

(11-12 겨울) the T_EX and Geogebra Study Group - 9

일 시 : 2012년 2월 28일 화요일, 13:30 ~ 21:30

장 소 : 수학과 전산실 (516호), 수학과 도서실

참여자 : 하마다 교수님, 김강수 TeX 부회장님, 김영욱 교수님, 양성덕 교수님,
대학원생 1명, 학부생 7명

이번 주에는 해석학 제2판에 대한 마무리 작업(수학과 도서실)과 함께, 하마다 교수님의 Geogebra 강연(수학과 전산실)이 있었다. 해석학 제2판에 대한 최종 교열 작업이 진행되었고 Geogebra로 그림이나 그래프를 그리는 방법에 대한 기본적인 사항들을 배웠다. 강의록에 적은 내용은 Geogebra에 대한 8가지 주제에 관한 것이다. 각 section의 괄호 안에 geogebra예제파일의 이름을 썼다.

먼저 기본적인 사항들은 다음과 같다.

- Geogebra에 대한 좋은 지침서로 다음 웹페이지에서 오하이오 대학교에서 만든 'An Introduction to GeoGebra'라는 파일을 다운받을 수 있다. 다음 웹페이지로 이동하면 파일을 다운받을 수 있다.

<http://giohio.wikispaces.com/file/view/An+Introduction+to+GeoGebra+for+Ohio+University.pdf>

- 최신 판의 Geogebra를 다운받으려면 다음과 같은 웹페이지로 이동하여

<http://www.geogebra.org/cms/ko/download>

'Webstart' 버튼을 누르면 된다.

- 자주 쓰이는 단축키는 다음과 같다.

- Alt+P : π

- Alt+n : n제곱 (^를 사용할 수도 있다.)

1 그래프 그리는 법 (plot.ggb)

- Input창에 그래프의 식(예 : $f(x)=\sin(x)+\sin(2x)$)을 입력(이하 Input : $f(x)=\sin(x)+\sin(2x)$)
- 그래프 고치고 싶을 때에는 왼쪽 창의 식을 더블클릭한 후 식을 수정하면 된다.

2 $y = x^2$ 에서의 도함수에 대하여 (derivative.ggb)

- Input : $f(x)=x^2$
- 'New point'를 클릭하고 x축에 점을 하나 찍는다.(이하 New Point :) 혹은 Input : (1,0) - A
- Input : $a=x(A)$
- 'Slider'를 만들고 h라고 정한다. min:0.01. max:1, increment:0.01(이하 Slider : (h, 0.01, 1, 0.01))
- Input : (a,f(a)) - B
- Input : (a+h,f(a)) - C
- Input : (a+h,f(a+h)) - D
- 'Line through Two Points'를 클릭하고 B와 D를 선택한다.
- Move 버튼(이하 Move :)으로 h를 이리 저리 옮기면 B와 D를 지나는 직선을 얻을 수 있고 h를 점점 작게 만들어 0.01의 값을 가지도록 함으로써 도함수의 의미를 설명할 수 있다.

3 궤적그리기 (trace.ggb)

- Slider : (t,0,100,0.01)
- Input : (cos(t),sin(t))
- A에 마우스를 놓고 오른쪽 클릭 : trace on(이하 right : (A, trace on))
- right(t,animation on)
- 원의 궤적이 그려진다.

4 그래프를 그리는 다른 방법들 (plot2.ggb)

- Input : Factor[$x^2 - 1$]
- Input : Expand[$(x + 1)^2$]

5 $y = x^2$ 의 곡률과 locus(locus.ggb)

- Input : $f(x) = x^2$

- New Point : x축 위에 점을 찍는다. 혹은
Input : (1,0) - A
- Slider : (h, 0.01, 1, 0.01)
- Input : $a=x(A)$ - a
- Input : (a,f(a)) - B
- Input : (a+h,f(a+h)) - C
- Input : (a-h,f(a-h)) - D
- 'Circle Through Three Points'를 클릭하고 세 점 B,C,D를 클릭한다. - c
- Input : Radius[c] - b
- Input : Center[c] - E
- Move : 이제 h를 0.01로 고정하고 a를 변화시키면 locus(center of the circle of the curvature)를 그릴 수 있다.

6 수열 (sequence.ggb)

- Input : Sequence[(t,1),t,-6,5]
- Input : Sequence[Segment[(t, 1), (t + 1, 2)], t, -6, 5]
- Input : Sequence[Sequence[Segment[(t, s), (t + 1, s + 1)], t, -6, 5], s, -4, 5]
- Input : Sequence[Sequence[Vector[(t, s), (t + 1, s + 1)], t, -6, 5], s, -4, 5]

7 Vector Field, integral curve(vectorfield.ggb)

- Input : $f(x, y) = \sin(x) + \cos(y)$
- Input : $g(x, y) = 1 / \sqrt{1 + f(x, y)^2}$
- Input : $h(x, y) = f(x, y) / \sqrt{1 + f(x, y)^2}$
- Input : Sequence[Sequence[Vector[(s, t), (s, t) + (g(s, t), h(s, t))], s, -6, 6, 0.5], t, -6, 6, 0.5] (vector field)
- New Point : 점을 아무 데나 찍는다. - A
- Input : SolveODE[f, x(A), y(A), 6, 1]
- Move : 이제 A 점의 위치를 마우스로 움직이면 integral curve도 그에 따라 움직이게 된다.

8 sine곡선의 궤적 (sinecurve.ggb)

- New Point : 원점을 찍는다. 혹은
Input : (0,0)

- 단위원 (c) 을 그린다. 혹은
Input : c: $x^2 + y^2 = 1$
- Input : B(1,0)
- Slider : θ , $(-2\pi, 2\pi, 0.1)$
- Input : $(\theta, 0)$ - C
- ‘Rotate Object around Point by Angle’ 를 클릭하고 차례로 B,A, θ 를 누른다. - B’
- Input : $(x(B'),0)$ - D
- Input : Segment[A,B’]
- Input : Segment[A,D]
- Input : Segment[B’,D]
- ‘Parallel line’ 을 클릭하고 B’와 x축을 차례로 클릭한다. - e
- ‘Parallel line’ 을 클릭하고 C와 y축을 차례로 클릭한다. - f
- ‘Intersect Two Objects’ 를 클릭하고 e, f를 차례로 클릭한다. - E
- right : (E,Trace on)
- right : $(\theta, \text{Animation on})$

9 부등식의 영역 (inequality)

- Input : $y > x + 1 - a$
- Input : $y > x^2 - b$
- ‘Point on Object’ 를 클릭하고 영역 b에 점을 찍는다. - A
- Move : A를 마우스로 움직이면, A가 영역 b를 벗어나지 않는 상태에서만 움직인다.

10 Taylor 다항식 (Taylor)

- Input : $f(x) = \cos(x) + \cos(2x)$
- Slider : (a,-5,5,0.1)
- Slider : (b,1,10,1)
- Input : (a, f(a))
- Input : TaylorPolynomial[f, a, b]
- Move : 이제 slider a와 slider b를 움직임으로써 다양한 Taylor 다항식을 얻을 수 있다. b는 다항식의 차수이다.

11 다각형과 ConvexHull(polygon)

- New Point : 여러 개의 점을 찍는다. - A, B, C, D

- Input : {A,B,C,D} - list1
- Input : Polygon[list1] - poly1
- Input : {E,F,G,H} - list2
- Input : ConvexHull[list2] - loc1(Algebra 창에 오른쪽 버튼을 클릭하고 Auxiliary objects를 클릭하면 loc1이 나타난다.)

12 Voronoi와 DelaunayTriangle(voronoi)

- New Point : 여러 개의 점을 찍는다. - A, B, C, D, E, F, G, H
- Input : {A,B,C,D,E,F,G,H}
- Input : Voronoi[list1]
- Input : DelaunayTriangulation[list1]
- Move : 각 점들을 움직이면 선들과 영역들이 바뀌는 것을 볼 수 있다.

Teddy: A 3D Drawing Applet

구글에서 teddy java라고 검색해서 나오는 첫 번째 웹페이지에 들어간다.

- 왼쪽 버튼으로 드래그하여 폐곡선을 그리면 3차원의 도형이 만들어진다.
- 오른쪽 버튼으로 드래그하면 3차원 도형을 여러 각도에서 볼 수 있다.
- 다시 왼쪽 버튼으로 드래그하여 도형을 ‘자르면’ 도형이 잘린다.
- 왼쪽 버튼으로 드래그하여 도형 내부에 폐곡선을 만들고 나서 만들어진 폐곡선을 가지고 왼쪽 버튼으로 드래그하면 ‘혹’을 만들 수도 있다.
- style버튼을 누르면 다른 방식으로 도형을 볼 수 있다.

다음은 Teddy를 만든 분의 홈페이지인 것 같다.

<http://www-ui.is.s.u-tokyo.ac.jp/takeo/>

yellow cd

knxm2011-dojovmx I copied it

수학 관련 프로그램 (DVD)

DVD를 PC 안에 넣고 재부팅하면 Linux OS가 실행된다. 화면 좌측 하단에 있는 펑귄 아이콘을 클릭하면 (math) 수학에 관련된 여러가지 프로그램들을 실행시킬 수 있다.

maxima

- terminal » maxima
- 좌하 » math » Maxima Algebra System
- terminal » less usr/share/maxima/5.22.1/xmaxima/intro.html

Geogebra 5.0

www.geogebra.org/webstart/5.0/geogebra-50.jnlp에 들어가면 Geogebra 5.0를 다운받을 수 있다