

Recenze: ClassPad 300

Jan Fiala &
David Nocar, Radka Skalková, Vladimír Vaněk

Katedra matematiky PdF UP v Olomouci

Předmět recenze: kalkulátor ClassPad 300.

Výrobce: CASIO COMPUTER CO., LTD. 6-2, Hon-machi 1-chome Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan,
http://world.casio.com/edu_e/

Klíčová slova: matematika, kalkulátor, ClassPad 300.

Keywords: mathematics, calculator, ClassPad 300.

Cíl recenze: Představení programovatelného kalkulátoru ClassPad 300 s ukázkami jeho využití ve výuce matematiky na základní, střední, případně vysoké škole. Recenze se má stát pomocníkem a poradcem učiteli matematiky a neklade si za cíl podat podrobný návod na obsluhu kalkulátoru, nýbrž ukázat jeho praktické použití ve výuce či samostatné studijní práci učitele matematiky.



Abstrakt: Recenze představuje programovatelný kalkulátor ClassPad 300.

Abstract: The review presents programmable calculator ClassPad 300.

Úvod:

Nabídka kalkulátoru je rozdělena do sedmi výukových oblastí, které jsou zaměřeny na určitou partii matematiky. S popisem práce v příslušné výukové oblasti se může každý seznámit v návodu na používání kalkulačky, jenž čítá více jak 650 stran. Po stručné charakteristice dané výukové oblasti následují ukázky matematických úloh, které lze kalkulátorem řešit. Příklady nejsou řešeny, jsou pouze ukázkou možného použití.

Výukové oblasti:

Hlavní menu umožňuje provádět základní numerické výpočty. Obsahuje několik dvojic režimů, které ovlivňují formát zobrazení výsledků: režim „standard“ a „decimal“ na zápis výsledku ve tvaru desetinného čísla nebo zlomku, režim „complex“ a „real“ pro výpočty s komplexními nebo reálnými

číslky, režim „radian“ a „degree“ pro počítání s úhly a režim „assistant“ a „algebra“ pro zjednodušování výrazů.

Příklad 1. Rozložte výraz na součin: $a^2 - 6ab + 9b^2 - 16c^2$.

Příklad 2. Vypočítejte součin resp. rozdíl čtvercových matic:

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 & 6 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 9 \\ -3 & 8 \end{pmatrix} =$$

eActivity umožňuje vkládat a upravovat text, matematické výrazy, data vytvořená v ClassPadu. Vložená data lze uložit do souboru, se kterým můžeme později pracovat. Používané techniky jsou shodné s technikami standardních textových aplikací. Tímto způsobem lze vytvářet např. typové úlohy, ve kterých je zadání, obecné řešení, číselné i grafické řešení a vše je možné dynamicky propojit: změnil-li se vstupní hodnoty, změní se automaticky i výsledky včetně grafu.

Příklad 3. Znázorněte a popište šikmý vrh vzhůru, měnil-li se počáteční rychlost v_0 a elevační úhel α .

Příklad 4. Dopačítejte velikost zbývajících úhlů trojúhelníka a délku zbylé strany, znáte-li délky stran a , b a velikost úhlu α . Trojúhelník nakreslete.

Statistika umožňuje uživateli provádět základní statistické výpočty a jejich grafická vyjádření pomocí různých grafů či histogramů. Jednoduché a přehledné ovládání zpřístupní žákům práci ve statistice, ať už jde o počítání průměrných hodnot, výpočty četností nebo aproximace bodových grafů regresními křivkami. Aplikace v hodinách urychlí výpočty při rutinních početních operacích. Uplatní se hlavně při praktických výpočtech v hodinách fyziky a chemie (laboratorní práce).

Příklad 5. Nalezněte křivku deformace hliníkové tyče kruhového průřezu o poloměru 15,50 mm a počáteční délce 1,00 m, která je natahována ve směru své délky. Najděte závislost délky tyče na velikosti síly působící na ni.

Příklad 6. Načrtněte histogram četností bodů IQ dosažených ve vaší třídě. Zjistěte, zda rozložení četností vyhovuje Gaussově křivce.

Grafy a tabulky je velmi potřebnou aplikací. Učitel zde může zadávat rovnice a nerovnice a následně pracovat s jejich grafy. Může zde využít jak klasické pravoúhlé souřadnice, tak také souřadnice polární. Kalkulátor umí nalézt lokální maxima, minima, inflexní body atd. Výhod této aplikace lze dobře využít při počátečních ukázkách práce s grafy v hodinách matematiky již na ZŠ. Žáci se tak mohou přesvědčit o správnosti svých úvah o průběhu grafu funkce. Kalkulátor jim umožní „vidět“ za matematickým výrazem i jeho grafické

znázornění. Možnost vykreslení až stovky grafů považujeme za více než dostačující.

Příklad 7. Vyšetřete průběh funkce $y = (x^2 - 6)(x + 5)$. Najděte extrémy, intervaly monotonie a inflexní body, pokud existují.

Příklad 8. Načrtněte graf funkce zadané parametricky $x = \cos 2t$, $y = 2 \sin 2t$.

Posloupnosti se dají řešit v jednoduchém prostředí: buď zvolíme některé ze tří možných rekurentních zadání, tj. $a_{n+1} =$, $a_{n+2} =$ a $a_n E$ (vzorec pro n -tý člen), nebo vybereme explicitní vyjádření. Kromě sestavování tabulek dvojic čísel je možné v případě potřeby využít generování tabulek pro aritmetické a geometrické posloupnosti, dále ale také například pro posloupnost Fibonacciho čísel.

Příklad 9. Vytvořte tabulku pro Fibonacciho posloupnost čísel pro rekurentní zadání $a_{n+2} = a_{n+1} + a_n$, $a_1 = 1$, $a_2 = 2$ a graficky ji znázorněte.

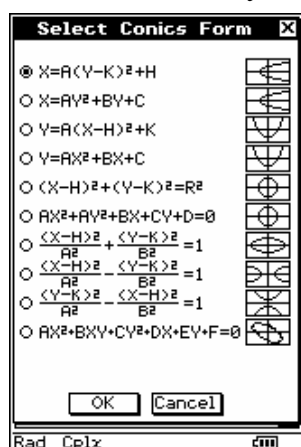
V posloupnostech lze také určovat obecný vzorec $a_n = f(n)$ posloupnosti vyjádřené rekurentním vzorcem.

Příklad 10. Vyjádřete obecný tvar posloupnosti vyjádřené rekurentním vzorcem $a_{n+1} = a_n + 2$, $a_1 = 1$.

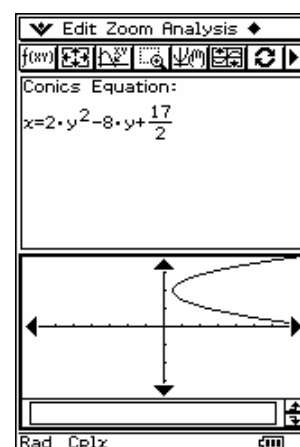
Kalkulačka ClassPad pomůže také při výpočtu součtu řad.

Příklad 11. Určete součet členů posloupnosti dané obecným výrazem $a_n E = n^2 + 2n - 1$ pro $2 \leq n \leq 10$.

Kuželosečky



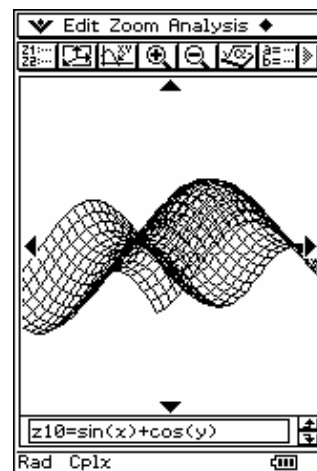
Tato aplikace umožňuje přehledně vykreslovat všechny typy kuželoseček (kružnice, elipsy, hyperboly a paraboly). U takto vykreslených kuželoseček lze následně provádět další výpočty, jako je nalezení středu, vrcholů, ohnisek, poloměrů, excentricit, řídících přímek a asymptot. Práci urychluje snadné vkládání koeficientů do předinstalovaných formulářů rovnic výše uvedených kuželoseček (viz obrázek vlevo). Výsledným grafem lze pohybovat, libovolně upravovat jeho velikost (v nabídce je 17 typů úprav rozměrů grafu, nebo lze přímo zadat rozměry zobrazovacího okna).



Příklad 12. Zjistěte graficky, jaká kuželosečka je určena rovnicí $x = 2y^2 - 8y + \frac{17}{2}$ (viz obrázek vpravo).

3D-grafy

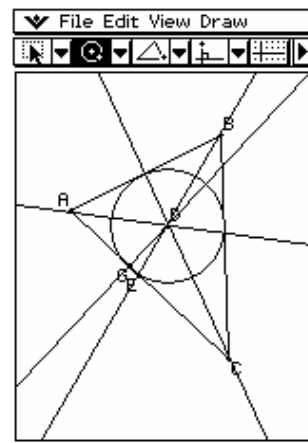
Obdobně jako u aplikace *Graph&Table* lze i zde velmi jednoduchými operacemi nalézt grafy mnoha funkcí. Navíc je zde možnost otáčet grafem ve dvou na sebe kolmých rovinách tak, aby byl co nejpřehlednější. I když lze vykreslit opět až 100 grafů, je možné zobrazit pouze každý zvlášť. Nicméně při vykreslení více 3D-grafů se stává obrázek nepřehledný, proto tuto možnost nemusí běžný uživatel postrádat. Chybí zde možnost určovat extrémy a průběhy funkcí, kterou by studenti vyšších stupňů škol určitě rádi využili. Pro získání reálné představy o vzhledu grafu je tato funkce postačující. Velké možnosti skrývá nastavení vzhledu (velikost obrazovky, zoom, měřítka).



Příklad 13. Znázorněte graf funkce $f(x, y) = \sin(x) + \cos(y)$ (viz obrázek).

Geometrie

Aplikace slouží k vytváření a následné analýze 2D geometrických objektů. Mezi základní objekty, které lze sestavit, patří: bod, úsečka, přímka, vektor, kružnice, elipsa, mnohoúhelník, nebo lze daný útvar nadefinovat funkcí. V nabídce kreslení (*Draw*) lze vyvolat podnabídku speciální tvary (*Special Shape*) a konstruovat (*Construct*). Nabídka *Special Shape* umožňuje nakreslit tyto objekty: trojúhelník, rovnostranný trojúhelník, rovnoramenný trojúhelník, lichoběžník, deltoid, rovnoběžník, obdélník, kosočtverec, čtverec a pravidelný n -úhelník. Nabídka *Construct* poskytuje např. možnost zkonstruovat kolmice, osy úhlů, tečny ke kružnici. Umožňuje též provádět takové operace jako posunutí, osovou souměrnost, otáčení nebo změnu velikosti.



Aplikaci *Geometrie* lze použít i ve spojení s jinými aplikacemi (*eActivity* a *Main*). To umožňuje ukázat vztahy mezi geometrií a algebrou. Nakreslený geometrický útvar můžeme přetáhnout z okna *Geometrie* do okna *eAktivity*, a tím získáme odpovídající algebraické vyjádření.

Příklad 14. Sestrojte libovolný trojúhelník a k němu kružnici vepsanou (viz obrázek).

Numerické výpočty lze provádět v samostatné aplikaci, pomocí které můžeme řešit rovnice, a to bez předchozích úprav zadání. Toto menu lze s úspěchem využít při řešení aplikačních matematických úloh v přírodovědných a technických předmětech, zejména ve fyzice.

Příklad 15. Ocelový drát má délku l 6 m, obsah S příčného řezu je $3,0 \text{ mm}^2$, $E = 0,2 \text{ TPa}$ (materiálová konstanta). Určete sílu F , která způsobí jeho prodloužení o 5 mm (vzorec pro prodloužení je $\alpha = \frac{1}{E} \cdot \frac{F}{S} \cdot l$).

Příklad 16. Pomocí Heronova vzorce vypočítejte obsah S trojúhelníka, je-li $a = 5 \text{ cm}$, $b = 6 \text{ cm}$ a $c = 9 \text{ cm}$, případně některou ze stran trojúhelníka, známe-li obsah S a zbylé dvě strany. Heronův vzorec $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, $s = \frac{a+b+c}{2}$.

Prezentace

Tato aplikace slouží k prezentování výsledků např. ve třídě. Pomáhá vyučujícímu vysvětlit daný problém s názornými ukázkami. Pomocí projekční jednotky, kterou lze k tomuto kalkulátoru připojit, lze prezentaci promítat přes zpětný projektor např. na plátno.

Vytváření prezentace není obtížné. Stačí si vybrat soubor, do kterého se budou nasnímané obrázky ukládat. Po provedení výpočtu v jakékoliv aplikaci stačí kliknout na ikonu Hard Copy (H-Copy) a kalkulátor uloží aktuální obsah celého displeje do předem zvoleného souboru. Nastavit lze snímání buď poloviny nebo celého displeje.

Uložené obrázky lze ještě v této aplikaci upravovat, měnit jejich pořadí, mazat nebo přidávat text, šipky, obrázky i prázdné stránky. Při přehrávání prezentace lze použít „ukazovátka“ (kroužek, který se objeví na displeji po kliknutí stylusem).

Program menu slouží k naprogramování nového nebo editaci stávajícího programu. Aplikaci lze využít také k tvorbě textových souborů a k definování vlastních funkcí.

Příklad 17. Vytvořte program pro výpočet objemu pravidelného čtyřbokého jehlanu.

Tato úloha poslouží rychlé kontrole správnosti výsledku při zadání různých hodnot.

Jednotlivé programy se dají využít i jako podsoubory (subprocedury) jiných programů. Učitel si tak může ulehčit tvorbu nových programů. Nové programy lze vytvářet také úpravou souborů stávajících. V programech se dají vyhledávat slova či hesla. Správa souborů zahrnuje přejmenování souboru, mazání, změnu typu souboru apod.

Uživatелеm definované funkce jsou v ClassPadu zadány rovnicí funkce. Při jejich vytváření lze využít mnoho příkazů.

Komunikace umožňuje uživateli přenos dat mezi dvěma kalkulátory, mezi kalkulátorem a počítačem a kalkulátorem a datovým analyzátozem CASIO EA-200.

Tato funkce umožňuje přenos dat: lze převádět data o proměnných, data z oblasti *eActivity* a data obrazů z displeje. Připojení kalkulačky na počítač lze využít k přenosu datových proměnných a informací o nich, dat z výukové oblasti *eAktivity*, dat obrazových souborů z displeje apod. Na počítač je zapotřebí nainstalovat přídatný software z "ProgramLink". ClassPadu propojíme s počítačem pomocí dvacetipólového kabelu SB-300 na USB-port počítače. Napojení ClassPad s datovým analyzátozem CASIO EA-200 umožňuje přenos informací o instalaci datového analyzátoru a vybraných dat do ClassPadu přenos datových proměnných, dat z oblasti *eAktivity* a informací o nich, informace o proměnných apod.

Systém obsahuje nastavení jednotlivých výukových oblastí, klávesnice, ovládání kalkulátoru, volba užívané systémové řeči apod.

Závěr:

Kalkulátor ClassPad 300 je kvalitní elektronický výrobek, který uspokojí studenty a učitele, kteří jsou nároční na vědeckou vybavenost kalkulátoru vyplývající z vysoké obtížnosti řešených úloh. Šíře softwaru částečně snižuje přehlednost při práci s kalkulátorem, především při elementárních výpočtech. V oblasti využití pro matematiku je kalkulátor schopen plně nahradit i softwarově dobře vybavené stolní počítače. Kalkulátor doporučujeme především talentovaným studentům ZŠ, SŠ a především všem studentům VŠ, matematickým odborníkům a zájemcům o matematiku. Pomocí přiloženého "pera" (stylus) je možné kalkulátor snadno ovládat. Nedostatek přístroje spočívá např. v absenci podsvícení displeje. Mnohdy lze vhodně využít i možnost přenosu dat z ClassPadu na jiný kalkulátor či počítač a naopak. Kalkulátor je snadno přenosný. ClassPad 300 je vzhledem k široké paletě nabízených funkcí i relativně cenově dostupný.

Kalkulátor ClassPad 300 k recenzi laskavě zapůjčila firma FAST ČR, a.s., Černokostelecká 1621, 251 01 Říčany u Prahy, výhradní dodavatel a distributor produktů firmy CASIO pro ČR.

Použitá literatura:

1. ClassPad 300, Emulator Pack, CD-ROM, CASIO COMPUTER CO., LTD. 2003.
2. http://world.casio.com/edu_e/

Kolektiv autorů:

Mgr. Jan Fiala fialab5@pdfnw.upol.cz
Mgr. David Nocar nocard@pdfnw.upol.cz
Mgr. Radka Skalková skalkova@pdfnw.upol.cz
Mgr. Vladimír Vaněk vanekhc@pdfnw.upol.cz
DSP pedagogika
Katedra matematiky PdF UP v Olomouci
Žižkovo nám. 5
771 40 OLOMOUC, ČESKÁ REPUBLIKA