

Папіжук Богдан,
студент IV курсу, спеціальність «Інформатика»,
Науковий керівник – **Фонарюк О. В.,**
асистент кафедри алгебри та геометрії

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ GRAN-2D ДЛЯ ОБЧИСЛЕННЯ ДОВЖИНИ ДУГИ КРИВОЇ

Використання спеціалізованих програмних засобів надає можливість розв'язувати окремі задачі, не володіючи відповідним аналітичним апаратом (наприклад, обчислювати об'єми та площі поверхонь довільних многогранників, не знаючи формул для їх обчислення). Такі програмні засоби призначені, перш за все, для розв'язування широкого класу задач шляхом моделювання об'єктів, що фігурують в умові задачі. Зупинимося на програмному засобі «Gran2D» та розглянемо його застосування для обчислення довжини дуги кривої [1].

Довжина кривої (або, довжина дуги кривої) в [метричному просторі](#) – числова характеристика протяжності цієї кривої. Історично обчислення довжини кривої називалося випрямленням кривої (від [лат. *rectificatio*](#), випрямлення) [2]. Якщо довжина кривої існує і скінченна, то говорять, що це крива, що випрямляється, в іншому випадку – що не випрямляється.

Під довжиною дуги l кривої L розуміється межа, до якої прагне довжина вписаної в неї ламаної, якщо довжина найбільшої її ланки прямує до нуля (рис. *a*).

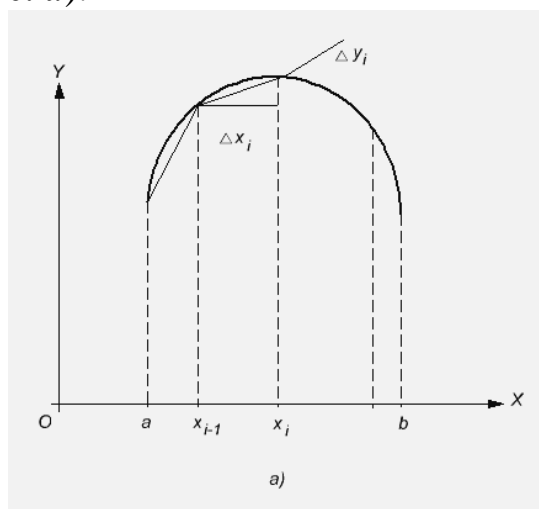


Рис. *a*.

Довжина дуги деякої кривої в межах від точки $A(x_1, y_1)$ до точки $B(x_2, y_2)$ може бути обчислена за формулою

$$L = \int_A^B \sqrt{dx^2 + dy^2}.$$

Якщо крива задана рівнянням виду $y = f(x)$ (причому $y_1 = f(x_1)$, $y_2 = f(x_2)$), тоді формула набуває вигляду:

$$L = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx.$$

Якщо крива задана рівняннями $x = \varphi(t)$, $y = \phi(t)$, тоді

$$L = \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{(\varphi'(t))^2 + (\phi'(t))^2} dt.$$

Якщо крива задана в полярних координатах рівнянням виду $r = \rho(\varphi)$, тоді:

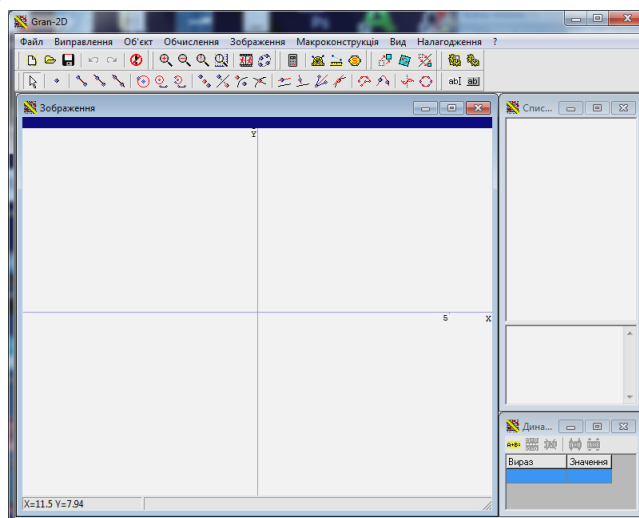
$$x = \rho(\varphi) \cos \varphi, \quad y = \rho(\varphi) \sin \varphi,$$

$$dx = (\rho'(\varphi) \cos \varphi - \rho(\varphi) \sin \varphi) d\varphi, \quad dy = (\rho'(\varphi) \sin \varphi + \rho(\varphi) \cos \varphi) d\varphi,$$

$$dx^2 + dy^2 = (\rho'^2(\varphi) + \rho^2(\varphi))(d\varphi)^2, \quad L = \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sqrt{\rho'^2(\varphi) + \rho^2(\varphi)} d\varphi.$$

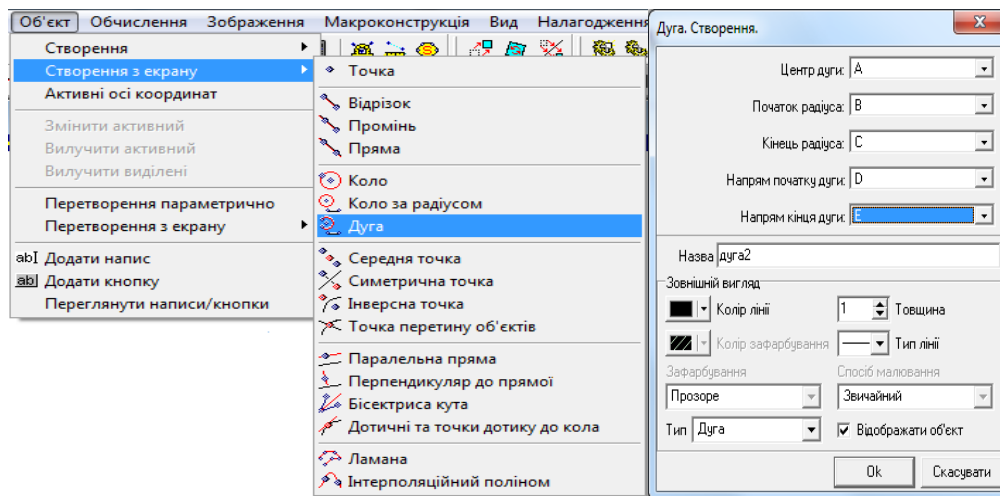
Отже, для обчислення довжини дуги кривої потрібен ряд підрахунків та обчислень, які затримують швидкість та результативність розв'язування певного типу задач.

Побудуємо дугу та обчислимо її довжину за допомогою програмного засобу «Gran2D».

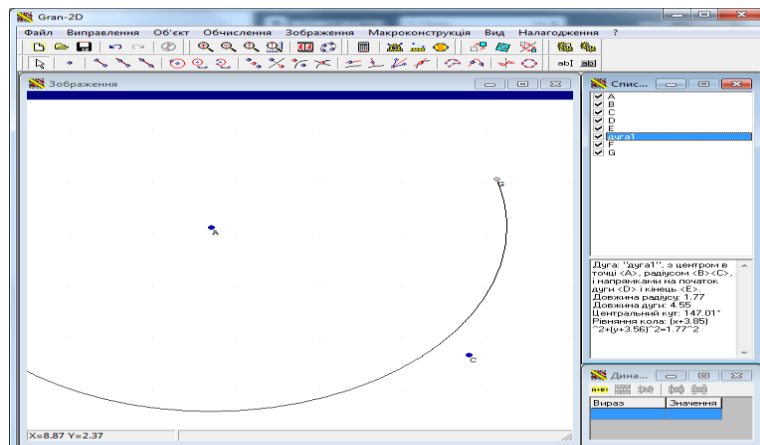


Панель керування легка та зрозуміла і включає в себе: файл, виправлення, об'єкт, обчислення, зображення, макроконструкція, вид, налагодження та інформація про програму.

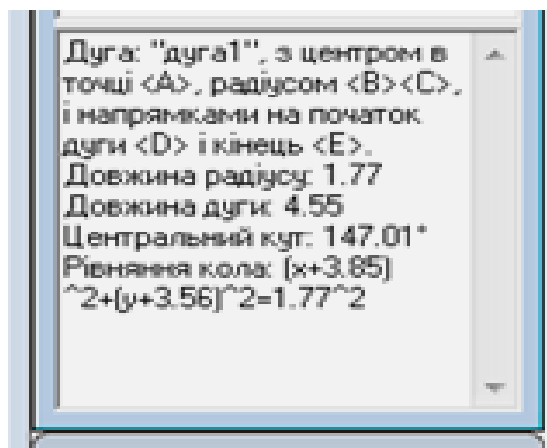
Зображаємо за допомогою програми дугу. На панелі обираємо «Об'єкт-створення-дуга». Розташували центр дуги, початок радіуса, кінець радіуса, напрям початку дуги, напрям кінця дуги, натискаємо «ОК».



Дуга побудована:



Усі результати та дані, які програма дає нам одразу після побудови, можна подивитися у вікні, яке зазвичай розташоване в правому куті програми:



Таким чином, можемо бачити, наскільки застосування програмного засобу «Gran2D» полегшує роботу з математичними операціями. Можна

не витратити багато часу на виконання математичних дій, пов'язаних з побудовою дуги кривої та обчисленням її довжини.

Література

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках геометрії / Жалдак М.І., Вітюк А.В. К. : РУНЦ «Динит», 2004. – 170 с.
2. [Математична енциклопедія \(в 5 томах\)](http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Vinogradov_MatEnc_t5.djvu) – eqworld.ipmnet.ru/ru/library/books/Vinogradov_MatEnc_t5.djvu – М. : [Радянська Енциклопедія](#), 1982. – Т. 2.
3. <http://radiomaster.ru/articles/view/424/>