zobrazen na grafické obrazovce. Různé příkazy pro definici útvarů můžete najít v  menu, které se objeví, pokud chcete přidat nebo editovat definici. Máte také možnost zde útvar přejmenovat, vymazat či deaktivovat. Při deaktivaci se útvar v grafickém zobrazení skryje.

Numerické zobrazení

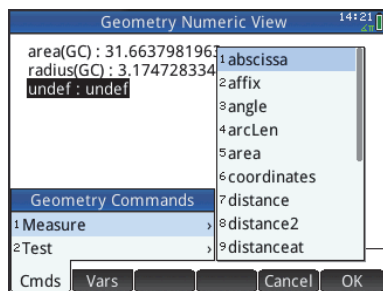
Numerické zobrazení otevřete klávesou , umožňuje vám provádět v apletu Geomerty výpočty. Jedná se o dynamický systém, takže pokud se cokoliv změní v grafickém zobrazení, automaticky se provede i změna výpočtů v numerickém zobrazení.

Pokračujme s naším příkladem. Jestliže stisknete , můžete zadat funkci pro výpočet obsahu prvního kruhu, který jste sestrojili: příkaz *area GC*, syntaxe stejná jako v CAS. Po stisknutí  se provede výpočet obsahu kruhu a výsledek se zobrazí (viz obrázek). Jestliže se vrátíte do grafického zobrazení a změníte rozměr kružnice, v numerickém zobrazení zjistíte, že je hodnota obsahu náležitě změněná, stejně jako poloměr.



Pokud v numerickém zobrazení stisknete **New** nebo **Edit**, přidají se na lištu nabídky **Cmds** a **Vars**. **Cmds** umožňuje zadat obvyklé geometrické výpočty, **Vars** zadat obvyklé geometrické konstrukce, realizované následně v grafickém zobrazení.

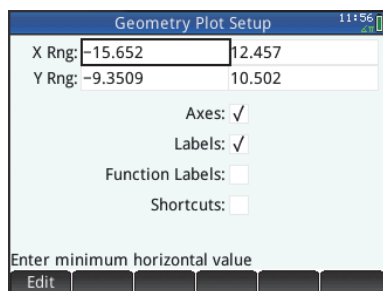
Jákýkoliv výpočet, který zvolíte volbou **✓**, se objeví v grafickém zobrazení. Vybraný prosvícený příkaz může být také editován, zrušen nebo přesunut v rámci seznamu příkazů (toto je výhodné, pokud výpočet závisí na výsledcích předchozích výpočtů).



Grafické nastavení

Základní volby **X Rng**, **Y Rng**, **Axes** a **Labels** umožňují zadání rozsahu zobrazených souřadnic pro grafy, zobrazení souřadnicových os, zobrazení názvů geometrických útvarů a dále je možné vyvolat následující nabídky:

- **Function Labels:** Zobrazení názvů geometrických útvarů v grafickém zobrazení.
- **Shortcuts:** Nabídka zkrácené volby klávesami.



Např. $\sqrt{x^2}$ umožní kreslení přímky, $\frac{a}{b} \div c$ kreslení trojúhelníku, $\frac{4}{u}$ vrací poslední operaci (podobně jako Undo). Všechny zkrácené volby najdete v *HP Prime Graphing Calculator User's Guide*.

Aplet Spreadsheet (Tabulkový editor)

Aplet „Tabulkový editor“ je tvořen mřížkou buněk, do kterých lze vkládat obsah (např. čísla, text, výrazy) a se kterými lze provádět různé operace (např. součet). Pro spuštění tabulkového editoru, stiskněte **Apps** a vyberte **Spreadsheet**. Aplet se otevře v numerickém zobrazení (pro tento aplet ostatní zobrazení nejsou k dispozici).

V tabulce se můžete pohybovat pomocí navigačních kláves, tažením prstem či přímo poklepáním na buňku, na kterou se chcete přemístit. Lze také vybrat celý řádek či sloupec, a to poklepáním na číslo řádku resp. písmeno sloupce. Lze vybrat i celou tabulku poklepáním na logo HP v levém horním rohu.

Skupina buněk může být vybrána stisknutím buňky, která bude v rohu celého výběru, a tažením prstem (po chvilkové prodlevě) ve směru od této buňky. Obdobně lze skupinu buněk vybrat kliknutím a podržením prstu na rohové buňce v kombinaci s navigačními klávesami, pomocí kterých lze skupinu buněk zvětšovat či zmenšovat. Kliknutím na jakoukoli jinou buňku zrušíme výběr skupiny.

Buňka může obsahovat libovolný platný objekt: reálné číslo (3,14), komplexní číslo ($a + ib$), celé číslo (#1Ah), seznam ({1, 2}), matici nebo vektor ([1, 2]), textový řetězec („text“), jednotku (2_m) nebo výraz/vzorec. Vyberte buňku, do které chcete vkládat obsah a jednoduše vepište vkládaný obsah do vstupního řádku, konec zadávání potvrďte klávesou . Lze také vkládat obsah do více buněk najednou. Pouze vyberte buňky, vložte obsah (např. = Row*3) a potvrďte klávesou .

Zadané vzorce jsou vyhodnoceny ihned při stisknutí klávesy  a vzorec je v buňkách nahrazen výsledkem. Nicméně pokud chcete základní vzorec zachovat, stiskněte nejprve klávesu . Např. chceme sečíst buňku A1 (která obsahuje číslo 7) a buňku B2 (která obsahuje 12). Zadání A1  B2  do buňky A4 vede k výsledku 19, stejně jako zadání   A1  B2 do buňky A5. Pokud se ale hodnota A1 nebo B2 změní, změní se hodnota v buňce A5, ovšem výsledek 19 v buňce A4 se nezmění. Důvodem je právě zachování vzorce v buňce A5, v buňce A4 byl vzorec nahrazen výsledkem vzorce, tedy číslem 19. Abychom si ověřili, zda buňka obsahuje vzorec či pouze číslo, stačí buňku vybrat. Ve vstupním řádku se nám ihned zobrazí vzorec, pokud ho buňka obsahuje. Jinak se nám ve vstupním řádku objeví pouze číselná hodnota.

Jediným vzorcem lze vložit obsah do každé buňky v řádku nebo sloupci.

Např. vyberte sloupec C kliknutím na buňku C, zadejte funkci   SIN(Row) a potvrďte klávesou . Do každé buňky se vloží hodnota $\sin(x)$, kde x je číslo řádku. Obdobně lze vyplnit každou buňku v řádku stejným vzorcem. Také je možné vložit jediný vzorec do buňky s logem HP v levém horním rohu, a ten se vloží do všech buněk v tabulce.

Pro lepší pochopení, jak se buňky vyplňují, uvedeme následující příklad: naším cílem je vytvořit tabulku mocnin, v prvním sloupci budou druhé mocniny, v druhém sloupci třetí mocniny atd.

1. Klikněte na buňku s logem HP v levém horním rohu, druhou možností je použít navigační klávesy pro výběr této buňky.

2. Do vstupního řádku vepište:   Row   

Col  1. Row a Col jsou vestavěné proměnné. Pokud jsou použité v nějakém vzorci,

	A	B	C	D	E
1	1	1	1	1	1
2	4	8	16	32	64
3	9	27	81	243	729
4	16	64	256	1024	4096
5	25	125	625	3125	15625
6	36	216	1296	7776	46656
7	49	343	2401	16807	117649
8	64	512	4096	32768	262144
9	81	729	6561	59049	531441
10	100	1000	10000	100000	1000000
11	121	1331	14641	161051	1771561

=Row^(Col+1)

Edit Format Go To Select Go ↓

udávají číslo řádku resp. sloupce podle souřadnic buňky, ve které se vzorec nachází.

3. Klikněte na **OK** nebo stiskněte **Enter**.

Povšimněte si, že v každém sloupci máme n-tou mocninu čísla řady, počínaje druhou mocninou (v prvním sloupci). Takže 9^5 je 59 049.

Odkazy na buňky a pojmenování

Souřadnicemi řady a sloupce lze odkazovat na hodnotu v buňce, odkaz na buňku lze použít ve vzorci stejně jako proměnnou. Odkazy mohou být absolutní nebo relativní: absolutní odkaz zapisujeme $\$S\R (kde S je písmeno sloupce a R číslo řady). Takže např. $\$B\7 je absolutní odkaz a ve vzorci bude tento odkaz vždy odkazovat na data v buňce B7 nezávisle na tom, kde bude vzorec umístěn. Na druhou stranu, např. B7 je relativní odkaz, a ten se proměňuje v závislosti na pozici buněk. Pokud máme odkaz na buňku B7 ve vzorci v buňce B8 a vzorec zkopírujeme do buňky C8, tak se změní i odkaz a bude nyní odkazovat na buňku C7.

Lze odkazovat i na celou oblast buněk (např. C6:E12), na celý sloupec (např. E:E) či na celé řádky (např. $\$3:\5). Písmeno označující sloupec může být malé i velké, s výjimkou sloupců g, l, m a z. Zmíněné sloupce musí být vždy malými písmeny, případně před velkým písmenem G, L, M a Z musí být symbol $\$$. Například, na buňku B1 lze odkazovat takto: $B1$, $b1$, $\$B\1 nebo $\$b\1 , zatímco na buňku M1 lze odkazovat pouze takto: $m1$, $\$m\1 nebo $\$M\1 . (velká písmena G, L, M a Z jsou vyhrazena pro grafické objekty, seznamy, matice a komplexní čísla).

Buňky, řádky a sloupce lze pojmenovat. Pro pojmenování klikněte na buňku, písmeno sloupce nebo číslo řádku, zadejte název a klikněte na **Name**. Toto jméno lze poté použít i ve vzorci, viz následující příklad:

1. Vyberte buňku A (buňka v záhlaví sloupce A).
2. Vložte název *COST* (cena) a potvrďte kliknutím na **Name**.
3. Vyberte buňku B.
4. Vložte vzorec **Shift** $\div$ *COST**0.33 a potvrďte **OK**.
5. Vložte libovolné hodnoty do sloupce A a sledujte, jak se mění výsledky vzorce ve sloupci B.

	COST	B	C	D	E
1	62	20.46			
2	45	14.85			
3	33	10.89			
4	36	11.88			
5	42.5	14.025			
6	62	20.46			
7		0			
8		0			
9		0			
10		0			
11		0			
=COST*0.33					
Edit		Format	Go To	Select	Go ↓

Kopírování a vkládání

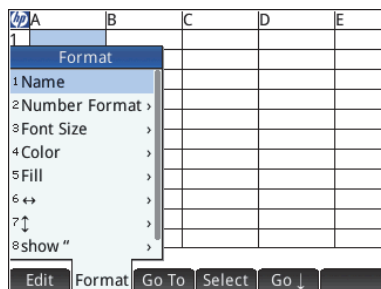
Vyberte jednu nebo více buněk a stiskněte **Shift** **View Copy** pro zkopírování do schránky. Přesuňte se do buňky, kde chcete obsah vložit a pro vložení stiskněte **Menu Paste**. Poté si můžete zvolit, jestli

chcete vložit pouze hodnoty, vzorce, formátování či hodnoty a vzorce s formátováním.

Tlačítka menu jsou:

- **Edit**: Otevře vstupní řádek pro zadávání či editaci vybraného.
- **Name**: Pojmenuje vybranou buňku. Zobrazí se pouze při vkládání obsahu nebo po kliknutí na **Edit**.
- **CAS**: Přepínání mezi výpočty v režimu CAS a bez CAS. Např. **Shift** $\frac{\square}{\square}$ 23 $\frac{\square}{\square}$ 2 dává výsledek 11.5, ale pokud aktivujeme CAS režim přepnutím na **CAS**, výsledek se zobrazí jako 23/2. Zobrazí se pouze při vkládání obsahu nebo po kliknutí na **Edit**.
- **Go To**: Zobrazí řádek pro zadání souřadnice buňky, do které se chceme přemístit.
- **Select**: Přepínání do režimu rychlého výběru, ve kterém lze skupinu buněk vybrat pomocí navigačních kláves. Při vypnutí režimu se nám aktuální výběr buněk zruší.
- **Go →** nebo **Go ↓**: Nastavuje směr, kam se přemístí kurzor po vložení obsahu buňky.
- **Show**: Zobrazí obsah vybrané buňky v textovém formátu a v režimu celé obrazovky.
- **Sort**: Výběr sloupce pro řazení dat a výběr řazení sestupně – vzestupně. Zobrazí se pouze při výběru skupiny buněk.

- **Format**: Zobrazí menu s možnostmi formátování pro vybrané buňky, řádky, sloupce nebo celou tabulku. Položky menu jsou:



- **Name**: Zobrazí řádek pro vložení názvu vybrané buňky.
- **Number Format**: Volba číselného formátu (automatický, standardní, s pevnou desetinnou čárkou (fixed), vědecký nebo technický).
- **Font Size**: Volba velikosti písma (automatická nebo od 10 do 22 bodů).
- **Color**: Volba barvy obsahu buněk (text, čísla aj.), první volba vlevo nahoře je výchozí barva obsahu buněk.
- **Fill**: Volba barvy pozadí, první volba vlevo nahoře je výchozí pozadí buněk.
- **Align** ↔: Vodorovné zarovnání (automatické, vlevo, na střed, vpravo).
- **Align** ↑↓: Svislé zarovnání (automatické, nahoru, na střed, dolů).
- **Column** ↔: Zobrazí řádek pro vložení požadované šířky sloupce, je k dispozici pouze pokud máme vybranou celou tabulku nebo jeden či více celých sloupců.
- **Row** ↑↓: Zobrazí řádek pro vložení požadované výšky řádků, je k dispozici pouze pokud máme vybranou celou tabulku nebo jeden či více celých řádků.
- **Show** “: Zobrazí obsah buněk v uvozovkách (automatické, ano, ne).
- **Textbook**: Zobrazí vzorce v textovém formátu (automatické, ano, ne).

- **Caching**: Volba zrychleného režimu pro urychlení výpočtů v tabulkách s mnoha vzorci, je k dispozici pouze pokud máme vybranou celou tabulku.

Aplet Statistics 1Var (Statistika jedné proměnné)

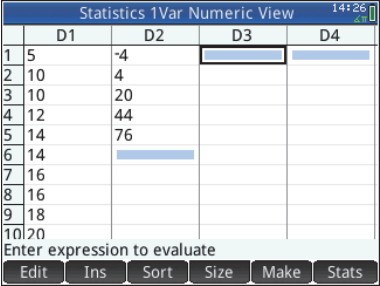
Tento aplet slouží k provádění statistických výpočtů. Je možné zde provádět vstup dat, analýzu jedné proměnné a provádět grafická zobrazení. Data z tohoto apletu jsou k dispozici apletům Statistics 2Var a Spreadsheet, dále může tento aplet získat data z apletu DataStreamer a souhrnnou statistiku odeslat do apletu Inference (pro výpočet intervalu spolehlivosti a test hypotéz).

Stiskněte klávesu  a vyberte volbu **Statistics 1Var**. Otevře se numerické zobrazení apletu.

Numerické zobrazení

Stisknutím klávesy  se kdykoliv vrátíte do numerického zobrazení, které obsahuje tabulku s 10 sloupci pro data (*D1* až *D0*). Menu tlačítka jsou:

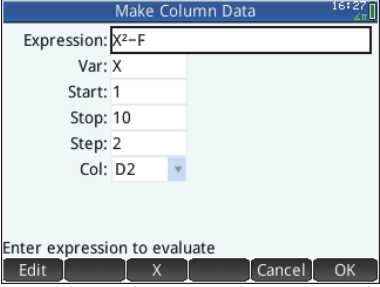
- **Edit**: Otevře vstupní řádek pro zadávání dat či editaci vybraného.
- **Ins**: Vložení nového řádku nad aktuálně vybranou buňku.
- **Sort**: Volba vzestupného/sestupného seřídění aktuálního sloupce.
- **Size**: Volba velikosti písma (malá, střední, velká).
- **Make**: Zobrazí řádek pro vložení vzorce a vytvoří seznam hodnot v určeném sloupci na základě vloženého vzorce. V příkladu (viz níže) bude do sloupce D2 vloženo 5 datových hodnot, které budou generovány na základě vzorce $X^2 - F$, kde $X = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. To jsou hodnoty mezi 1 a 10, které se liší o 2. F je hodnota, kterou jsme získali v jiném výpočtu (např. na domácí obrazovce). Pokud F bude rovno 5, sloupec D2 se vyplní čísly $\{-4, 4, 20, 44, 76\}$.
- **Stats**: Provedení souhrnné statistické analýzy: n , Min , $Q1$, Med , $Q3$, Max , ΣX , ΣX^2 , Min , $\bar{x}$, sX , σX a $serrX$.



	D1	D2	D3	D4
1	5	-4		
2	10	4		
3	10	20		
4	12	44		
5	14	76		
6	14			
7	16			
8	16			
9	18			
10	20			

Enter expression to evaluate

Edit Ins Sort Size Make Stats



Make Column Data

Expression: $X^2 - F$

Var: X

Start: 1

Stop: 10

Step: 2

Col: D2

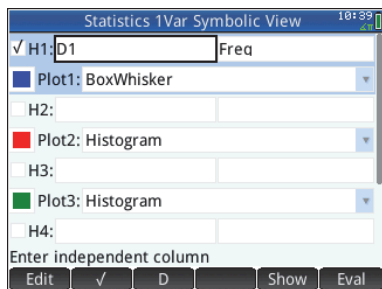
Enter expression to evaluate

Edit X Cancel OK

Symbolické zobrazení

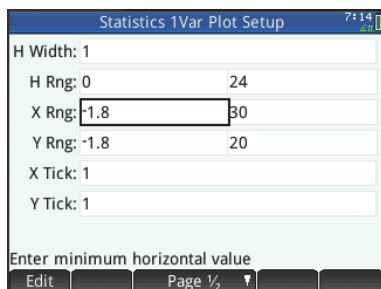
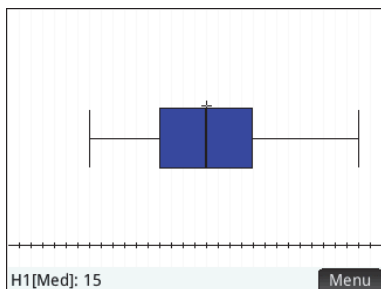
Stiskněte **Symb** pro otevření symbolického zobrazení. V tomto zobrazení lze nadefinovat až 5 analýz jedné proměnné (H1 až H5) pro zadaný sloupec dat a jejich četnosti (popř. pro sloupec četností). Při definování analýz lze sloupec dat vložit buď přímo pod jeho názvem ($D0 - D9$) nebo lze použít výraz obsahující název sloupce (např. $D5 - 9.56$). V polích Plot1 – Plot5 lze pro každou analýzu vybrat typ grafu, který nejlépe vyhovuje vašim záměrům. Menu tlačítka jsou:

- **Edit**: Otevře vstupní řádek pro zadávání dat či editaci vybraného.
- **Choose**: Volba typu grafu: histogram, box + whisker, normální rozdělení, čára, sloupec, pareto.
- **✓**: Přepínač pro aktivaci/deaktivaci analýzy.
- **D**: Vloží D (označení sloupce).
- **Show**: Zobrazí vybranou rovnici v textovém formátu a v režimu celé obrazovky (povoleno rolování).
- **Eval**: Provede detailní zápis složené funkce.



Grafické zobrazení

Stisknutím **Plot** otevřete grafické zobrazení, v něm se zobrazí vybraný typ grafu pro aktivní analýzy (H1 – H5). Menu je prakticky stejné jako při grafickém zobrazení apletu Function, s možnostmi zoomu a trasování.



Nastavení grafického zobrazení

Stisknutím **Shift Plot Setup** se zobrazí stránka nastavení, kde lze upravit parametry pro zobrazení statistických grafů jedné proměnné. Menu je prakticky stejné jako u apletu Function, chybí pole

Method a navíc jsou tu dvě pole:

- **H Width**: Nastavení šířky sloupců pro histogram.
- **H Rng**: Rozsah pro zobrazení dat.

Aplet Statistics 2Var (Vícerozměrná statistika)

Odobně jako u předchozího statistického apletu, je zde možné provádět vstup dat, analýzu dvou proměnných (analýzu vztahů) a vytvářet statistické grafy. Data z tohoto apletu jsou k dispozici apletům Statistics 1Var a Spreadsheet, dále může tento aplet získat data z apletu DataStreamer a souhrnnou statistiku odeslat do apletu Inference (pro výpočet intervalu spolehlivosti a test hypotéz). Stiskněte klávesu **Apps Info** a vyberte volbu **Statistics 2Var**. Otevře se numerické zobrazení apletu.

	C1	C2	C3	C4
1	1	1		
2	2	2		
3	3	3		
4	4	5		
5	5	6		
6	6	9		
7	7	12		
8				
9				
10				

Enter value or expression

Edit Ins Sort Size Make Stats

Numerické zobrazení

Stisknutím klávesy **Num Setup** se kdykoliv vrátíte do numerického zobrazení, které obsahuje tabulku s 10 sloupci pro data (C1 až C0). Menu tlačítka jsou zde shodná jako v apletu Statistics 1Var.

Symbolické zobrazení

Stiskněte **Symb Setup** pro otevření symbolického zobrazení.

V tomto zobrazení lze nadefinovat až 5 analýz dvou proměnných (S1 až S5) výběrem dvou datových sloupců a předpisu vhodné regresní funkce pro každou analýzu.

Menu tlačítka jsou:

- **Edit**: Otevře vstupní řádek pro zadání datového sloupce. Pokud je aktivována volba **Fitn**, pak tlačítko slouží pro editaci předpisu regresní funkce. Když vložíte vlastní předpis, typ regrese se automaticky změní na **User Defined** (definováno uživatelem).
- **Choose**: Volba typu regresního modelu: lineární, logaritmický, exponenciální atd.

Statistics 2Var Symbolic View 7:21

✓ S1: C1 C2

✓ Type1: Linear

✓ Fit1: M*X+B

S2:

Type2: Linear

Fit2: M*X+B

S3:

Enter independent column

Edit ✓ C Fit* Show Eval

- **√**: Přepínač pro aktivaci/deaktivaci analýzy.
- **C**: Vloží C (označení sloupce), je k dispozici pouze při editaci polí S1, S2 atd.
- **X**: Vloží X , je k dispozici pouze při editaci polí Type1, Type2 atd.
- **Fit•**: Volba pro aktivaci vykreslení regresní křivky v grafickém zobrazení, pokud je volba neaktivovaná, vykreslí se v grafu pouze datové body.
- **Show**: Zobrazí vybranou rovnici v textovém formátu a v režimu celé obrazovky, je k dispozici pouze při editaci polí S1, S2, Type1, Type2 atd.
- **Eval**: Provede detailní zápis složené funkce, je k dispozici pouze při editaci polí S1, S2, Type1, Type2 atd.

Při definování závislých a nezávislých sloupců v polích S1, S2 atd. lze použít i výraz obsahující název sloupce (např. $C4 + 9$) nebo použít přímo název sloupce (např. C5).

Grafické zobrazení

Stiskněte **Plot** a otevře se grafické zobrazení pro analýzu dvou proměnných. V grafu jsou zobrazeny všechny zvolené analýzy: Body, odpovídající statistickým datům, proložené zvoleným typem regresní křivky. Klikněte na **Menu** pro zobrazení/skrytí následujícího menu:

- **Zoom**: Otevře Zoom menu s možností přiblížení, oddálení. Také lze použít klávesy **Ans** a **Down**.

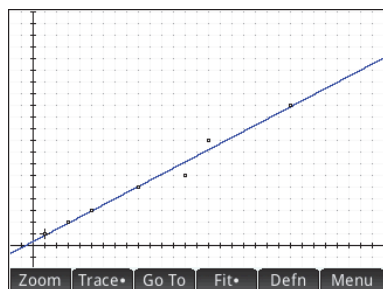
- **Trace•**: Aktivace kurzoru pro trasování. Pokud

je volba aktivována, lze se s kurzorem pohybovat pomocí navigačních kláves **▶** a **◀**.

Hodnota každého bodu je zobrazena ve spodní části obrazovky. Pokud je zobrazena

i regresní křivka, lze se klávesami **▲** a **▼** přepínat mezi trasováním křivky a trasováním statistických dat.

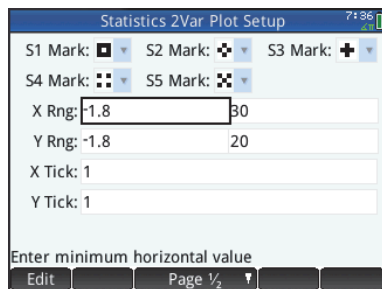
- **Go To**: Umístí kurzor pro trasování do bodu se zadanou souřadnicí x .
- **Fit•**: Zobrazí/skryje regresní křivku.
- **Defn**: Zobrazí datové sloupce k aktuálnímu grafu, resp. předpis regresní funkce, pokud je kurzor umístěn na křivce.



Nastavení grafického zobrazení

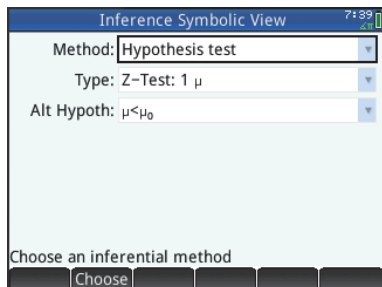
Stisknutím **Shift** **Plot** se zobrazí první stránka nastavení, kde lze upravit parametry pro zobrazení statistických grafů více proměnných. Menu je prakticky stejné jako u apletu Statistics 1Var, chybí pole **H Width** a **H Rng**, ale je zde možnost volby různých symbolů pro každý datový graf.

Strana 2 nastavení je totožná se stranou 2 u apletu Function, ale je zde navíc možnost zvolit spojení bodů datového grafu úsečkami (**Connect**).



Aplet Inference (Inferenční aplet)

Inferenční aplet nabízí nástroje pro inferenční statistiku včetně výpočtu intervalů spolehlivosti a testů hypotéz. Pro aplet lze použít data z kteréhokoli sloupce v numerickém zobrazení apletů Statistics 1Var a Statistics 2Var. Při startu tohoto apletu se otevře symbolické zobrazení.



Symbolické zobrazení

Stiskněte **Symb** **Setup** kdykoli pro návrat do symbolického zobrazení. V tomto zobrazení lze zvolit buď výpočet intervalu spolehlivosti, nebo test hypotézy. Symbolické zobrazení obsahuje tato pole:

- **Method:** Výpočet intervalu spolehlivosti (confidence interval) nebo testu hypotézy (hypothesis test).
- **Type:** Výběr z různých variant Z-rozdělení a T-rozdělení.
- **Alt Hypoth:** U testu hypotézy volba $\neq$, $>$, $<$, tedy jednostranný nebo oboustranný test.

Numerické zobrazení

Stisknutím klávesy **Num** otevřete číselné zobrazení apletu Inference. Máte zde možnost upravit zadání pro výpočet intervalu spolehlivosti nebo testu hypotézy pro výběrovou statistiku (např. výběrový průměr $\bar{x}$, rozsah výběru n), parametry pro populaci (specifikaci nulové hypotézy μ_0 a standardní odchylku σ) a hladinu významnosti α . Menu tlačítka jsou:

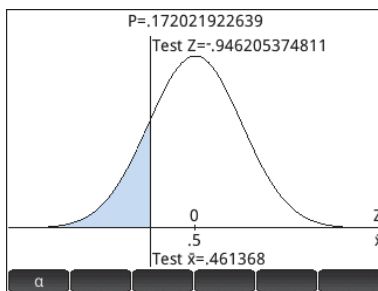
- **Edit**: Editace vybrané hodnoty.
- **Import**: Import statistických dat (např. $\bar{x}$, n) z libovolného sloupce statistického apletu (nebo jiného apletu vycházejícího z těchto apletů).
- **Calc**: Spočítá výsledky testu a zobrazí je v číselné tabulce.

Stisknutím menu-klávesy **Calc** zobrazíte tabulku s výsledky intervalu spolehlivosti nebo testu hypotézy. Stiskem **OK** menu-klávesy se vrátíte zpět do numerického zobrazení apletu Inference.

Stiskněte **Plot** a otevře se grafické zobrazení apletu Inference. V tomto zobrazení jsou výsledky intervalu spolehlivosti nebo testu hypotézy reprezentovány graficky.

Stiskem klávesy **α** se zobrazí kritická hodnota vůči vypočtené hodnotě testové statistiky. Pokud je menu-klávesa α aktivní, pomocí kláves $\uparrow$, $\downarrow$ lze hodnotu α snížit či zvýšit.

X	
Result	1
Test Z	-0.946205374811
Test $\bar{x}$	0.461368
P	0.172021922639
Crit. Z	-1.64485362695
Crit. $\bar{x}$	0.432843347747
Fail to reject H_0 at $\alpha=0.05$	
Size OK	



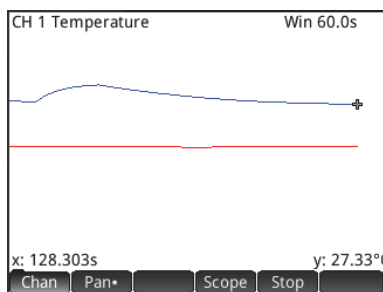
Aplet DataStreamer (Měření a sběr dat)

Aplet je koncipován tak, aby umožnil sběr a zpracování reálných dat, naměřených pomocí senzorů. Pro sběr dat je nutné použít datový streamer HP StreamSmart 410 a libovolný senzor řady DT společnosti Fourier™ (např. měření teploty, tlaku, pH). Aplet DataStreamer senzory rozpoznává automaticky a umožňuje sběr dat s vzorkovací frekvencí až tisíce vzorků za vteřinu. Měřená data se v apletu zobrazují v reálném čase.

Nejprve připojte HP StreamSmart 410 ke kalkulačce HP Prime a k datovému streameru jeden až čtyři senzory Fourier™. Stiskněte klávesu **Apps Info**, v nabídce zvolte **DataStreamer** a stiskněte menu-klávesu **Start** pro zahájení měření.

DataStreamer aplet se otevře v grafickém zobrazení. Každá křivka grafu znázorňuje měřená data z jednoho senzoru. Menu tlačítka jsou:

- **Chan**: Každý senzor je přiřazen jednomu kanálu, stisknutím této klávesy se přepnete mezi jednotlivými kanály, tedy senzory. Obdobně se lze mezi kanály přepínat stisknutím číslic 1 až 4. Nahoře vlevo je zobrazený aktuální kanál + senzor, vpravo pak šířka zobrazeného grafu v sekundách. V dolním řádku jsou zobrazené aktuální souřadnice kurzoru, např. souřadnice v obrázku nám říkají, že 128,303 sekund od zahájení měření dosáhla měřená teplota 27,33°C.
- **Pan** / **Zoom**: Přepínání mezi posouváním grafu (PAN) a přibližováním, oddalováním grafu (ZOOM) pomocí navigačních kláves.
- **Scope**: Vstup do režimu osciloskopu.
- **Start** / **Stop**: Ukončení měření dat nebo zahájení nového měření.



Stisknutím menu-klávesy **Stop** zastavíte měření. Grafické zobrazení se výrazně změní, aby bylo možné vybrat data pro analýzu. Menu-klávesy jsou:

- **Trace**: Umožňuje trasování datového toku pomocí navigačních kláves.
- **Export**: Otvírá sadu nástrojů pro výběr dat na export do statistických apletů a pro konečnou analýzu.
- **►**: Zobrazí další stranu menu, kde lze např. vložit značku na aktuální pozici kurzoru, přesunout kurzor na konkrétní pozici či otevřít následující menu pro export dat s nástroji pro konečný výběr dat.

Po stisknutí klávesy **Export** se zobrazí:

- **[**: Oříznutí výběru dat zleva.
- **]**: Oříznutí výběru dat zprava.
- **▶**: Zobrazí další stranu menu, kde lze např. nastavit čas začátku i konce měření a počet vzorků mezi nimi, odebrat a přidat datový bod z výběru dat. Po stisknutí **OK** se zobrazí **menu pro export dat**, viz dále.

V **menu pro export dat** lze vybrat, který statistický aplet chcete využít pro analýzu dat a kanály, které budou analyzovány. Pro každý kanál je třeba vybrat sloupec, do kterého se budou data kopírovat. Po stisknutí **OK** se otevře numerické zobrazení vybraného statistického apletu. Statistické aplety jsou popsány podrobně v předchozích kapitolách.



Aplet Solve (Řešení rovnic)

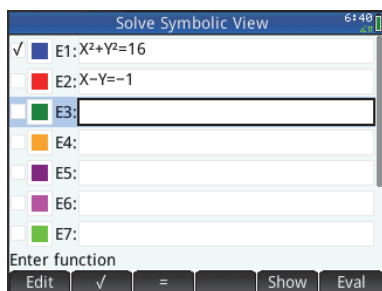
Tento aplet umožňuje definovat až 10 rovnic s libovolným počtem proměnných a řešit je pro zvolenou neznámou, a to při dosazení hodnot zbývajících proměnných. Je možné také řešit soustavu rovnic (lineárních a nelineárních), opět po dosazení hodnot do zbývajících proměnných. Aplet spustíte stisknutím klávesy **Apps Info** a vybráním **Solve**. Otevře se symbolické zobrazení.

Symbolické zobrazení

Zde je možné definovat rovnice, každou libovolným počtem proměnných, přičemž jména proměnných musí být napsána velkými písmeny.

Menu je následující:

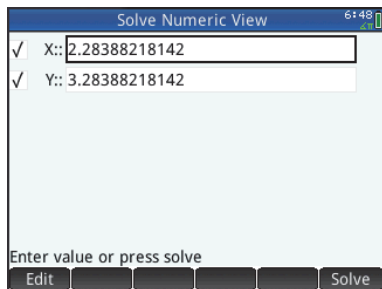
- **Edit**: Editace stávající rovnice nebo zadání rovnice nové.
- **✓**: Aktivuje/deaktivuje vybranou rovnici.
- **=**: Vložení znaku =.
- **Show**: Zobrazí vybranou rovnici na celou obrazovku v textové podobě.
- **Eval**: Zobrazí rovnici podrobně, pokud je vyjádřena pomocí jiných rovnic.



Numerické zobrazení

Po stisknutí klávesy  se zobrazí seznam proměnných s jejich hodnotami. Po přemístění kurzoru na neznámou proměnnou a po stisknutí **Solve** se vypočítá hodnota neznámé. Pokud má rovnice více řešení, zobrazí se hodnota, která je nejbližší hodnotě, která byla před výpočtem v neznámé. Položky menu zde jsou:

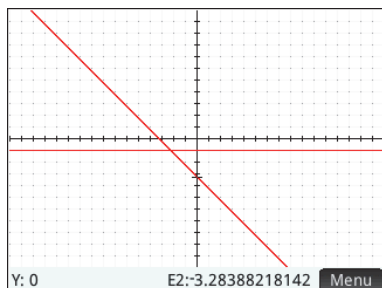
- **Edit**: Editace hodnoty proměnné.
- **Info**: Zobrazí bližší informace o nalezeném výsledku, zejména jedná-li se o kořen (Zero) či o extrém (Extremum).
- **Solve**: Vyřeší rovnici pro vybranou neznámou při zadaných hodnotách zbývajících proměnných.



Grafické zobrazení

V apletu Solve je možné zobrazit graf pouze jedné rovnice, v symbolickém zobrazení proto mějte aktivní pouze jednu rovnici. Grafické zobrazení otevřete stisknutím klávesy . V grafu jsou zobrazeny levá a pravá strana rovnice. Proměnná aktivovaná v numerickém zobrazení je brána jako nezávisle proměnná.

Menu jsou shodná jako v apletu Function, pouze zde není volba **Fcn**.



4. Solver aplety (Aplety pro řešení úloh)

HP Prime má vestavěné tři aplety pro řešení úloh: Finance, Linear Solver a Triangle Solver.

Finance aplet řeší problém toku peněz (TMV) a amortizaci, Linear Solver aplet umožňuje řešení soustavy lineárních rovnic a Triangle Solver aplet řeší úlohy o trojúhelnících (délky stran, velikosti úhlů atd.).

Aplet Finance (TVM, amortizace)

Tento aplet umožňuje řešit úlohy o toku peněz v čase (TVM) a amortizaci. Aplet otevřete stisknutím klávesy

 a výběrem volby **Finance**. Aplet má dvě stránky, jednu pro TVM, druhou pro amortizaci. Stránka pro amortizaci využívá výsledky ze stránky TVM.

Stránka TMV umožňuje řešit problémy toku peněz v čase.

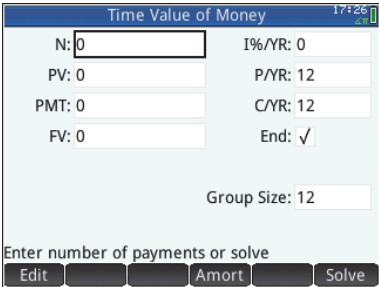
Vložíte data, která se mají zpracovat a vyberete (kurzorem) proměnnou, jejíž hodnotu chcete vypočítat.

Proměnné jsou:

- **N**: Počet období nebo plateb.
- **1%/YR**: Roční úroková sazba.
- **PV**: Počáteční částka.
- **P/YR**: Počet plateb v roce.
- **PMT**: Platba v daném období
- **C/YR**: Počet úročených období za rok.
- **FV**: Konečná částka.
- **End**: Platba na začátku/konci období.
- **Group Size**: Seskupení počtu plateb (při amortizaci).

Menu je následující:

- **Edit**: Zadání resp. editace zadaných hodnot.
- **Amort**: Přepínač na stránku amortizace.
- **Solve**: Výpočet zadané veličiny.



Příklad 1

Chceme koupit dům na 30letou hypotéku při roční úrokové sazbě 6,5%. Cena domu je 180000 a počáteční částka je 30000. Zbývá tedy doplatit 150000. Kolik bude měsíční platba? Zahájení plateb bude na konci prvního měsíce.

Zadání hodnot je na obrázku níže.

Time Value of Money

N: 360

I%/YR: 6.5

PV: 150000

P/YR: 12

PMT: 0

C/YR: 12

FV: 0

End: ☒

Group Size: 12

Enter payment amount or solve

Edit

Amort

Solve

Příklad 1

Time Value of Money

N: 360

I%/YR: 6.5

PV: 150000

P/YR: 12

PMT: -948.102035239

C/YR: 12

FV: 0

End: ☒

Group Size: 12

Enter payment amount or solve

Edit

Amort

Solve

Řešení

Řešení

Kurzorem vybere veličinu **PMT** a následně vyberete volbu **Solve**. Vypočítá se hodnota měsíční platby se znaménkem mínus, což znamená, že plátce musí platit. Při znaménku plus by se naopak jednalo o příjem vypočítané částky.

Příklad 2

Budeme pokračovat v předchozím příkladu. Kupující chce dům po 10 letech prodat a splatit zůstatek úvěru tzv. balónovou platbou. Jakou částku je třeba zaplatit?

Stiskněte menu klávesu **Amort** a zobrazí se vám druhá stránka apletu s odpisovým plánem. Tabulka má následující sloupce: P – skupina splátek, Principal – úmor během skupiny splátek, Interest – splacený úrok během skupiny splátek a Balance – bilance na konci skupiny splátek.

Time Value of Money

N: 360

I%/YR: 6.5

PV: 150000

P/YR: 12

PMT: -948.102035239

C/YR: 12

FV: 0

End: ☒

Group Size: 12

Enter payment amount or solve

Edit

Amort

Solve

Příklad 2

P	Principal	Interest	Balance
1	-1.676588E3	-9.700636E3	1.4832341E5
2	-3.465461E3	-1.928899E4	1.4653454E5
3	-5.374137E3	-2.875754E4	1.4462586E5
4	-7.410641E3	-3.809826E4	1.4258936E5
5	-9.583534E3	-4.730259E4	1.4041647E5
6	-1.190195E4	-5.636140E4	1.3809805E5
7	-1.437563E4	-6.526494E4	1.3562437E5
8	-1.701498E4	-7.400281E4	1.3298502E5
9	-1.983110E4	-8.256392E4	1.3016890E5
10	-2.283581E4	-9.093643E4	1.2716419E5
11	-2.604176E4	-9.910771E4	1.2395824E5
10			
		Size	TVM

Řešení

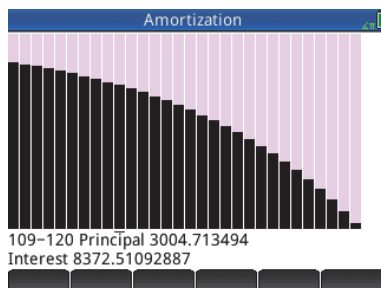
Menu na této stránce je:

- **Size**: Volba velikosti písma.
- **TVM**: Návrat na stránku TVM.

Řešení:

Abychom zjistili výši odpisu, přesuneme se na 10. řádek tabulky plateb. Zde jsou hodnoty po desátém roce plateb. Splaceno bylo 22835 za dům (úmor), 90936 na úrocích a zbývajícím dluh je 127164, což je tedy zároveň i výše balónové platby.

Stiskněte **Plot** a zobrazí se vám graf odpisového plánu ve kterém pomocí kláves **▶** / **◀** lze procházet mezi jednotlivými skupinami splátek. Pro každou skupinu se zobrazí úmor a splacený úrok.



Aplet Linear Solver (Řešení soustav lineárních rovnic)

Aplet umožňuje řešení soustav 2 lineárních rovnic o 2 neznámých (2×2) nebo 3 lineárních rovnic o 3 neznámých (3×3) a má pouze jedno zobrazení (numerické). Přednastavené je řešení soustavy 3×3 . Stisknutím menu-klávesy **2x2** můžete přejít na soustavu 2×2 . Aplet soustavu vyřeší okamžitě po zadání potřebných 6 resp. 12 hodnot koeficientů.

Linear Equation Solver

0X+:	0Y+:	0Z=:	0
0X+:	0Y+:	0Z=:	0
0X+:	0Y+:	0Z=:	0

0

Infinite number of solutions

Edit 2x2 3x3

Aplet spustíte stisknutím klávesy **Apps** a výběrem volby **Linear Solver**. Po zadání hodnot koeficientů rovnic jsou vypočítané hodnoty neznámých a řešení je zobrazené na obrazovce (viz obrázek).

Aplet má následující menu:

- **Edit**: Vložení/editace hodnoty zvoleného koeficientu. Hodnotu potvrďte klávesou **Enter** a kurzor se automaticky posune na další koeficient, jehož zadání se provede stejně.
- **2x2**: Zobrazí soustavu 2 rovnic o dvou neznámých.
- **3x3**: Zobrazí soustavu 3 rovnic o třech neznámých.

Příklad

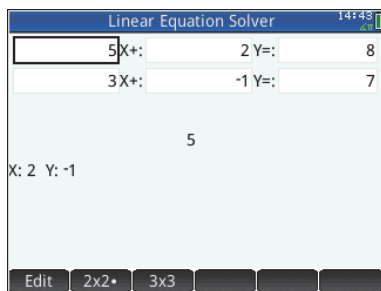
Vyřešte soustavu lineárních rovnic:

$$5x + 2y = 8$$

$$3x - y = 7$$

Řešení

Vyberte volbu **2x2** a do zobrazené soustavy zadejte postupně všechny koeficienty tak, jak je zobrazeno na obrázku. Pro zadání záporného čísla použijte klávesu $\left[\begin{smallmatrix} + \\ - \end{smallmatrix} \right]$.



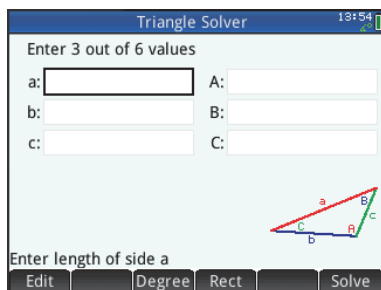
Pro zadání každého koeficientu se provede výpočet právě zadané soustavy. V našem případě je to $x = 2$ a $y = -1$.

Aplet Triangle Solver (Řešení úloh o trojúhelníku)

Tento aplet umožňuje výpočet délek stran a velikostí úhlů v trojúhelníku. Aplet otevřete stisknutím **Apps Info** a výběrem volby **Triangle Solver**.

Pro délky stran jsou použité proměnné a, b, c a pro úhly proti těmto stranám jsou použité proměnné A, B, C . Zadejte hodnoty libovolných tří proměnných, z nichž jedna musí být strana, a aplet dopočítá hodnoty ostatních proměnných. Menu je následující:

- Edit**: Kurzorem zvolte proměnnou, pro kterou chcete zadat/editovat hodnotu a potvrďte klávesou **Enter**.
- Degree** nebo **Radians**: Volba úhlové míry (stupně, radiány).
- Rect**: Přepínač pro zadání hodnot obecného nebo pravoúhlého trojúhelníku – u pravoúhlého je přepona c , pravý úhel C a zadávají se pouze 2 hodnoty.
- Solve**: Výpočet hodnot zbývajících proměnných.



Příklad

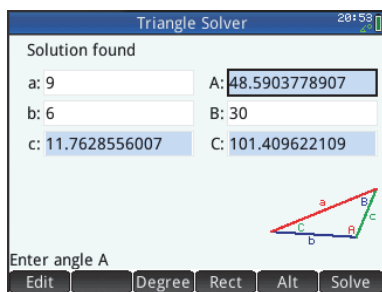
Trojúhelník má strany o délce 9 a 6 a velikost úhlu proti straně délky 6 je 30° . Vypočítejte délku třetí strany.

Řešení

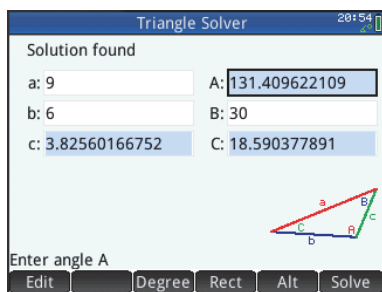
1. Je třeba vybrat volbu **Radians** a úhlovou míru nastavit na stupně.
2. Vložte do a hodnotu 9, do b hodnotu 6 a do B hodnotu 30.
3. Vyberte volbu **Solve** a zobrazí se vám řešení.

Délka třetí strany $c = 11,76\dots$ a hodnoty úhlů A, C jsou také vypočítané.

Zadaný příklad má ale dvě řešení. V tomto případě se na dolní liště objeví další volba **Alt** a po jejím stisknutí se vypočítá druhé řešení: $c = 3,825\dots$ Pokud znovu stisknete **Alt**, zobrazí se předchozí řešení.



Řešení 1



Řešení 2

5. Explorer aplety (Aplety pro vyšetřování funkcí)

Tyto aplety slouží k vyšetřování lineárních funkcí, kvadratických funkcí a goniometrických funkcí. Na obrazovce jsou současně zobrazené předpisy funkcí a jejich grafy. Pokud se změní hodnota koeficientu ve funkčním předpisu, automaticky se změní graf a naopak: když se změní tvar grafu, automaticky se změní funkční předpis.

Aplety Linear Explorer a Quadratic Explorer (Vyšetřování lineárních a kvadratických funkcí)

Aplet Linear Explorer umožňuje pracovat s lineárními funkcemi $y = ax + b$, kde a, b jsou koeficienty ve funkčním předpisu. Aplet Quadratic Explorer umožňuje pracovat s funkcemi $y = a(x + h)^2 + v$, kde a, h, v jsou koeficienty ve funkčním předpisu. V obou apletech můžete měnit hodnoty koeficientů ve funkčním předpisu a sledovat změny grafu nebo naopak: měnit graf a sledovat změny hodnot koeficientů ve funkčním předpisu. Grafy můžete měnit pomocí kláves tak, jak je popsáno na následující straně. Tvar grafu můžete také měnit pohybem kurzoru.

Aplet Linear Explorer resp. Quadratic Explorer otevřete klávesou **Apps Info** a výběrem volby **Linear Explorer** resp. **Quadratic Explorer**. Protože aplety jsou velmi podobné, funkce popíšeme pouze v apletu Quadratic Explorer.

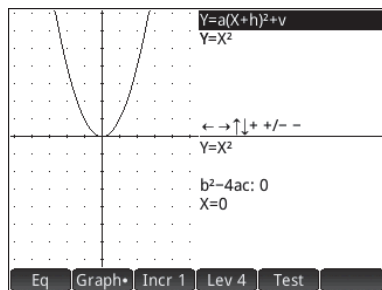
Oba aplety pracují pouze v grafickém zobrazení. Na levé straně obrazovky je zobrazený graf funkce. Na pravé straně obrazovky je zobrazený funkční předpis v obecném tvaru a konkrétní funkční předpis pro zadané koeficienty. Uprostřed pravé části jsou tzv. „klávesy změn“.

Na obrázku vpravo jsou to zleva doprava klávesy $\uparrow$, $\downarrow$,

$\rightarrow$, $\leftarrow$, **Ans**, **1/x**, **M** a **Base**.

Těmito klávesami je možné měnit hodnoty koeficientů

ve funkčním předpisu nebo graf funkce. Pod těmito znaky je napsaný upravený funkční předpis, diskriminant a kořeny příslušné kvadratické rovnice.



Stisknutím kláves **Shift** **Ese Clear** a vybráním volby **OK** vymažete kdykoliv veškerá zadání.

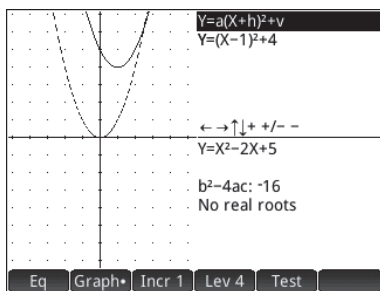
Menu je následující:

- **Eq**: Pokud je aktivní, umožňuje zadávání hodnot koeficientů ve funkčních předpisech pomocí kláves změn.
- **Graph**: Pokud je aktivní, umožňuje provádět změnu grafu funkce.
- **Incr 1**: Umožňuje vybrat krok při změně hodnot koeficientů (možnosti: 1; 2; 0,5).
- **Lev 4**: Umožňuje vybrat tvar funkčního předpisu (v Linear Explorer 2 typy, v Quadratic Explorer 4 typy).
- **Test**: Nabízí test znalostí (viz dále).

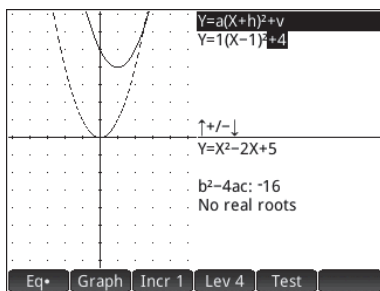
Volbou **Graph** aktivujete grafický režim, který umožňuje pomocí kláves změn provádět změnu tvaru grafu a změnu umístění grafu. Změny se okamžitě promítají do funkčního předpisu.

Volbou **Eq** aktivujete režim rovnic, který umožňuje měnit pomocí kláves změn hodnoty koeficientů ve funkčním předpisu funkce. Změny se okamžitě promítají do tvaru grafu.

Volbou **Test** aktivujete systém testování vašich znalostí.



Grafický režim

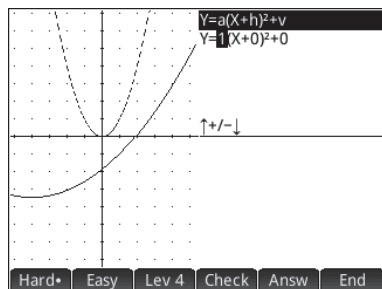


Režim rovnic

Obrazovka pro Test je stejná jako pro režim rovnic. Klávesami změn se snažíte nastavit hodnoty koeficientů ve funkčním předpisu tak, aby odpovídaly zobrazenému grafu.

Menu pro Test je následující:

- **Hard**: Výběr těžších příkladů, opakovaným stisknutím této klávesy vyberete další příklady.
- **Easy**: Výběr lehčích příkladů, opakovaným stisknutím můžete vybrat další příklady.
- **Lev 4**: Umožňuje vybrat tvar funkčního předpisu.
- **Check**: Vyhodnocení vašeho řešení.
- **Answ**: Zobrazení správného řešení.
- **End**: Návrat do základního grafického zobrazení.

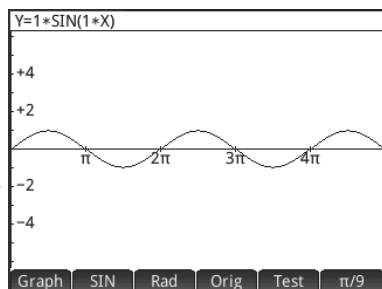


Aplet Trig Explorer (Vyšetřování goniometrických funkcí)

Trig Explorer slouží k vyšetřování goniometrických funkcí ve tvaru $y = a \cdot \sin(bx + c) + d$ a $y = a \cdot \cos(bx + c) + d$. Je možné buď měnit koeficienty funkčního předpisu a sledovat odpovídající změny grafu, nebo naopak měnit graf a sledovat odpovídající změny hodnot koeficientů funkčního předpisu. Tvar grafu je možné měnit kurzorem. Graf je také možno měnit dotykem a tahem prstu. Aplet Trig Explorer se otevře klávesou **Apps Info** a výběrem volby **Trig Explorer**.

Funkční předpis aktuální funkce je zobrazený na obrazovce v horním řádku a pod ním je zobrazený graf příslušné funkce. Menu je následující:

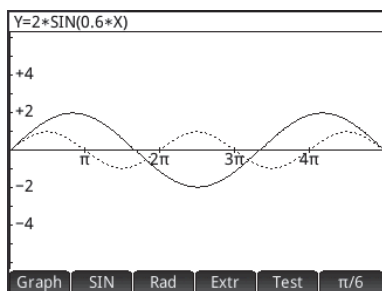
- **Eq** / **Graph**: Aktivuje funkční předpis nebo graf.
- **SIN** / **COS**: Přepíná mezi funkcemi sinus a cosinus.
- **Rad** / **Deg**: Přepíná úhlové míry (radiány, stupně).
- **Orig** / **Extr**: Přepínač pro změnu grafu,



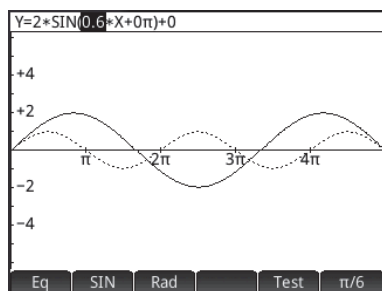
Orig : posunutí grafu ve směru osy x, **Extr** : změna frekvence a amplitudy grafu – provádí se kurzorem.

- **Test** : Test znalostí uživatele – viz dále.
- $\pi/9$ / 20° : Nastavení kroku podle zvolené úhlové míry: $\pi/4, \pi/6, \pi/9$ nebo $45^\circ, 30^\circ, 20^\circ$.

V režimu Graph můžete použít kurzor pro změnu grafu vyšetřované funkce. Změny se okamžitě promítají do funkčního předpisu zobrazeného na obrazovce nahoře. Funkce kurzoru závisí na nastavení volby **Orig** nebo **Extr**.



Grafický režim



Režim rovnice

Krok pro koeficienty a, b, d je 0.1, krok pro koeficient c je podle nastavení kroku pro příslušnou úhlovou míru.

Po stisknutí klávesy $\left[\frac{+/-}{\text{M}} \right]$ se zobrazí ke grafu s předpisem $a * f_{ce}(b * x + c) + d$ graf funkce $-a * f_{ce}(b * x + c) + d$, kde f_{ce} je buď $\sin$ nebo $\cos$.

V režimu Eq můžete měnit hodnoty koeficientů ve funkčním předpisu. V závislosti na těchto hodnotách se ihned mění tvar grafu.

Klávesami $\rightarrow$ nebo $\leftarrow$ se vybírá koeficient ve funkčním předpisu.

Klávesami $\uparrow$ nebo $\downarrow$ se mění hodnota vybraného koeficientu (krok v modu Eq je stejný jako v modu Graph).

Stisknutím $\left[\frac{+/-}{\text{M}} \right]$ získáte graf funkce s převrácenou hodnotu koeficientu a .

Volbou **Test** otevřete obrazovku pro test znalostí. Na této obrazovce můžete testovat vaše schopnosti a porovnávat funkční předpis se zobrazeným grafem. Obrazovka je stejná jako u modu Eq a změny koeficientů ve funkčním předpisu se stejným způsobem provádějí kurzorem. Cílem je napsat co nejpresnější funkční předpis zobrazené funkce. Test je identický s testem v apletu Quadratic Explorer (viz strana 56).

6. Vytváření vlastních apletů

Aplety, které jsou instalované v HP Prime z výroby, nelze vymazat a po stisknutí klávesy  jsou vždy k dispozici. Uživatel má navíc možnost vytvořit své vlastní aplety. V nově vytvořených apletech můžeme vycházet z apletů vestavěných a pouze si tak (v podobě apletu) uložíme svá nastavení a vložená data. Nové aplety lze otevírat z knihovny apletů stejně jako aplety vestavěné.

Obdobně jako vestavěné aplety lze aplety vytvořené uživatelem bezdrátově sdílet s jinou HP Prime kalkulačkou nebo si je zálohovat v PC.

Např. Chceme vytvořit uživatelský aplet vycházející z vestavěného apletu Sequence, aplet má generovat Fibonacciho funkci. Postupujte následujícím způsobem.

1. Stiskněte klávesu  a pomocí kurzoru vyberte aplet **Sequence**, ale neotvírejte ho.
2. Vyberte volbu . Ta umožňuje vytvořit kopii vestavěného apletu a uložit ji pod novým jménem. Všechna data, se kterými pracuje aplet Sequence, se zachovají a jsou k dispozici při znovuootevření apletu Sequence.
3. Do pole **Name** na obrazovce napište nové jméno vašeho apletu – v našem případě Fibonacci – a stiskněte dvakrát .

Váš nový aplet je přidán do knihovny apletů. Aplet má stejnou ikonu jako výchozí vestavěný aplet, zde Sequence, ale má vámi zadané jméno Fibonacci. Nyní můžete aplet používat stejně jako vestavěný aplet Sequence.

7. Menu funkcí, příkazů a proměnných

Kompletní seznam funkcí, příkazů a proměnných je rozdělený do pěti skupin. Klávesou  otevřete obrazovku s nabídkou pěti víceúrovňových menu: **Math**, **Cas**, **App**, **User** a **Catlg**.

Volbu některé položky z menu můžete provádět kurzorem, zadáním čísla volby nebo zadáním prvních písmen názvu volby. Další úroveň menu se vyvolá stisknutím  nebo kurzorem (viz strana 19).

Math Menu

Toto menu obsahuje všechny matematické funkce, se kterými můžete pracovat na domácí obrazovce. Stiskněte klávesu , vyberte volbu  a následně funkci, se kterou chcete pracovat. V následující ukázce je výpočet komplexně sdruženého čísla k číslu $6 + 4 \cdot i$:

1. Stiskněte  a vyberte volbu .

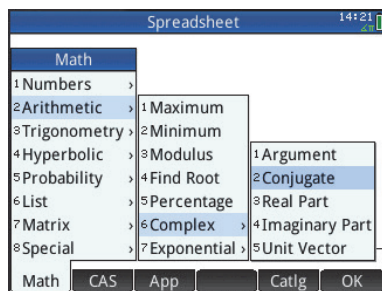
2. Vyberte volbu **Arithmetic**, v podmenu volbu

Complex a zde v podmenu volbu **Conjugate**.

Syntaxe této funkce je $CONJ()$ a funkce se vepíše do vstupního řádku, kde do ní zapíšete komplexní číslo.

3. Do funkce zapíšete číslo $6 + 4 * i$ a stisknete .

Výsledek je $6 - 4 * i$.



Formát menu

Ve výchozím nastavení jsou funkce v menu uvedeny pod jménem, které funkci popisují, nikoliv pod jménem funkce. Např. funkce $CONCAT$ je v menu pod jménem *Concatenate*, MOD je v menu pod jménem *Modulus*. Pokud preferujete standardní jména funkcí, pak na druhé straně základního nastavení vypněte položku **Menu Display** (viz strana 12). Toto nastavení má efekt i pro CAS menu.

CAS Menu

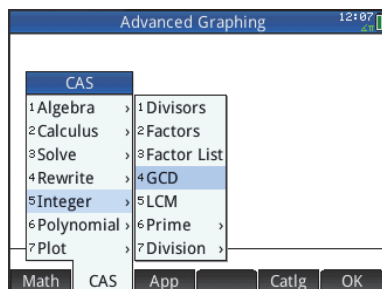
Toto menu obsahuje běžné matematické funkce, použitelné v systému CAS. Je to opět víceúrovňové menu, další CAS funkce jsou k dispozici po zvolení volby **Catlg** v menu. Stiskněte  a vyberte volbu **CAS**. Vyberte příslušnou kategorii a zde zvolte funkci, kterou požadujete.

Např. Vypočítejte největšího společného dělitele čísel 4656, 764 a 8749.

1. Stiskněte  a zvolte **CAS**.

2. V hlavním menu zvolte **Integer**, v podmenu zvolte **GCD** a v příkazovém řádku se zobrazí funkce $gcd()$.

3. Zapište čísla 4656, 764, 8749 a stiskněte . Zobrazí se výsledek 2.



App Menu

V tomto menu se zobrazí seznam všech apletů.

Stiskněte  a zvolte **App**. Vyberte příslušný aplet se kterým chcete pracovat.

Např. vypočtete směrnici funkce $2x^2 - 9x$ v bodě $x = 2$.

Rychlejší než přecházet do apletu Function je následující postup:

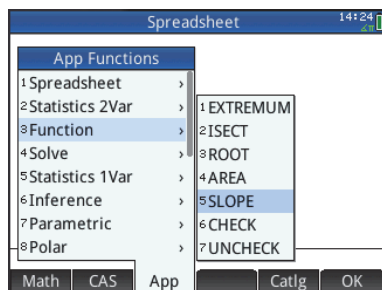
1. Stiskněte  a zvolte **App**.

2. Zvolte **Function**, v podmenu zvolte **Slope**

a do příkazového řádku se запиše funkce *Slope()*. Do závorek vepište funkční předpis a hodnotu proměnné, pro kterou chcete funkci vyhodnotit (funkční předpis a zadání hodnoty oddělíte čárkou).

Připomeňme, že nepracujeme v apletu Function, takže se do příkazového řádku vepíše *Function.SLOPE()*.

3. Zadejte $2 * X^2 - 9X$, 2 a stiskněte , směrnice v bodě 2 je rovna -1 .



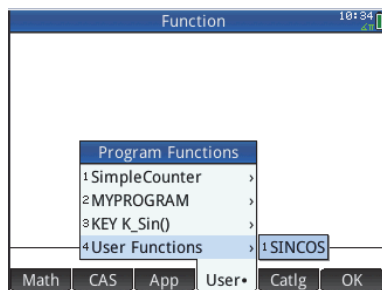
User Menu

Toto menu obsahuje seznam uživatelem definovaných funkcí a programů. Po stisknutí  máte možnost definovat vaši funkci nebo program. Jméno, které dáte funkci nebo programu, se přidá do **User** menu.

Např. definujeme funkci $\sin(X) + \cos(X)$ a pojmenujme ji *SINCOS*. *SINCOS* se přidá do **User** menu. Pokud funkci vyvoláme, její předpis se vepíše na pozici, kde se nachází kurzor. Po vložení hodnot do proměnných nám vyjde:

SINCOS(0.5,0.75) je 1.2111.

Uživatelem vytvořené programy, vycházející z programovacího jazyka kalkulačky, jsou rovněž zařazeny do seznamu v **User** menu, ale je nutné předtím programy exportovat (pomocí příkazu **Export**).



Catalog menu (Catlg)

Pomocí **Catlg** klávesy lze přistupovat přímo ke všem příkazům a funkcím obsaženým v HP Prime.

Vybraná položka ze seznamu se vepíše na pozici kurzoru.

V tomto menu najdete více než 400 příkazů a funkcí.

Vyhledání urychlíte napsáním prvních písmen jména

a menu vás automaticky přesune na patřičné místo

v seznamu. Např. chcete najít hodnotu Eulerovy funkce

pro dané číslo (pro n přirozené, větší nebo rovné 2 je to

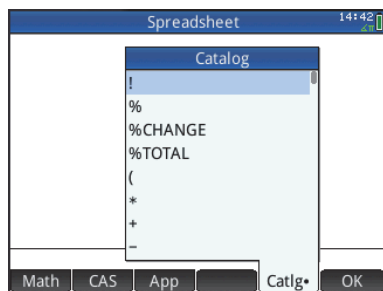
počet čísel menších než n , která jsou s n nesoudělná). Pro výpočet použijeme vestavěnou funkci

Euler, kterou najdeme v **Catlg** menu.

1. Stiskněte **Menu** a vyberte **Catlg**.

2. Napište *eu*. V menu se přemístíme na funkci *euler*.

3. Zvolte tuto funkci a do závorek vepište hodnotu 200. Stiskněte **Enter** a získáte výsledek 80.



8. Katalogy a editory

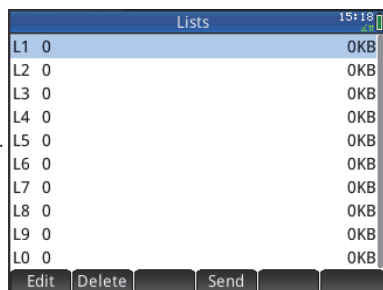
HP Prime nabízí několik katalogů, do nichž je možné ukládat uživatelem vytvořené seznamy, matice, programy a poznámky. Každý z těchto katalogů má svůj editor, umožňující rychlé vytváření a modifikaci výše uvedených prvků. Stejně jako u apletů, i zde je možné přenášet katalogy do dalších kalkulaček HP Prime.

Katalogy a editory seznamů

Lze vytvořit seznam obsahující reálná čísla, komplexní čísla, výrazy, matice, jiné seznamy a uživatelem vytvořené matematické výrazy. Stiskněte **Shift** 7 (List) a zobrazí se katalog. Je možné zde uložit až 10 prvků, od L1 do L9 a L0.

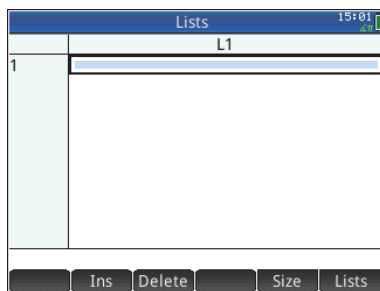
Menu pro seznamy je následující:

- **Edit**: Otevře se seznam prvků, do kterých můžete vkládat nové prvky nebo existující editovat.
- **Delete**: Vymaže vybraný seznam.
- **Send**: Odešle vybraný seznam do jiné HP Prime.

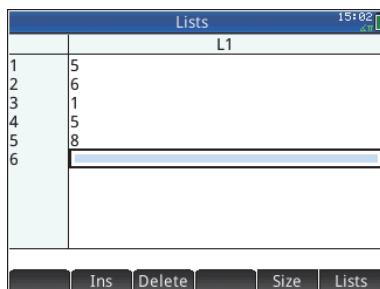


Když vyberete konkrétní prvek seznamu, otevře se Editor seznamů. Zde můžete buď přidat další prvek, nebo editovat existující. Pokud otevřete seznam poprvé, je prázdný. Prvek seznamu otevřete kliknutím. Menu editoru seznamů je následující:

- **Edit** : Zkopíruje vybraný prvek do vstupního řádku, zde můžete obsah prvku zadat nebo editovat.
- **Ins** : Vloží nový řádek před vybraný prvek seznamu.
- **Delete** : Vymaže vybraný prvek seznamu.
- **Size** : Volba velikosti písma (malé, střední, velké).
- **Lists** : Zvolení počtu seznamů, které chcete současně zobrazit (nejvýše 4). Např. pokud máte zobrazený seznam L_4 a zadáte 3, zobrazí se ještě seznamy L_5 a L_6 .



Vložte první prvek do seznamu a stiskněte **Enter** nebo vyberte volbu **OK**. Kurzor se přesune na další řádek. Takto vložte všechny prvky seznamu. Když máte všechny prvky vložené, stiskněte **Shift** 7 (List) a vrátíte se do katalogu seznamů.



V programu i na domácí obrazovce můžete na seznamy odkazovat použitím jejich jména (L_1 , L_2). Pokud např. seznam L_2 obsahuje prvky {5, 6, 1, 5, 8}, pak v příkazovém řádku můžete napsat $5 * L_2$ a výsledkem bude seznam {25, 30, 5, 25, 40}. Každý prvek nového seznamu je pětinasobek odpovídajícího prvku seznamu L_2 . Prvky seznamu jsou zapsané do závorek {} a jsou oddělené čárkou. Pokud chcete výsledek uložit třeba do seznamu L_6 , stiskněte **Sto ▶**, vložte L_6 a stiskněte **Enter**. Po otevření katalogu seznamů zjistíte, že L_6 je zde uložený.

Pokud chcete vytvořit seznam na domácí obrazovce, stiskněte **Shift** 8 a do závorek запиšte prvky seznamu oddělené čárkou.

Matematické funkce využitelné i pro seznamy najdete v **Math** menu.

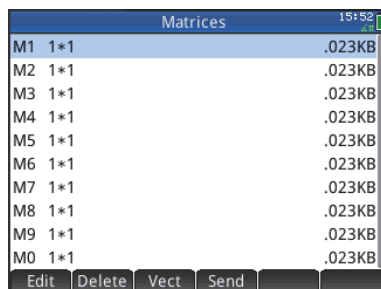
Katalogy a editory matic

HP Prime umožňuje vytvářet matice a vektory. Stiskněte **Shift** 4 (Matrix) a otevře se obrazovka katalogu matic.

Je možné definovat až 10 matic nebo vektorů $M1$ až $M9$ a $M0$.

Menu v katalogu matic je následující:

- Edit**: Otevře vybranou matici nebo vektor pro vkládání a editování prvků.
- Delete**: Vymaže prvky vybrané matice nebo vektoru.
- Vect**: Vybranou matici změní na vektor.
- Send**: Odešle vybranou matici do jiné kalkulačky HP Prime.

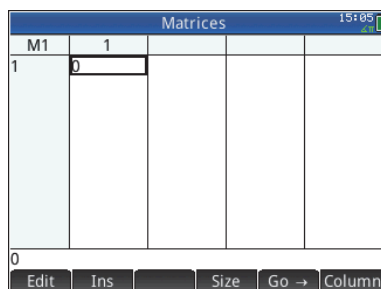


Matrices		
M1	1*1	.023KB
M2	1*1	.023KB
M3	1*1	.023KB
M4	1*1	.023KB
M5	1*1	.023KB
M6	1*1	.023KB
M7	1*1	.023KB
M8	1*1	.023KB
M9	1*1	.023KB
M0	1*1	.023KB

Edit Delete Vect Send

Pokud vyberete matici, otevře se editor matic. Menu v tomto editoru je následující:

- Edit**: Zkopíruje zvolený prvek do vstupního řádku, kde je možné ho editovat.
- Ins**: Otevře se menu pro práci s řádkem pod aktuálním řádkem nebo pro sloupec vlevo od aktuálního sloupce.
- Size**: Volba velikosti písma (malé, střední, velké).
- Go →** / **Go ↓**: Nastavení směru pohybu kurzoru.
- Column**: Otevře menu pro nastavení počtu sloupců, zobrazených na obrazovce (1, 2, 3 nebo 4).



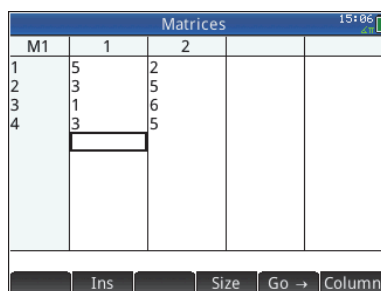
Matrices		
M1	1	2
1	0	

0 Edit Ins Size Go Column

Dimenzi zadávané matice není třeba definovat, automaticky se vytvoří po zadání prvků matice.

V programu nebo na domácí obrazovce lze odkazovat na matici jménem ($M1$, $M2$ atd.). Nechť $M6$ je matice $[[8,0,5], [5,1,6]]$ a $M7$ je matice $[[1,2,3], [4,5,6]]$. Pokud zadáte $M6 + M7$, zobrazí se výsledek $[[9,2,8], [9,6,12]]$.

Na domácí obrazovce můžete vytvářet matice vložením prvků matice po stisknutí **Shift** 5. Kurzorem se pohybujte po jednotlivých prvcích, zadávání ukončete klávesou **Enter**.



Matrices		
M1	1	2
1	5	2
2	3	5
3	1	6
4	3	5

Ins Size Go Column

Funkce pro práci s maticemi najdete v **Math** menu.

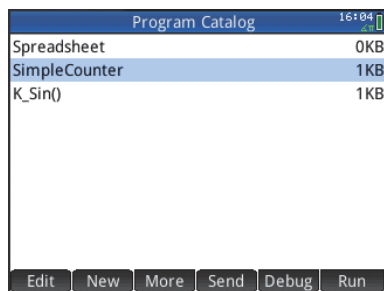
Katalogy a editory programů

Programy se v HP Prime vytvářejí a editují v editoru a ukládají se do katalogu programů.

Po stisknutí **Shift** 1 (Program) se zobrazí katalog programů. Program můžete editovat, spustit, odladit nebo odeslat bezdrátově do jiné kalkulačky HP Prime, přejmenovat či odstranit.

Pokud je v katalogu nějaký program, menu je následující:

- **Edit**: Otevře editor s vybraným programem a je možné ho editovat.
- **New**: Otevře okno pro zadání jména nového programu.
- **More**: Otevře podmenu s následujícími volbami:
 - **Save**: Vytvoří kopii programu s novým jménem.
 - **Rename**: Přejmenuje existující program.
 - **Sort**: Seřadí existující programy chronologicky nebo abecedně.
 - **Delete**: Vymaže vybraný program.
 - **Clear**: Vymaže všechny programy z katalogu.
- **Send**: Pošle vybraný program do jiné HP Prime.
- **Debug**: Odladí vybraný program.
- **Run**: Spustí vybraný program.



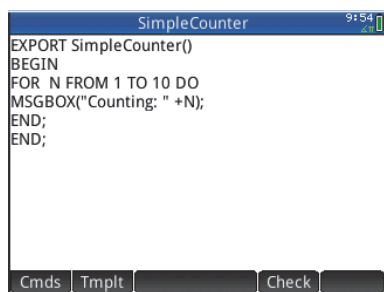
Pokud znáte programové příkazy, lze psát program ručně, nebo lze využít některé menu pro volbu příkazů v editoru programů:

- **Cmds**: Otevře seznam příkazů.
- **Tmplt**: Otevře menu pro příkazy cyklů a pro podmíněné příkazy.

Příkazy pro programování jsou také k dispozici v katalogovém menu (**Catlg**, viz str. 61).

Stisknutím **Check** můžete kdykoliv udělat syntaktickou kontrolu programu.

Pokud jste ukončili psaní a odladění programu, vraťte se do katalogu programů stisknutím **Shift** 1 (Program). Zde je nový program již zařazený do seznamu. Vyberte volbu **Run** a program se spustí, případně na domácí obrazovce můžete do příkazového řádku napsat jméno programu a program spustit klávesou **Enter**.



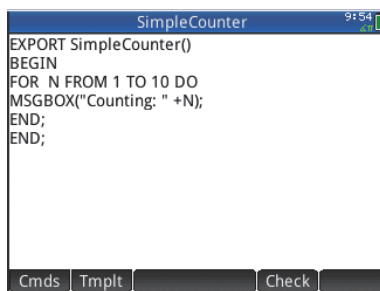
Na obrázku vpravo je příklad jednoduchého programu.

Proměnné N je přiřazená hodnota 1 a program pokračuje, až N dosáhne hodnoty 10 (cyklus od 1 do 10 s krokem 1).

Hodnoty N jsou postupně počítány procedurou *Counting* a zobrazované v okně na obrazovce. Pokud vyberete

volbu **OK** nebo stisknete klávesu **Enter**, hodnota N

se zvětší o 1 a zobrazí se v dalším okně. Volbou **OK** a stisknutím **Enter** bude program pokračovat, až N bude větší než 10, pak se program zastaví.

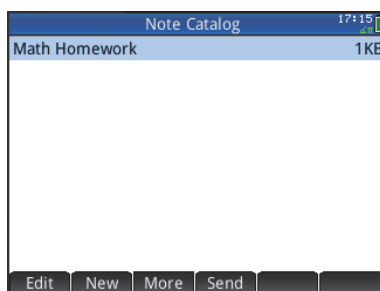


Katalogy a editory poznámek

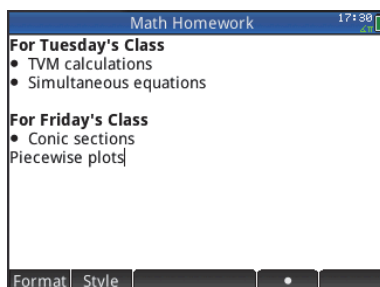
HP Prime umožňuje jednoduše vytvářet a spravovat poznámky. Stisknutím **Shift**+**O** (Notes) otevřete katalog poznámek.

Volby v menu jsou následující, některé se zobrazí, pouze pokud máme aspoň jednu poznámku vytvořenou:

- **Edit**: Otevře editor poznámek a umožní editovat vybranou poznámku.
- **New**: Otevře okno pro zadání jména nové poznámky.
- **More**: Otevře následující podmenu:
 - **Save**: Umožní uložit poznámku pro novým jménem.
 - **Rename**: Přejmenuje vybranou poznámku.
 - **Sort**: Seřadí poznámky podle jména chronologicky nebo alfabetycky.
 - **Delete**: Vymaže vybranou poznámku.
 - **Clear**: Vymaže všechny poznámky z katalogu.
 - **Send**: Pošle vybranou poznámku do jiné HP Prime.



Zvolte **New** a vložte jméno nové poznámky. Dvakrát stiskněte **OK** a editor poznámek otevře okno pro zapsání nové poznámky.



Otevře se následující menu:

- **Format**: Otevře se podmenu, ve kterém je možné zadat velikost fontu, barvu textu, barvu pozadí a rozložení textu (zarovnání vlevo, vpravo, na střed).
- **Style**: Volby stylu – viz obrázek v podmenu.
- : Vloží odrážku, opětovným stiskem se mění jejich typ.



Hewlett-Packard Company
Palo Alto, CA USA 94304
© 2013 Hewlett-Packard
Development Company, L.P.
www.hp.com
www.hp.com/calculators