

Практичні роботи з використанням програми Advanced Grapher

Мелентьєва Тетяна Павлівна, Сумська спеціалізована школа I-III ступенів № 9 м. Суми

З метою формування дослідницьких навичок і вмінь доцільно використовувати на уроках математики сучасні прикладні програми, що мають у своєму складі засоби для роботи з функціями та їх графіками (графопобудовники), зокрема Advanced Grapher (<http://www.serpik.net/agraper/agraper.zip>), Advanced Grapher 2.2 (<http://www.alentum.com/agraper/>).

За допомогою програми Advanced Grapher можна:

- будувати графіки функцій однієї змінної, заданих аналітично в прямокутній декартовій системі координат (рис. 1);
- будувати графіки функцій, заданих таблицею значень;
- обчислювати значення функцій;
- знаходити нулі функції на заданому проміжку;
- знаходити проміжки монотонності, знакосталості;
- знаходити точки екстремуму;
- розв'язувати рівняння та їх системи графічним способом;
- розв'язувати нерівності та їх системи графічним способом;
- будувати графіки функцій, заданих за допомогою рівнянь;
- будувати дотичну та нормаль до графіка функції в заданій точці;
- проводити дослідження на екстремум на заданому проміжку;
- знаходити координати точок перетину графіків двох функцій на заданому проміжку

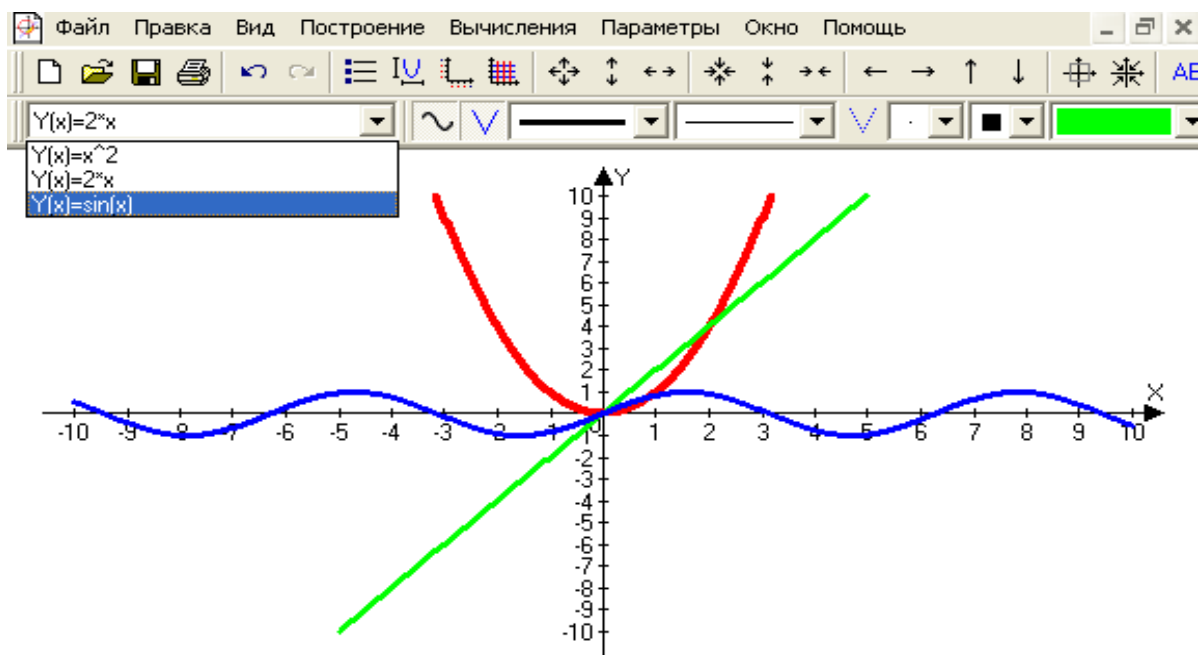


Рис. 1

Advanced Grapher під час вивчення математики доцільно використовувати як віртуальне моделююче середовище:

- для оптимізації процесу дослідження функцій та їхніх властивостей;
- для автоматизації процесу побудови графіків функції;
- для графічного розв'язування рівнянь та їх систем (особливо з використанням параметрів);
- для автоматизації обчислень значень функції;
- як засіб для унаочнення.

Практична робота з теми «Лінійна функція та її графік» (7 клас)

Мета роботи: дослідіть, як розташовані графіки функцій $y = kx + b$ в залежності від коефіцієнтів k і b .

Обладнання: програма Advanced Grapher.

Перебіг роботи

1. Заповніть таблицю, використовуючи програму Advanced Grapher.

k	b	$y = kx + b$	Схематичний вигляд графіка
3	2		
-3	0		
4	3		
0	2		
-3	-5		
2	-4		
0	-4		

2. Зробіть висновки:

Якщо $k > 0$, то кут нахилу, утворений графіком лінійної функції, з додатнім напрямом осі Ox _____

Якщо $k < 0$, то кут нахилу, утворений графіком лінійної функції, з від'ємним напрямом осі Ox _____

Якщо $k = 0$, то графік лінійної функції розташований _____ осі Ox .

Якщо $b > 0$, то графік функції $y = kx + b$ утворюється переміщенням графіка функції $y = kx$ на ___ одиниць _____ (угору / униз) уздовж осі _____

Якщо $b < 0$, то графік функції $y = kx + b$ утворюється переміщенням графіка функції $y = kx$ на ___ одиниць _____ (угору/униз) уздовж осі _____

Таким чином, графік функції $y = kx + b$ утворюється переміщенням графіка функції $y = kx$ на ___ одиниць уздовж осі _____

Практична робота з теми «Перетворення графіків» (9 клас)

Мета роботи: дослідіть, як перетворюються графіки функцій $y=f(x)$ в графіки функції $y=g(x)$, де: 1) $g(x)=f(x-a)$; 2) $g(x)=f(x)+a$; 3) $g(x)=-f(x)$; 4) $g(x)=f(-x)$; 5) $g(x)=kf(x)$.

Обладнання: програма «Advanced Grapher».

Перебіг роботи

1. Завантажте пакет «Advanced Grapher».
2. Задайте функцію $y=f(x)$ і послідовно функції $y=g(x)$ відповідно до вказаних у меті уроку варіантів.
3. Використовуючи різні кольори, побудуйте графіки заданих функцій та встановіть залежність між графіками початкової функції та перетвореної.
4. Дослідіть, як змінюється розташування графіків із зростанням величини коефіцієнта k ($k>0$)? _____
5. Дослідіть, як побудувати графік функції $y=f(x)+a$ з графіка $y=f(x)$, за допомогою геометричних перетворень? _____
6. Дослідіть, як побудувати графік функції $y=f(-x)$ з графіка $y=f(x)$ за допомогою геометричних перетворень? _____
7. Сформулюйте висновки.

Висновки

1. Графік функції $y=f(x+a)$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$
при $a<0$ _____
при $a>0$ _____
2. Графік функції $y=f(x)+a$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$
при $a<0$ _____
при $a>0$ _____
3. Графік функції $y=-f(x)$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$ _____
4. Графік функції $y=f(-x)$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$ _____
5. Графік функції $y=kf(x)$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$ _____

Практична робота з теми «Перетворення графіків, що містять модуль» (9 клас)

Мета роботи: дослідіть, як перетворюються графіки функцій $y=f(x)$ в графіки функції $y=g(x)$, де: 1) $g(x)=f(|x|)$; 2) $g(x)=|f(x)|$; 3) $g(x)=|f(|x|)|$.

Обладнання: програма Advanced Grapher.

Перебіг роботи

1. Завантажте пакет Advanced Grapher.
2. Задайте функцію $y=f(x)$ і послідовно функції $y=g(x)$ відповідно до вказаних в меті уроку варіантів.

3. Побудуйте графіки заданих функцій і встановіть залежність між графіками початкової функції та перетвореної.

4. Дослідіть, як побудувати графік функції $y=f(|x|)$ із графіка $y=f(x)$ за допомогою геометричних перетворень?

5. Дослідіть, як побудувати графік функції $y=|f(x)|$ із графіка $y=f(x)$ за допомогою геометричних перетворень?

6. Дослідіть, як графік функції $y=|f(|x|)|$ із графіка $y=f(x)$ за допомогою геометричних перетворень?

7. Сформулюйте висновки.

Висновки

1. Графік функції $y=f(|x|)$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$ _____

2. Графік функції $y=|f(x)|$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$ _____

3. Графік функції $y=|f(|x|)|$ утворюється з графіка функції $y=f(x)$ _____

Практична робота з теми

«Дослідження функцій на парність та непарність» (9 клас)

Мета роботи: практично встановити, як розташовані графіки функцій в залежності від їх парності або непарності в системі координат, підтвердити теоретично одержаний результат.

Обладнання: програма Advanced Grapher.

Перебіг роботи

1. Завантажте пакет Advanced Grapher.

2. Складіть план дослідження функції на парність або непарність.

3. Дослідіть функції на парність або непарність, побудуйте їх графіки за допомогою програми «Advanced Grapher»:

а) $f(x) = \frac{x^5 - 2x^2 - 3}{x - 4} + \frac{x^5 + 2x^2 + 3}{x + 4}$.

б) $f(x) = (x + 2)(x + 3)(x + 4) - (x - 2)(x - 3)(x - 4)$.

в) $\varphi(x) = (x - 5)^8(x + 7)^{11} + (x + 5)^8(x - 7)^{11}$.

г) $\varphi(x) = \frac{x^3 - 2x^2}{x + 1} - \frac{x^3 + 2x^2}{x - 1}$.

4. З'ясуйте, як розташовані графіки парних та непарних функцій відносно системи координат?

5. Сформулюйте висновки.