Аналіз результатів проведеного педагогічного експерименту серед вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів дозволяє стверджувати, що комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання є ефективними інструментами удосконалення методичної системи навчання інформатики на засадах гуманної педагогіки. Їх використання за певних педагогічних умов може сприяти розвитку не тільки інформаційно-комунікаційних, предметних компетентностей, але і рефлексивної та гуманістичної складової особистісного потенціалу школяра. Гармонійне поєднання перелічених засобів навчально-методичного комплексу рефлексивно-гуманістичного освітнього середовища забезпечує ефективність навчально-виховного процесу, всебічний гармонійний розвиток учня.

Список використаних джерел

1. Сащак Н. І. Гуманізація освіти та її вплив на формування сучасного інформаційного суспільства [Електронний ресурс] / Н.І. Сащак // IX Міжнародна науково-практична конференція "Гуманізм та освіта" – 2008. Електронне наукове видання матеріалів конференції. – Режим доступу до видання: http://conf.vntu.edu.ua/humed/2008/txt/Sazak.php

2. Амонашвили Ш.А. Размышления о гуманной педагогике. / Ш.А.Амонашвили – М. : Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 2001. – 178 с.

3. Степанов С.Ю. Принципы рефлексивной психологии педагогического сотворчества [Электронный ресурс] / С.Ю. Степанов, Г.Ф. Похмелкина, Т.Ю. Колошина, Т.В. Фролова // Вопросы психологии – 1991. – №5. – Режим доступа: http://www.voppsy.ru/issues/1991/915/915005.htm – Название с экрана. – Дата обращения: 13.11.2014.

4. Мукій Т.В. Поняття рефлексії в сучасній психології та гуманітарних науках / Т.В. Мукій// Актуальні проблеми психології: зб. наук. праць. 2012 р. / Інститут психології ім. Костюка НАПН України. – К. : «Фенікс», 2012. – Т. XII. Психологія творчості. – Випуск 15. – Частина II. – с. 232-240.

5. Кузнецова А.Я. Социально-философский аспект гуманизации образования: дисс. доктора филос. наук: 09.00.11 / Кузнецова Альвина Яковлевна. – Красноярск, 2005. – 303 с.

6. Державний стандарт повної загальної середньої освіти (23 листопада 2011 р. № 1392) – Режим доступу: http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/

7. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах / М.І. Жалдак // Комп'ютер в школі та сім'ї – № 3 – 2013 – С. 8-15.

Бугаєць Н.О.

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

Засоби програми Maxima для створення графічних зображень та математичних досліджень

В науковому пізнанні та навчально-дослідницькій діяльності особливе місце займає графічне моделювання. В більшості сфер сучасної практичної діяльності людини значно зросла питома вага мисленнєвих операцій, пов'язаних зі сприйняттям різноманітних даних, виражених графічно, їх усвідомленням і уявним оперуванням. Графічні зображення набувають все більшого поширення в процесі вивчення багатьох предметів фізико-математичного напряму.

Актуальним завданням освіти залишається пошук ефективних способів організації навчально-пізнавальної діяльності учнів та студентів, використання прогресивних і розвиваючих методів і засобів навчання для реалізації завдань розвитку особистості людини, зокрема, в області графіки і графічних даних.

Наукові основи формування графічних знань і умінь, цілі, зміст і методи навчання графічної діяльності розглянуті в роботах О.Д. Ботвиннікова, С.М. Ганєєва, Б.Ф. Ломова, Н.І. Кальницької, Н.О. Усової, М.Ф. Четверухіна, І.С. Якиманської та ін.

Принципи навчання графічного моделювання та графічного аналізу даних за допомогою засобів ІКТ досліджували Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф., Крамаренко Т.Г., Раков С.А., Триус Ю.В. та ін. Використання графічних моделей передбачає ознайомлення з принципами їх класифікації, способами побудови, використання, перекодування, для чого необхідні не тільки спеціальний добір засобів створення знаково-символьних елементів, але і розробка особливих типів задач, під час розв'язування яких формуються і розвиваються графічні уміння.

Графічні засоби подання даних застосовуються в різних галузях візуальних комунікацій для того, щоб викликати певні процеси мислення, які спираються на відповідні образи. Креслення, графік, рисунок є засобами, за допомогою яких повідомлення подаються у вигляді графічних зображень.

Сучасну науку неможливо уявити без застосування графіків. Вони стали засобом наукового узагальнення.

Графічні методи аналізу перебігу різноманітних процесів і проявів явищ є найефективнішою формою подання даних з точки зору їх сприйняття. За допомогою графіка можна миттєво охарактеризувати і осмислити сукупність різноманітних показників, виявити найбільш типові співвідношення і зв'язки цих показників, визначити тенденції розвитку, оцінити в графічному зображенні розміщення об'єктів. Графіки являють собою зображення взаємозв'язків, показників і співвідношень, вони мають велике ілюстративне значення.

За допомогою графіків можна побачити тенденції змін явищ в часі і просторі; на основі абстрактного мислення наперед визначити стан і перебіг того, що відбувається.

Знання правил і засобів візуалізації даних, вміння реалізувати їх в навчальній та професійній діяльності важливі в умовах зростаючого інформаційного навантаження, впровадження комп'ютерних технологій в найрізноманітніші галузі людської діяльності, зокрема і в навчально-пізнавальну. Візуальна грамотність стає невід'ємною частиною загальної культури особистості.

Поняття візуальна грамотність включає:

- знання способів графічного подання даних та їх переваги;
- знання методів і засобів побудови графічних моделей об'єктів, процесів та явищ;
- уміння застосовувати графічні моделі для подання даних, які використовуються в різних галузях людської діяльності;
- уміння створювати нові просторові образи на основі суб'єктного досвіду; володіння засобами комп'ютерної графіки для вираження ідеї, замислу, гіпотези, власного технічного розв'язання, результатів експериментально-дослідницьких робіт у вигляді графічних образів.

Слід зазначити, що вміння студента розв'язувати будь-яку графічну задачу ґрунтується на знаннях теоретичного матеріалу. Формування графічної культури майбутніх вчителів інформатики та математики невіддільне від розвитку їх геометричної і загальної математичної культури. Воно повинно здійснюватися у вузі як єдиний процес становлення образного (просторового, синтетичного) і абстрактно-логічного (аналітичного) мислення засобами різних навчальних предметів. Інтегруючу роль при цьому може відігравати навчання інформатики.

Сукупність засобів створення графічних зображень системи комп'ютерної математики Maxima включає потужний інструментарій і може широко застосовуватися в процесі графічного моделювання та розв'язування навчально-дослідницьких задач.

Побудова графіків за допомогою Maxima здійснюється під управлінням зовнішньої програми Gnuplot, яка запускається автоматично під час виконання процедур створення графічних об'єктів, або під управлінням пакету Openmath, який розробляється разом з Maxima. При цьому в результаті виконання графічних процедур відкривається окреме вікно Gnuplot або Openmath з побудованим графічним об'єктом. В даному вікні можна виконати певний набір операцій щодо перетворення та перегляду створеного графічного об'єкту (зміна масштабу, копіювання в буфер обміну), ліній сітки графічного поля, відкрити Gnuplot-консоль та ін.. Для продовження роботи в середовищі Maxima необхідно згорнути або ж закрити вікно Gnuplot.

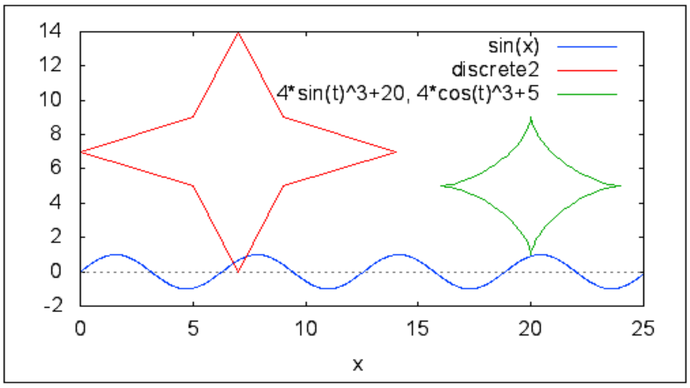
Якщо до назв графічних процедур дописуються літери «wx», то графічний об'єкт відтворюється в робочому полі програми. В даному випадку графіки залишаються видимими впродовж всієї сесії роботи з Maxima. В контекстному меню графіка доступні послуги його копіювання в буфер обміну та збереження графіка у вигляді файлу.

Для створення графічних зображень в системі Maxima є кілька бібліотек. За замовчуванням використовується бібліотека графічних процедур Plot, але для зображення та налаштування складних графічних об'єктів більш зручною є бібліотека Draw.

Побудова графіків функцій, заданих явно, точками та параметрично на одному рисунку. Відповідні вирази записуються через кому як елементи списку.

```
(%i6) wxplot2d([sin(x),[discrete,xlist,ylist],
      [parametric,20+4*(sin(t))^3,5+4*(cos(t))^3,
      [t,0,2*%pi]]],[x,0,25],[nticks,100]);
```

(%t6)



(%o6)

Рис. 1

За допомогою функцій `(wx)plot2d`, `(wx)plot3d` будуються двовимірні та тривимірні графіки функцій, які задані явно, точками або параметрично. На одному і тому самому рисунку можна зобразити кілька графічних об’єктів різного типу (Рис. 1).

Для процедур з бібліотеки Draw надаються додаткові налаштування. Застосування цих процедур є дещо складнішим в порівнянні з Plot-процедурами. Однак їх застосування більш гнучке для наочного подання графічних зображень.

Використання функції `(wx)draw` дає можливість створювати значно ширший набір двовимірних та тривимірних графічних об’єктів, серед них: графік функції, заданої явно, неявно, параметрично, в полярних координатах, дискретний графік, заданий точками, полігон, прямокутник, еліпс, текстовий об’єкт, вектор та ін. На одному і тому самому графіку можна зобразити взаємне розміщення різних об’єктів.

В Maxima реалізовані можливості одержання якісних графічних ілюстрацій завдяки різноманітним налаштуванням опцій, які можна змінювати за вподобанням користувача та для досягнення максимальної наочності. Оформлення застосовується до виведення і налаштування вигляду заголовка ілюстрації та інших текстових коментарів, визначення кольору лінії чи поверхні, товщини ліній сітки, ліній осей, найменування осей, числа точок шкали осей і шрифту чисел тощо. Графіки, створені за допомогою засобів системи Maxima, експортуються в файли основних векторних та растрових форматів.

Характерною особливістю Maxima є можливість використання разом з графічними процедурами функції `makelist` для створення серії графічних зображень на одному і тому самому графіку в залежності від зміни деякого параметра.

`makelist(expr, i, i1, i2, step)` – процедура генерації впорядкованих наборів значень, за допомогою якої створюється список із значень виразу `expr` від значень змінної `i`, яка змінюється від `i1` до `i2` з кроком `step`. За замовчуванням крок вважається рівним одиниці.

Наочність графічного подання абстрактних математичних співвідношень, результатів моделювання різних об’єктів і явищ та їх дослідження суттєво підвищується за умови використання засобів анімації зображення, за допомогою яких можна спостерігати явища і процеси в динаміці їх перетворення.

Для створення анімації в інтерфейсі *wxmaxima* використовуються процедури:

`with_slider(k, list, expr, opts)`, де `k` – параметр, `list` – список значень параметра, `expr` – вираз функції, гафічний об’єкт; `opts` – опції графіка функції.

`wxanimate_draw(k, list, opts, expr)`, де `k` – параметр, `list` – список значень параметра, `opts` – опції графіка функції, `expr` – вираз функції, графічний об’єкт.

Побудуємо графік функції $f(x)=\dfrac{x^2}{4}$ та виконаємо дослідження січних та дотичних прямих до графіка цієї функції.

Визначаємо функцію та будуємо її графік за допомогою процедури plot2d. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом m, яка проходить через точку $(a; f(a))$ на кривій $f(x)$ має вигляд $y=m(x-a)+f(a)$.

```
f(x):=x^2/4;
wxplot2d(f(x), [x, -3, 4], [y, -1, 4]);
lin(m,a):=m*(x-a)+f(a);
```

Знайдемо таке значення кутового коефіцієнта m, при якому дана пряма дотикається до кривої $f(x)$ в точці, наприклад, $x=2$. Побудуємо кілька прямих, які проходять через точку $(a; f(a))$. Спробуємо дібрати таке значення m, при якому пряма буде дотичною в даній точці. Нехай $a=2$, а m набуває значень, наприклад, 0.5, 0.7, 1.

```
wxplot2d([f(x),lin(0.5,2),lin(0.7,2),lin(1,2)],
              [x,-3,4],[y,-1,4]);
```

В результаті виконання даної процедури одержуємо графік (Рис. 2):

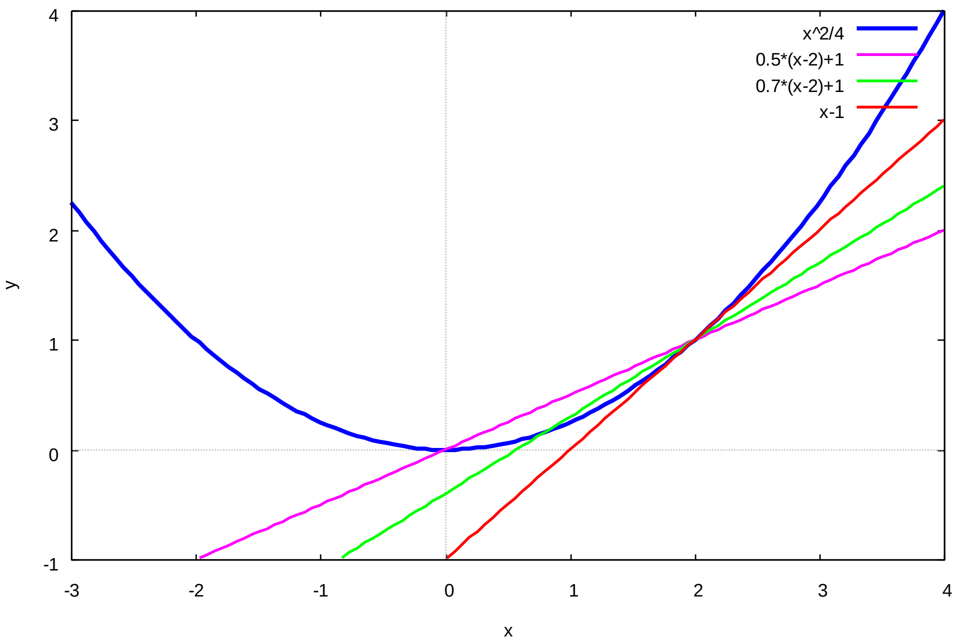


Рис. 2

На графіку маємо відповідь – $m=1$. Дійсно, кутовий коефіцієнт дотичної до кривої $f(x)$ в точці $(a; f(a))$ або тангенс кута α нахилу дотичної до кривої в даній точці до додатного напряму осі *Ox*, – це похідна $f'(a)$ в цій точці (геометричний зміст похідної): $m = tg\alpha = f'(a)$. Оскільки, $f'(x) = \frac{x}{2}$, $m = f'(2) = 1$, $f(2) = 1$. Отже, $y = 1(x-2)+1$. Звідси $y = x-1$ – рівняння дотичної до графіка функції $y = \frac{x^2}{4}$ в точці $x = 2$.

За допомогою анімації можна більш наочно продемонструвати розміщення прямої, яка проходить через точку $(a; f(a))$ на графіку в залежності від зміни кутового коефіцієнта m та виконати спостереження – при якому значенні m пряма буде дотичною до графіка (рис. 3). Розглянемо, наприклад, 20 значень m на проміжку $-1 < m < 3$. Для цього скористаємося процедурою `with_slider` разом з процедурою `makelist`. Перші два аргументи процедури – це параметр та список його значень, інші аргументи записуються як для процедури `plot2d`.

```
with_slider(
        /*визначаємо набір значень параметра m: */
          m, makelist(-1+0.2*i,i,0,20),
        /*записуємо графічні об'єкти та встановлюємо опції: */
          [f(x), lin(m,2)],
          [x,0,4], [y,-1,4]);
```

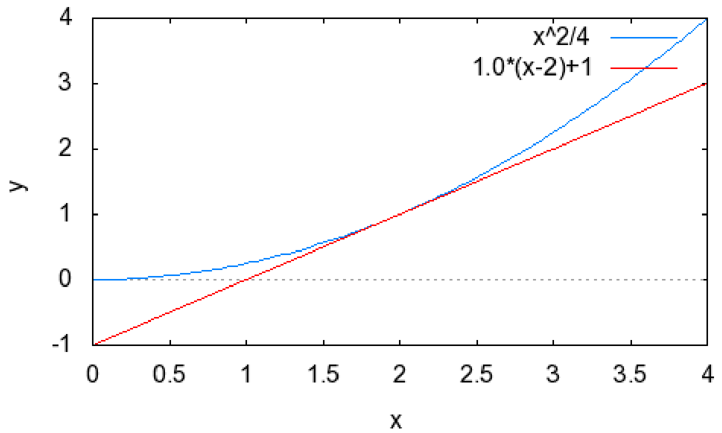


Рис. 3

Оскільки $a = 2m$, то можна створити анімаційну демонстрацію, на якій буде показуватися дотична лінія в різних точках на графіку (рис. 4):

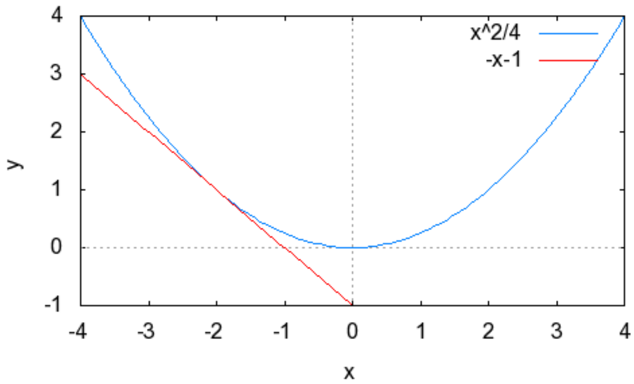


Рис. 4

```
with_slider(
            m, makelist(-1+0.2*i,i,0,10),
            [f(x), lin(m,2*m)],
            [x,-4,4], [y,-1,4]);
```

Під час перегляду анімаційної демонстрації звертаємо увагу студентів на значення m в кожній точці, а також на рівняння дотичної, коли $m>0$, $m=0$, $m<0$.

У вправах на розв’язування задач за допомогою Maxima передбачається базова та дослідницька частини. Спочатку студентам пропонується розв’язати базові вправи на формування основних навичок використання засобів Maxima для побудови графіків. Але основна мета навчання полягає не тільки в розв’язанні того чи іншого завдання, а в формуванні у студента умінь та навичок дослідницької діяльності. Тому після базових вправ студенти розв’язують завдання дослідницького типу.

Засоби створення графічних об’єктів програми Maxima можна успішно використовувати при розв’язуванні задач на виконання повного дослідження функції та побудови її графіка і дотичних ліній; знаходження многочленів Тейлора та створення графічної демонстрації розкладу функції в ряд в залежності від степеня многочлена; обчислення найбільшого та найменшого значень функції, ілюстрація отриманих результатів на рисунках з лініями рівня; дослідження функції, що задана таблично; геометричні задачі з параметром та ін. В Maxima достатнє число геометричних форм, щоб створювати довільні графічні композиції.

Розглянемо приклад дослідження функції однієї змінної та побудуємо її графік, використовуючи засоби програми Maxima.

Нехай необхідно дослідити функцію $f(x)=\dfrac{x^3}{2(x+1)^2}$. Визначаємо дану функцію в Maxima:

```
(%i1) f: x^3/(2*(x+1)^2);
      define(f(x),f);
```

(%o1) $\dfrac{x^3}{2\,(x+1)^2}$

(%o2) $f(x)=\dfrac{x^3}{2\,(x+1)^2}$

Область визначення – всі дійсні числа, окрім точки $x=-1$.

Перевіримо функція парна чи непарна:

```
(%i3)is(f=subst(x=-x,f));
     is(f=subst(x=-x,-f));
(%o3)false
(%o4)false
```

Отже, функція ні парна, ні непарна.

Знаходимо вертикальні та горизонтальні асимптоти. Обчислюємо границі:

```
(%i5)limit(f,x,minf);
(%o5)−∞
(%i6)limit(f,x,inf);
(%o6)∞
(%i7)limit(f,x,-1,minus);
(%o7)−∞
(%i8)limit(f,x,-1,plus);
(%o8)−∞
```

Оскільки правостороння та лівостороння границі функції при $x \to -1$ прямують до мінус нескінченності, то пряма $x=-1$ є вертикальною асимптотою. При $x \to \pm\infty$ дана функція не має скінченної границі, тому горизонтальних асимптот немає.

Знаходимо похилі асимптоти $y = kx + b$, де $k = \lim\limits_{x\to\infty} \frac{f(x)}{x}$, $b = \lim\limits_{x\to\infty} (f(x) - kx)$.

Обчислюємо коефіцієнти похилих асимптот:

```
(%i8)km:limit(f/x,x,minf);
     bm:limit(f-km*x,x,minf);
     kp:limit(f/x,x,inf);
     bp:limit(f-kp*x,x,inf);
```

(%o9) $\frac{1}{2}$

(%o10) -1

(%o11) $\frac{1}{2}$

(%o12) -1

Таким чином, $y = \frac{1}{2}x - 2$ – похила асимптота.

Знаходимо точки екстремуму та інтервали зростання і спадання функції.
Для цього обчислюємо похідну і критичні точки:

```
(%i13)df:diff(f,x);
```

(%o13) $\frac{3x^2}{2(x+1)^2} - \frac{x^3}{(x+1)^3}$

```
(%i14)solve(df,x); solve(1/df,x);
(%o14)[x=-3,x=0]
(%o15)[x=-1]
```

Визначимо знак похідної на кожному з проміжків знакосталості графічним способом, використовуючи процедуру `signum`, за якою повертається значення 1 або -1, або 0, якщо функція відповідно додатна, від'ємна, рівна нулю. Знак похідної можна визначити за допомогою функції:

```
(%i16)sdf:signum(df);
```

(%o16) $\mathrm{signum}\left(\frac{3x^2}{2(x+1)^2} - \frac{x^3}{(x+1)^3}\right)$

Побудуємо графік функції `sdf`, обійшовши особливу точку $x=-1$, використовуючи процедури пакету `draw`.

```
(%i17)load(draw)$  /*завантажуємо графічний пакет draw*/
      wxdraw2d(
      yrange=[-2,2],  /*діапазон значень вздовж осі Oy*/
      explicit(sdf,x,-5,-1.1),/*графік явно заданої функції
                                на відповідному проміжку*/
      explicit(sdf,x,-0.9,5))$
```

В результаті одержуємо графік (Рис. 5):

(%t18)

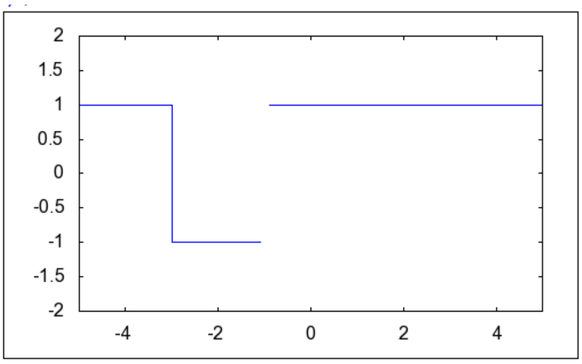


Рис. 5

Отже, точка $x=-3$ – точка максимуму, в точці $x=-1$ функція невизначена, а в точці $x=0$ екстремуму немає.

Знаходимо значення функції в точках $x=-3$ та $x=0$:

```
(%i19) f(-3);f(0);
```

(%o19) $-\frac{27}{8}$

(%o20) 0

Таким чином, $\left(-3;-\frac{27}{8}\right)$ – точка максимуму.

Знайдемо точки перегину та інтервали вгнутості, опуклості. Обчислюємо другу похідну та її критичні точки.

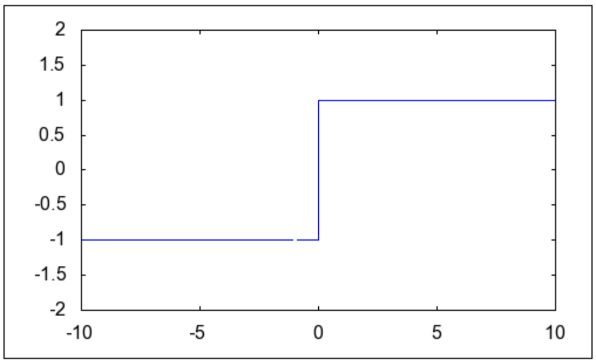
(%t25) 

Рис. 6

Досліджуємо знаки другої похідної графічно:

```
(%i21) ddf:diff(df,x);
       solve(ddf,x); solve(1/ddf,x);
```

(%o21) $\frac{3x}{(x+1)^2}-\frac{6x^2}{(x+1)^3}+\frac{3x^3}{(x+1)^4}$

```
(%o22) [x=0]
(%o23) [x=-1]
(%i24) sddf:signum(ddf);
```

(%o24) $\mathrm{signum}\left(\frac{3x}{(x+1)^2}-\frac{6x^2}{(x+1)^3}+\frac{3x^3}{(x+1)^4}\right)$

```
(%i25) wxdraw2d(
        yrange=[-2,2],
        explicit(sdf,x,-5,-1.1),
        explicit(sdf,x,-0.9,10));
```

З Рис. 6 видно, що $x=0$ є точка перегину; на проміжку $(-\infty;-1)\cup(-1;0)$ функція опукла вгору, а на проміжку $(0;\infty)$ – опукла вниз.

Використовуючи процедуру wxdraw2d, створимо графічне зображення, на якому буде графік функції (синій), асимптоти (червоні), точка максимуму (червона) і точка перегину(зелена) (Рис. 7):

```
(%i26) text:label([“f(x)”,2,1])$ /*підпис на графіку*/
(%i27) wxdraw2d(
        dimensions=[600,600],/*розмірність графічної області*/
        proportional_axes=xy,/*пропорційна система координат*/
        yrange=[-10,5], /*діапазон значень вздовж осі Oy*/
        grid=true, /*відображення ліній сітки*/
        xaxis=true, yaxis=true,/*відображення осей Ox, Oy*/
        xaxis_type=dots,yaxis_type=dots,/*тип лінії осей*/
        xlabel=”x”, ylabel=”y”, /*підписи осей Ox та Oy*/
        line_width=2, /*товщина лінії графічного об’єкта*/
        explisit(f,x,-10,10), /*графік явно заданої функції*/
```

```
color=red,  /*колір графічного об'єкта (асимптоти)*/
line_width=1,/*товщина лінії графічного об'єкта (асимптоти)*/
parametric(-1,y,y,-10,10), /*вертикальна асимптота*/
explicit(f(km*x+bm,x,-10,10), /*похила асимптота*/
color=black,text, /*підпис на графіку, його колір*/
color=red, /*колір графічного об'єкта (точки)*/
point_type=filled_circle, /*тип точки*/
points([[-3,subst(x=-3,f)]]), /*точка максимуму*/
color=green, point_type=filled_circle,
points([[0,subst(x=0,f)]]))$/*точка перегину*/
```

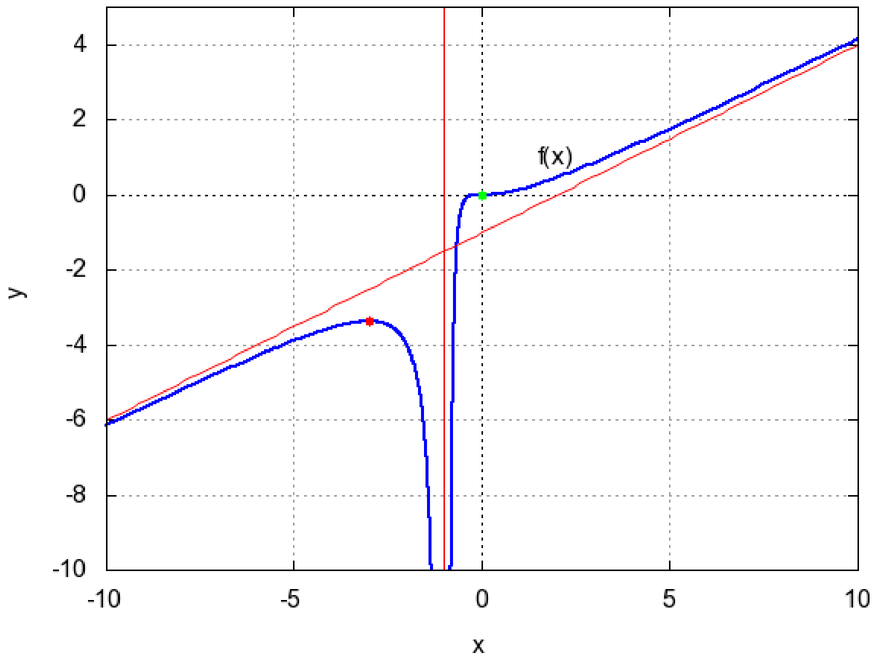


Рис. 7

Для більш наочного відображення точки максимуму побудуємо фрагмент графіка в околі точки максимуму $x=-3$ та дотичну лінію в цій точці (Рис. 8):

```
(%i28)wxdraw2d(
      dimensions=[600,600],
      proportional_axes=xy,
      grid=true, yrange=[-5,-2],
      xlabel="x",ylabel="y",
      line_width=2, explisit(f,x,-5,-1),
      color=magenta,
      explicit(subst(x=-3,f+df(t-x)),t,-5,-1),
      color=red, point_type=filled_circle,
      points([[-3,subst(x=-3,f)]]))$
```

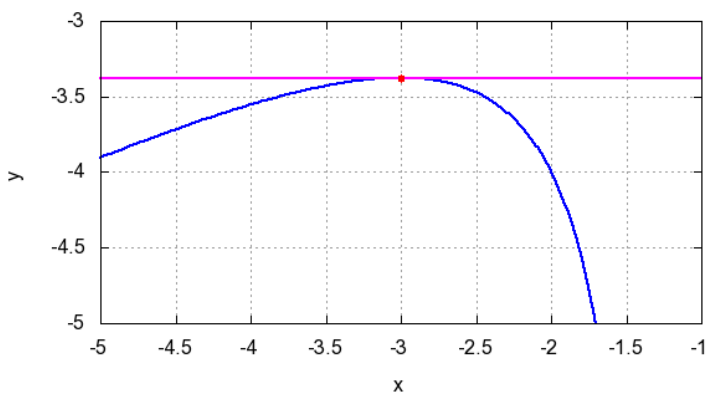


Рис. 8

Розв'яжемо додаткове завдання. За допомогою розкладу функції в ряд Тейлора знайдемо наближення даної функції у вигляді многочленів $T_1(x)$, $T_2(x)$, $T_3(x)$, $T_4(x)$ в точці $x_0 = -3$ та побудуємо їх графіки на окремому рисунку (Рис. 9).

```
(%i29)T1:taylor(f,x,-3,1);
      T2:taylor(f,x,-3,2);
      T3:taylor(f,x,-3,3);
      T4:taylor(f,x,-3,4);
```

(%o29)/T/ $-\frac{27}{8}+...$

(%o30)/T/ $-\frac{27}{8}-\frac{9(x+3)^2}{32}+...$

(%o31)/T/ $-\frac{27}{8}-\frac{9(x+3)^2}{32}-\frac{5(x+3)^3}{32}+...$

(%o32)/T/ $-\frac{27}{8}-\frac{9(x+3)^2}{32}-\frac{5(x+3)^3}{32}+\frac{11(x+3)^4}{32}...$

Для створення графічного зображення використовуємо процедуру:

```
(%i33)wxdraw2d(
    dimensions=[600,600], proportional_axes=xy,
    grid=true,yrange=[-5,-2],xlabel=”x”, ylabel=”y”,
    key=”f(x)”,line_width=2,explisit(f,x,-5,-1),
    key=”T1”,color=brown, explisit(T1,x,-5,-1),
    key=”T2”,color=dark-red, explisit(T2,x,-5,-1),
    key=”T3”,color=dark-pink,explisit(T3,x,-5,-1),
    key=”T4”,color=dark-magenta,explisit(T4,x,-5,-1),
    key=””, color=green,   point_type=filled_circle,
    points([[-3,subst(x=-3,f)]]))$
```

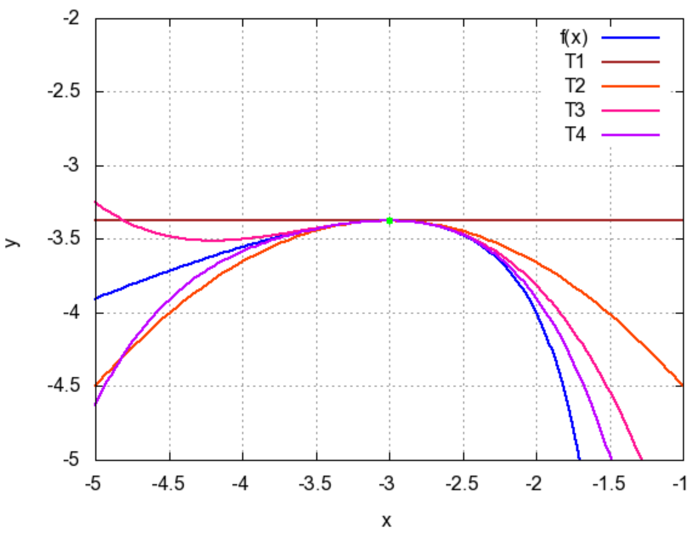


Рис. 9

Таким чином, графічне дослідження математичних виразів з застосуванням засобів створення графічних об'єктів програми Maxima сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності, формуванню та розвитку інтелектуальних, навчально-дослідницьких та творчих умінь студентів.

Список використаних джерел

1. Жалдак М.І. Математика з комп'ютером. Посібник для вчителів / Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. – К: НПУ ім.М.П.Драгоманова, 2009. – 282 с.
2. Кальницкая Н.И. Развитие визуальной грамотности старшеклассников в процессе обучения: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Педагогика» / Н.И. Кальницкая. – Омск, 2006.

3. Стахин Н.А. Основы работы с системой аналитических (символьных) вычислений Maxima: Учебное пособие. – Москва, 2008. – 86с. – [Електронний ресурс] – режим доступу: ftp://ftp.altlinux.ru/pub/people/black/ MetodBooks/Maxima.pdf

4. Усова Н.А. Формирование графической культуры будущего учителя в процессе обучения информатике: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (информатика)» / Н.А. Усова. – М., 2010. – 22 с.

Єфименко В.В.
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Дистанційна підтримка курсу «Комп'ютерна математика» у педагогічному університеті

Використання нових інформаційно-комунікаційних технологій є одним з основних пріоритетних напрямків розвитку в галузі освіти. Впровадження у навчально-виховний процес новітніх педагогічних технологій і методичних розробок є особливо актуальним у зв'язку з інформатизацією суспільства і вимогою щодо реформування усіх галузей діяльності людей, й освіти зокрема.

Використання технологій дистанційного навчання надає можливість гармонійно доповнювати традиційні методичні системи навчання, не порушуючи і не руйнуючи фундаментальні здобутки педагогіки минулого.

Нові інформаційні технології навчання різних предметів, зокрема технології дистанційного навчання, досліджують багато науковців: О.О. Андрєєв, В.Ю. Биков, Р.С. Гуревич, М.І. Жалдак, С.А. Калашникова, В.І. Клочко, В.М. Кухаренко, Н.В. Морзе, Є.С. Полат, Є.М. Смирнова-Трибульська, Л.Я. Філіпова, Д.В. Чернілевський та ін.

Першою країною, де почали впроваджувати дистанційне навчання, вважають Сполучені Штати Америки. Там наприкінці 1800-их років в університеті Чікаго було реалізоване кореспондентське навчання.

Однак в Україні також є певний історичний досвід використання дистанційного навчання: спочатку це було заочне навчання, а потім навчальні радіопередачі та освітнє телебачення.

В 1986-1995 рр. в НПУ імені М.П. Драгоманова (до 1993 року Київський державний педагогічний інститут імені М.О. Горького) професор Ю.С. Рамський на республіканському телебаченні ("Шкільний екран") провів 125 навчальних передач з основ інформатики та обчислювальної техніки, що помітно сприяло становленню методичної системи навчання нового предмету - інформатики, введеного до навчальних планів у 1985 році.

Наказом Міністерства освіти і науки України "Про затвердження Положення про дистанційне навчання" (від 25.04.2013 р., № 466) визначаються основні засади організації та впровадження дистанційного навчання [1].

Відповідно до Наказу під *дистанційним навчанням* розуміють індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

Метою дистанційного навчання є надання освітніх послуг шляхом застосування у навчанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій за певними освітніми або освітньо-кваліфікаційними рівнями відповідно до державних стандартів освіти; за програмами підготовки громадян до вступу у навчальні заклади, підготовки іноземців та підвищення кваліфікації працівників.

Завданням дистанційного навчання є забезпечення громадянам можливості реалізації конституційного права на здобуття освіти та професійної кваліфікації, підвищення кваліфікації незалежно від статі, раси, національності, соціального і майнового стану, роду та характеру занять, світоглядних переконань, належності до партій, ставлення до релігії, віросповідання, стану здоров'я, місця проживання, відповідно до їх здібностей.

Положенням також визначається поняття технології дистанційного навчання, а також поняття інформаційно-комунікаційних технологій дистанційного навчання.

Технології дистанційного навчання – це комплекс освітніх технологій, включаючи психолого-педагогічні та інформаційно-комунікаційні, з використанням яких, реалізовується процес дистанційного навчання у навчальних закладах та наукових установах.

Інформаційно-комунікаційні технології дистанційного навчання - технології створення, накопичення, зберігання інформаційних матеріалів та доступу до веб-ресурсів (інформаційних ресурсів на електронних носіях) навчальних дисциплін, а також забезпечення організації і супроводу