
마지막 변경일 2018년 5월 15일

* Geogebra를 활용한 시험문제 제작 *

Geogebra와 수학의 시각화 책의 6장 내용임.

<http://min7014.iptime.org/math/2017063002.htm>

가장 최근 파일은 링크를 누르면 받아 보실 수 있습니다.

<https://goo.gl/uuR5DA>

<http://min7014.iptime.org/math/2018051502.pdf>

자료의 수정이 필요한 부분이 있으면 언제든지

민은기 E-mail : min7014@nate.com

이경수 E-mail : ksteach81@gmail.com

으로 연락주시면 감사하겠습니다.

강의록을 보기전에 프로그램 설치를 반드시 읽어보시고 꼭 지오지브라 클래식 5를 설치하시기 바랍니다.

<https://goo.gl/wqWJ6v>

<http://min7014.iptime.org/math/2018011001.pdf>

* 주요변경내역 *

2017.06.24 Geogebra와 수학의 시각화 책에 엮어 출간.

차례

차례	i
제 1 장 Geogebra를 활용한 시험문제 제작	1
1.1 평면도형	3
1.1.1 기본도형 그리기	3
1.1.2 도형의 기본설정 및 좌표축 설정하기	5
1.1.3 도형의 이름 설정하기	7
1.1.4 워드문서에 그림 붙이기	10
1.2 공간도형	11
1.2.1 기본도형 그리기	11
1.2.2 점의 이름 설정하기	16
1.2.3 워드문서에 그림 붙이기	17

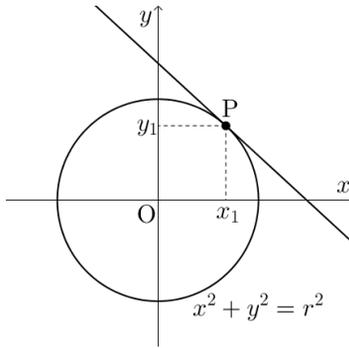
제 1 장

Geogebra를 활용한 시험문제 제작

이번 장에서는 시험문제에 사용할 그림을 그려 보고 또, 이 그림을 한글과 같은 워드프로세서에 붙여 넣는 방법을 소개합니다.

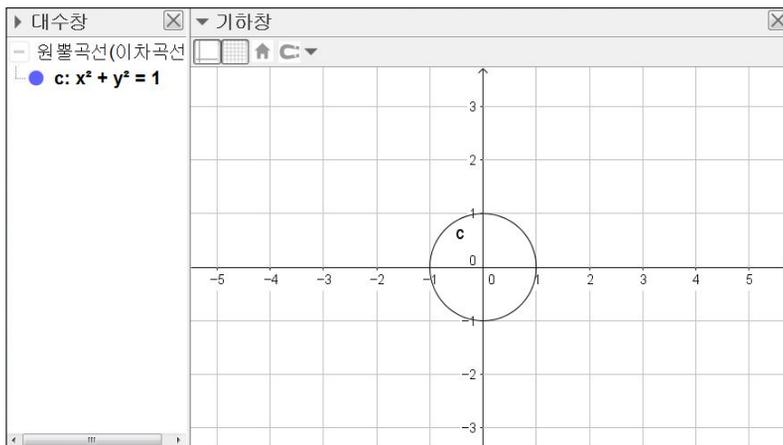
1.1 평면도형

1.1.1 기본도형 그리기



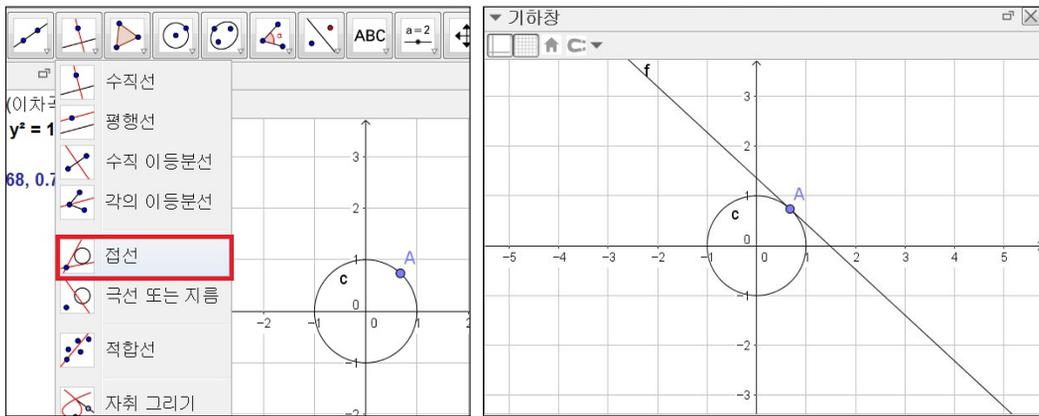
위의 그림을 그리기 위해 먼저 필요한 도형들을 모두 그려야 합니다. 입력창에 다음을 입력하여 원을 그립니다.

$$x^2 + y^2 = 1$$



제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작

그림을 보면 직선이 1사분면에서 원과 접하고 있습니다. 이 접선을 그리기 위해 ‘점’ 도구를 이용하여 1사분면의 원 위에 점을 찍어 줍니다. 그리고 ‘접선’ 도구를 이용하여 점과 원을 차례로 선택합니다. 그러면 아래 오른쪽 그림과 같이 점 A를 접점으로 하는 접선이 그려집니다.

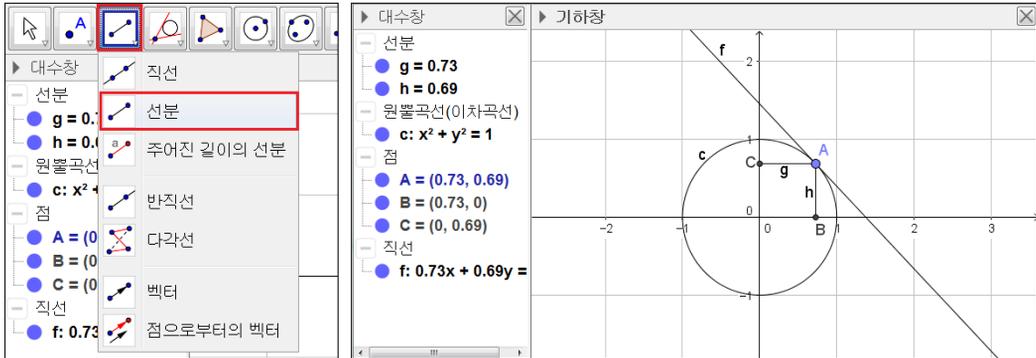


그리고 접점에서 x 축과 y 축에 내린 수선을 그리기 위해 수선의 발을 점으로 찍어 주어야 합니다. 입력창에 다음을 입력합니다.

※ $x(A)$: 점 A의 x 좌표

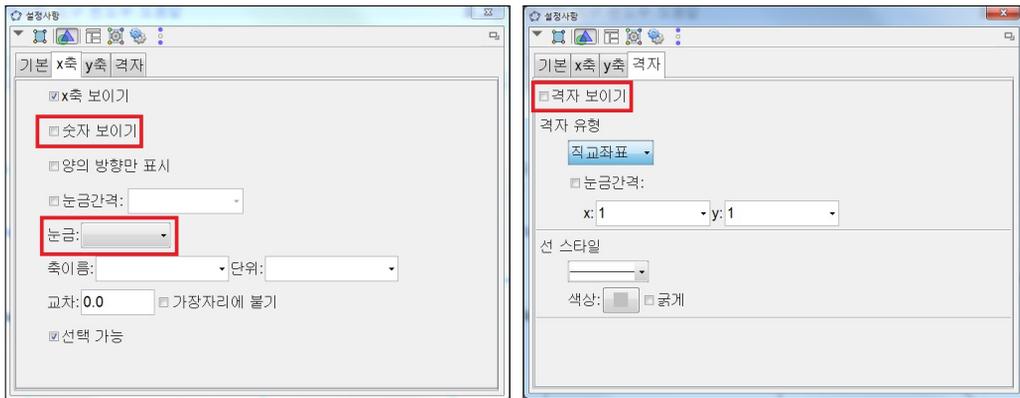
※ $y(A)$: 점 A의 y 좌표

위의 수식으로 수선의 발을 찍어 주었다면 ‘선분’ 도구를 이용하여 접점과 수선의 발을 이어줍니다.



1.1.2 도형의 기본설정 및 좌표축 설정하기

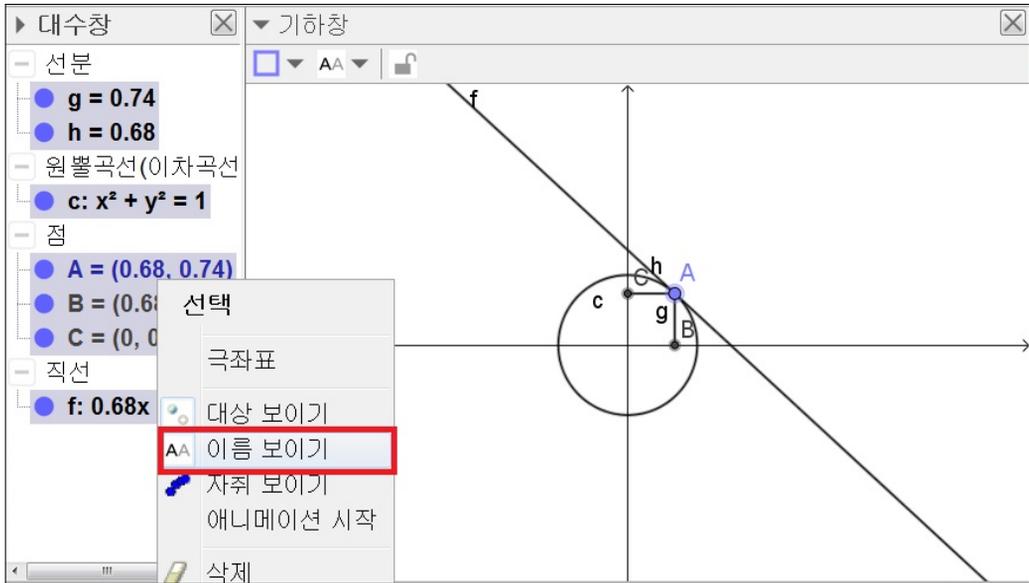
다음으로 기하창의 격자와 축의 눈금 그리고 축 위의 숫자들을 보이지 않게 설정하겠습니다. 기하창의 여백을 마우스의 오른쪽 버튼으로 클릭하였을 때 나타나는 항목들 중 기하창 설정사항을 선택합니다. 그리고 탭에서 숫자 보이기 상자를 체크 해제하고 눈금형태를 빈 상자로 설정합니다. 축도 같은 방법으로 설정해 줍니다. 그리고 격자 탭에서는 격자 보이기를 체크 해제합니다.



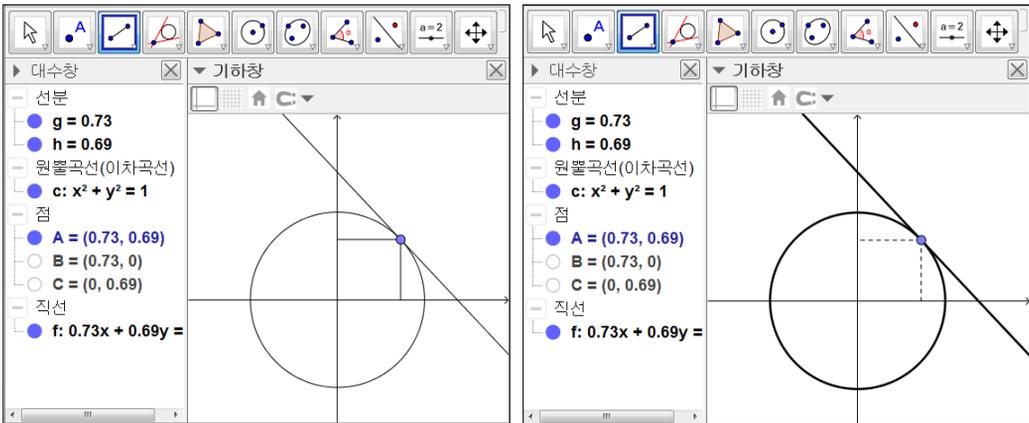
그리고 원, 직선, 점 등의 모든 도형의 이름을 보이지 않게 설정하겠습니다. 아래 그림과 같이 [Ctrl]+[A]를 눌러 모든 대상을 선택하고 오른쪽 마우스를 클릭하여 이름보이기를 선택하면 모든 대상들의 이름이 한 번에 보이지 않게

제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작

처리됩니다.



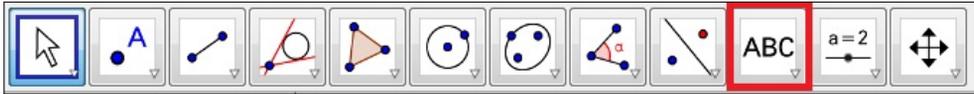
다음으로 수선의 발을 보이지 않게 설정합니다. 그리고 마우스의 스크롤을 이용하여 기하창을 확대하고 창의 크기를 그림의 크기에 맞게 조절해 줍니다.



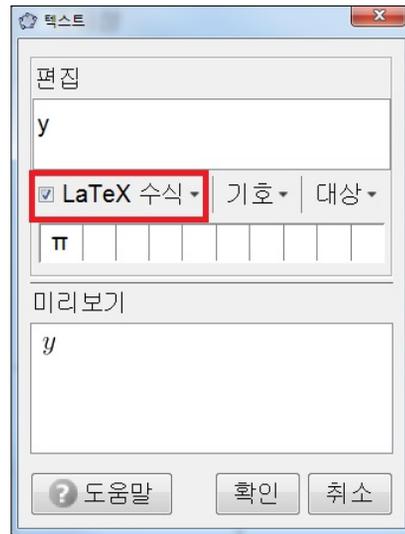
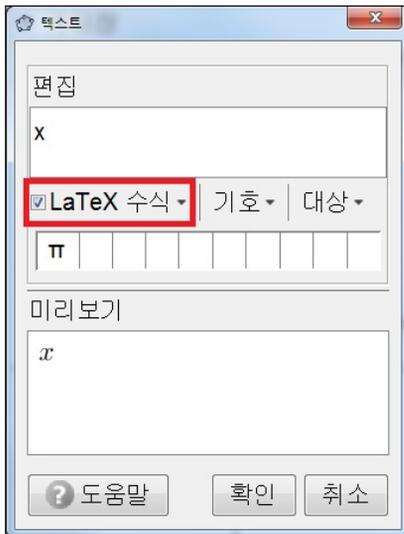
그리고 점점에서 각 축에 내린 수선을 점선으로 설정해 주고 원과 직선을 좀 더 굵게 설정해 주면 위의 오른쪽 그림을 얻을 수 있습니다.

1.1.3 도형의 이름 설정하기

다음으로 축의 이름과 눈금 값 그리고 점의 이름을 차례로 만들어 보겠습니다. 기하창에 문자열을 표시하는 도구는 ‘텍스트’ 도구입니다.

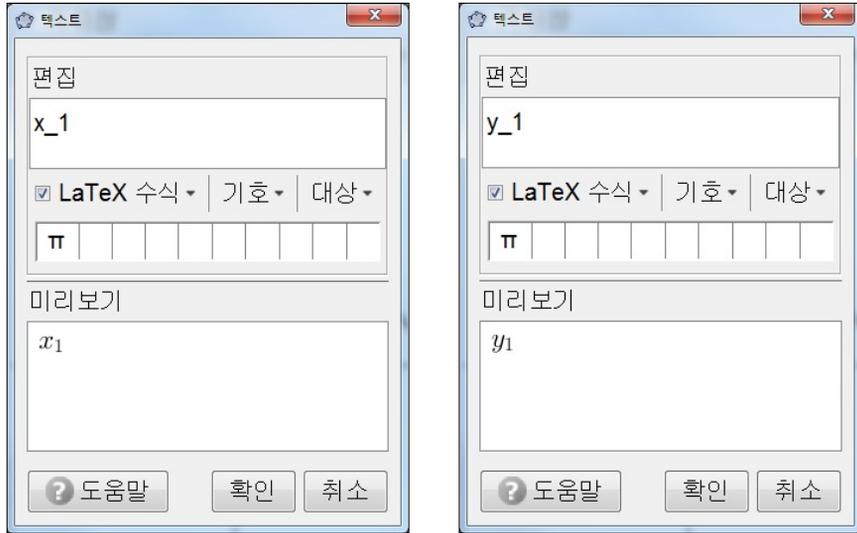


‘텍스트’ 도구를 클릭하고 기하창의 여백을 클릭하면 텍스트 편집창이 나타납니다. 아래 그림과 같이 편집창에 x , y 를 입력하여 축의 이름을 만들어 줍니다. 이때, LaTeX 수식을 체크하면 그림에서 쓰이는 글씨체를 표현할 수 있습니다. 기하창에 만들어진 텍스트는 ‘이동’ 도구를 이용하여 적당한 위치로 옮겨줍니다.

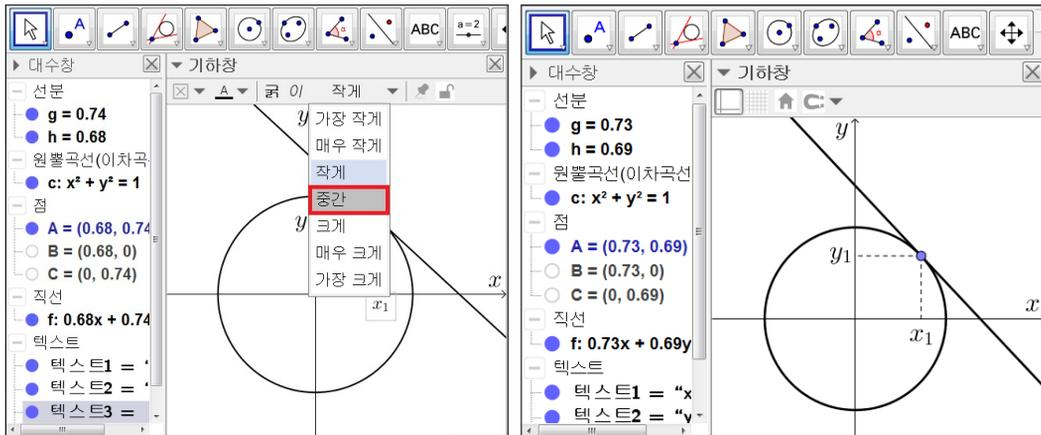


다음으로 점점의 x 좌표와 y 좌표를 만들어 보겠습니다. 마찬가지로 ‘텍스트’ 도구를 이용하여 다음과 같이 입력합니다.

제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작



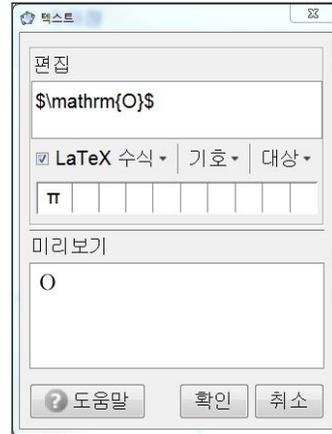
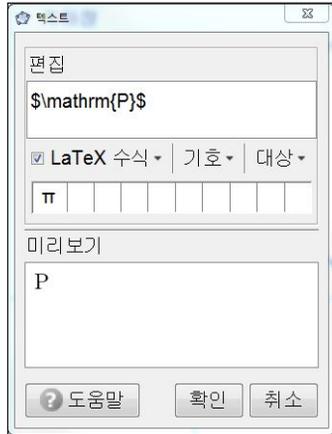
만들어진 문자열들을 ‘이동’ 도구를 이용하여 적당한 위치로 옮겨 줍니다. 그리고 아래 그림과 같이 글자의 크기를 그림의 크기에 어울리도록 조절해 줍니다. 보통 한글문서로 그림을 가지고 온 후 그 크기를 줄이기 때문에 글씨크기는 이것을 고려하여 조금 크게 만들어 주는 것이 좋습니다.



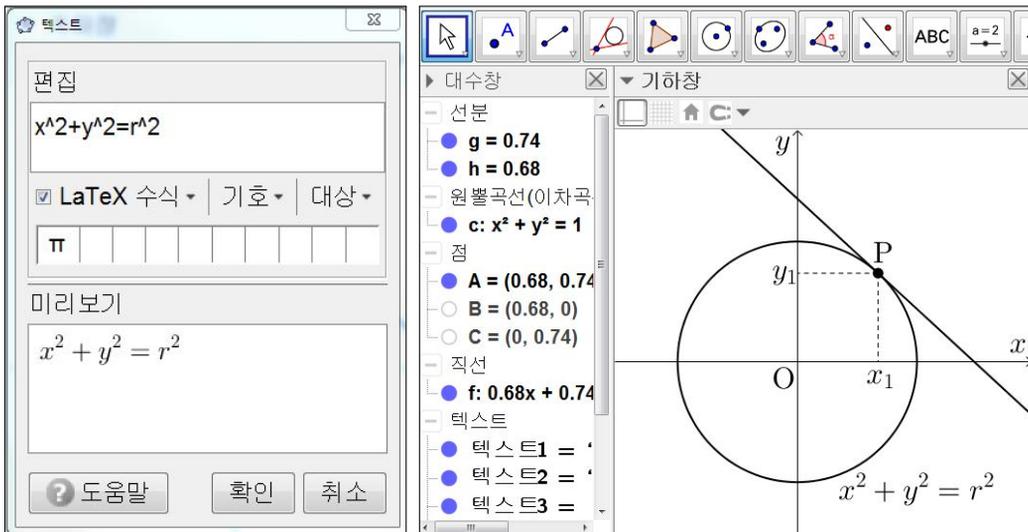
축의 이름이나 방정식에서 쓰는 문자 형태와는 다르게 점의 이름으로는 로마체를 사용합니다. 지금부터는 ‘텍스트’ 도구를 이용하여 로마체를 표현하는 방

법을 알아보도록 하겠습니다. ‘텍스트’ 도구를 클릭하고 편집창에 다음과 같이 입력합니다.

P
O



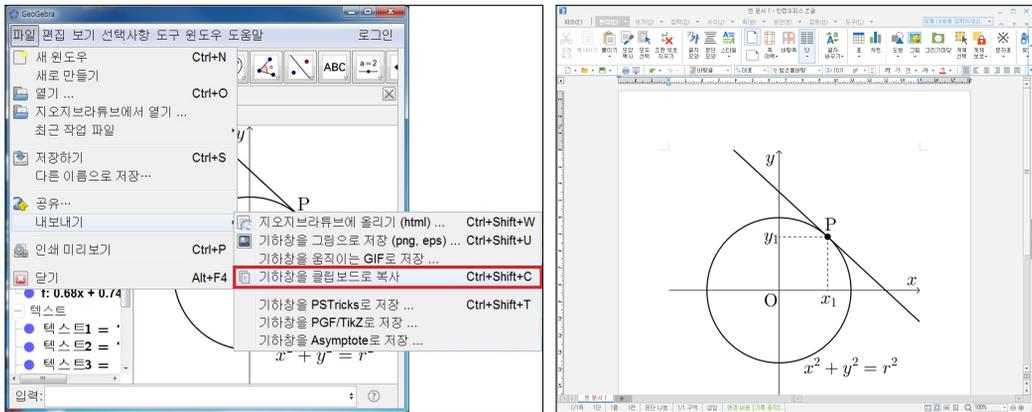
마지막으로 방정식을 나타내 보도록 하겠습니다. 텍스트 편집창을 열고 다음과 같이 입력합니다.



제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작

1.1.4 워드문서에 그림 붙이기

지금까지 그린 그림을 한글문서로 옮겨보도록 하겠습니다. 도구상자 위의 ‘파일’ 항목에서 ‘내보내기’ 항목의 ‘기하창을 클립보드로 복사’ 를 선택합니다. 그러면 기하창에서 보이는 부분 만큼만 그림으로 복사가 됩니다.

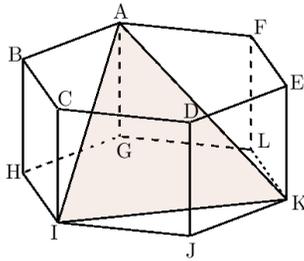


이제 한글문서를 열고 키보드에서 [Ctrl] + [v]를 입력하면 다음과 같이 그림이 한글문서에 복사가 됩니다. 이제 복사된 그림의 크기를 적당히 조절하여 사용하면 됩니다. 이번 장에서는 시험문제에 들어가는 그림을 그리는 방법과 Geogebra에서 그린 그림을 워드프로세서로 옮기는 과정을 알아보았습니다.

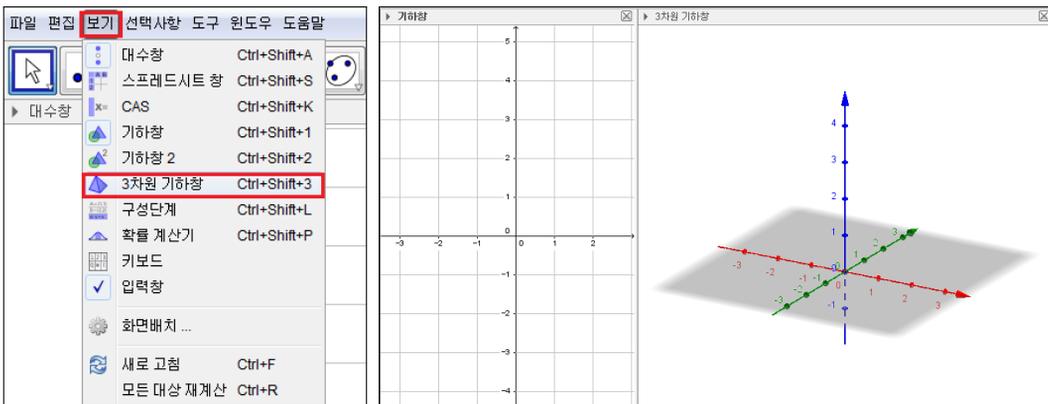
1.2 공간도형

1.2.1 기본도형 그리기

이번 장에서는 공간도형을 주제로 하여 앞 절의 시험문제 만들기 내용을 이어나가 보겠습니다. 새롭게 만들어 볼 도형은 아래와 같은 육각기둥입니다.

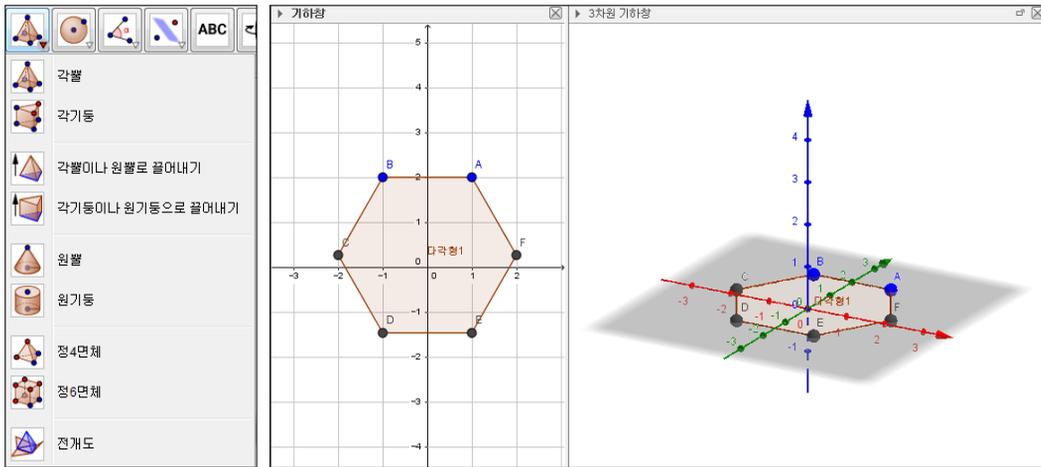


Geogebra에는 공간도형을 그릴 수 있는 3차원 기하창이 있습니다. 아래 왼쪽 그림과 같이 보기에서 3차원 기하창을 선택하면 세 개의 좌표축을 가진 기하창이 새롭게 열리는데 이것이 3차원 기하창입니다.

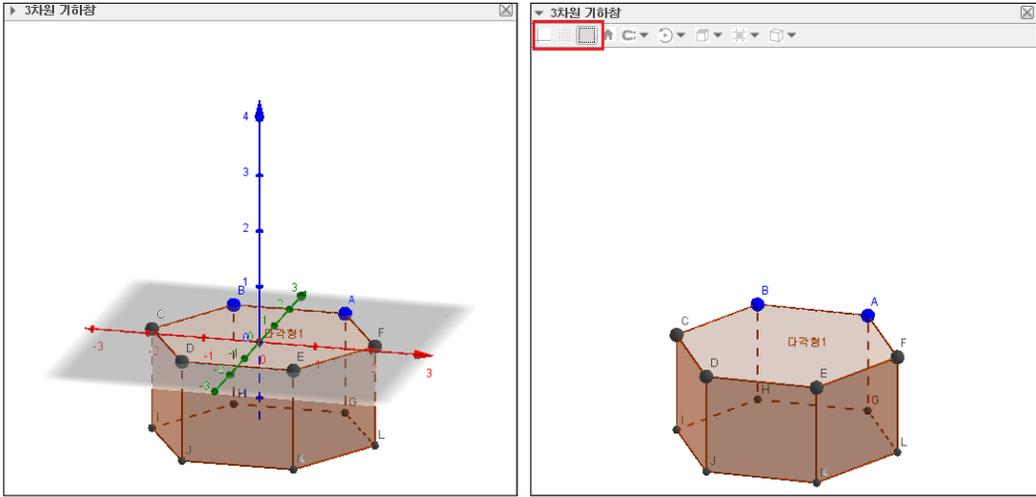


제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작

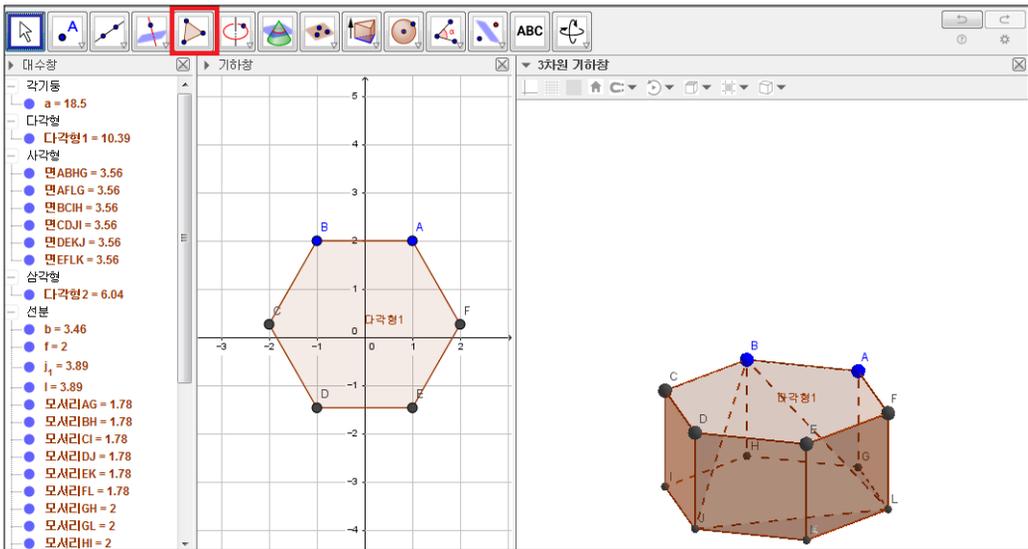
여기서 빨간색 축이 x 축, 초록색 축이 y 축, 파란색 축이 z 축입니다. 3차원 기하창의 여백을 클릭해 보면 도구 상자들이 3차원 기하창에 어울리는 도구들로 변경되는 것을 볼 수 있습니다. 특히, 아래 왼쪽 그림은 입체도형을 그릴 수 있는 도구들입니다. 도구의 설명을 보면 알 수 있듯이 여기서 그릴 육각기둥은 육각형을 그린 후 그것을 끌어내는 방법으로 그려야 합니다. 따라서 먼저 아래 오른쪽 그림과 같이 2차원 기하창에 정육각형을 그리도록 하겠습니다.



3차원 기하는 2차원 기하와 서로 연동이 되기 때문에 2차원 기하창에 도형을 그리면 3차원 기하창에도 같은 그림이 그려지게 됩니다. 물론 반대의 경우도 마찬가지입니다. 도구상자에서 ‘각기둥이나 원기둥으로 끌어내기’를 선택하여 3차원 기하창의 정육각형을 잡고 밑으로 끌어내려 봅니다. 아래 그림과 같이 정육각형을 밑면으로 하는 육각기둥이 만들어졌습니다. 그리고 우리가 만들 자료는 xy 평면과 축들이 필요가 없습니다. 따라서 이들을 모두 숨기도록 하겠습니다. 2차원과 마찬가지로 3차원 기하창의 상단에 있는 버튼으로 이들을 설정할 수 있습니다.



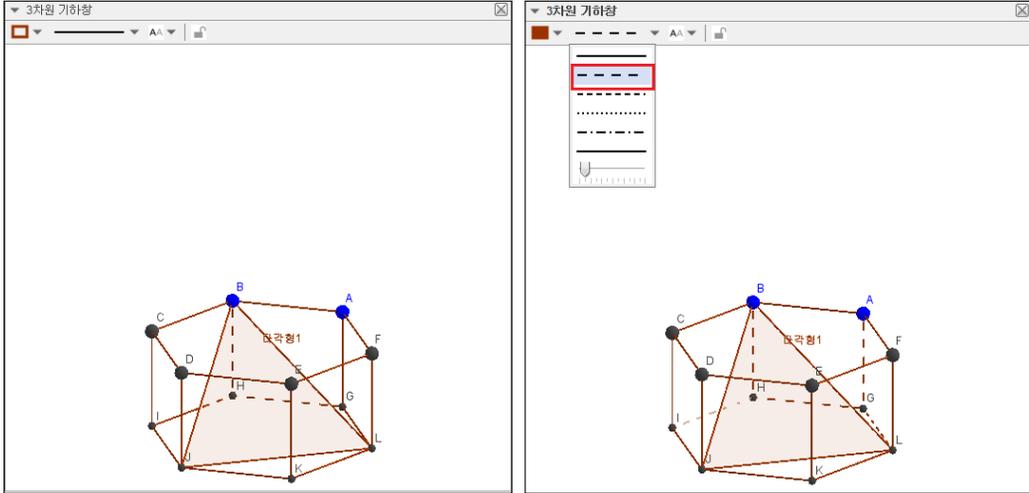
다음으로 다각형 도구를 이용하여 육각기둥 내부에 삼각형을 그려줍니다.



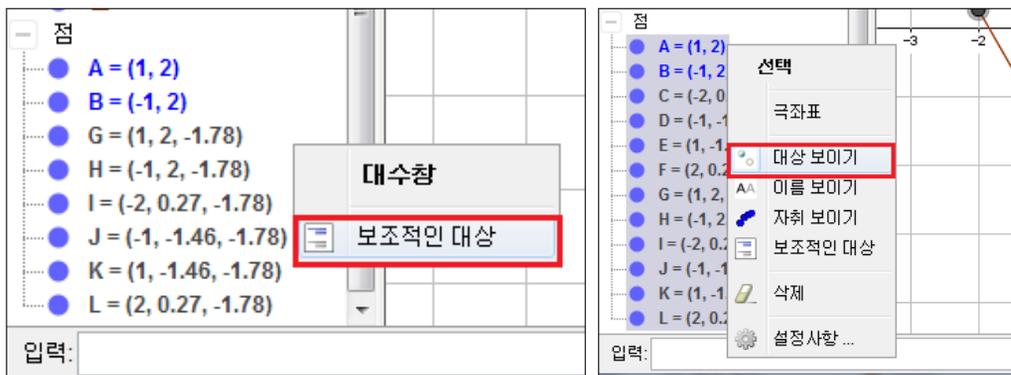
이제 사각형 면과 위쪽 밑면인 다각형1 그리고 아래쪽 밑면인 육각형 면의 설정사항에서 불투명도를 모두 0으로 바꾸어줍니다. 그러면 아래 그림과 같이 옆면과 윗면에 가려져서 점선이었던 모서리들이 모두 실선으로 바뀌게 됩니다. 불투명도가 0이면 투명한 면으로 간주되기 때문입니다. 그러나 이 모서리들이

제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작

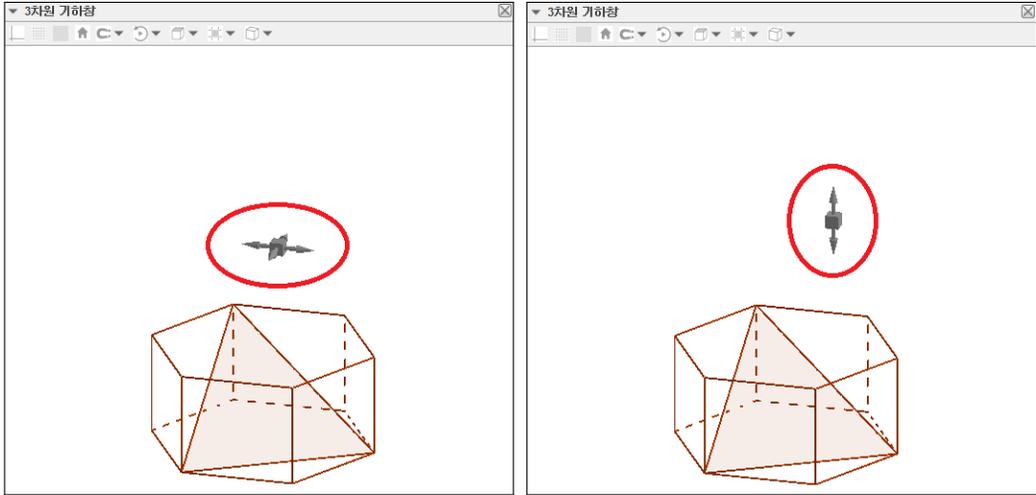
점선이어야만 입체감이 생기기 때문에 각각의 모서리를 설정사항에서 점선으로 바꾸어 주도록 합니다.



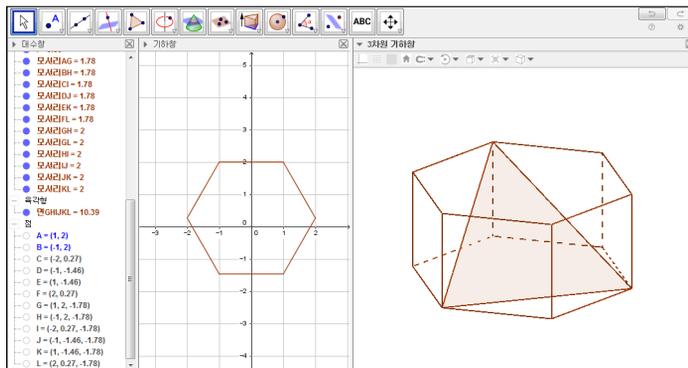
그리고 모든 점들을 보이지 않게 처리하겠습니다. 그런데 육각기둥에서 아랫면의 작은 점들은 보조적인 대상으로 대수창에 나타나 있지 않습니다. 이때, 아래 왼쪽 그림과 같이 대수창에서 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 보조적인 대상들까지도 대수창에 나타나도록 할 수 있습니다. 그런 다음 점들을 [Shift] 키를 이용하여 모든 점들을 선택한 후 한 번에 보이지 않게 설정합니다.



이제 육각기둥의 위치를 가운데로 옮겨 주도록 하겠습니다. 도구상자에서 ‘기하창 이동’ 도구를 선택합니다.



기하창에 마우스 포인터를 올리면 위의 왼쪽 그림과 같이 표시가 됩니다. 이 때, 마우스 왼쪽 버튼을 클릭하여 움직여주면 기하창은 상하좌우 방향으로 xy 평면에 평행하게 이동이 됩니다. 마우스를 한번 더 클릭하면 위의 오른쪽 그림과 같이 표시가 되는데 이때 마우스로 클릭하여 움직이면 기하창은 상하 방향으로 이동이 됩니다. 그림을 중앙에 위치시키고 마우스의 스크롤을 이용해 그림이 기하창에 가득 차게 만들겠습니다.

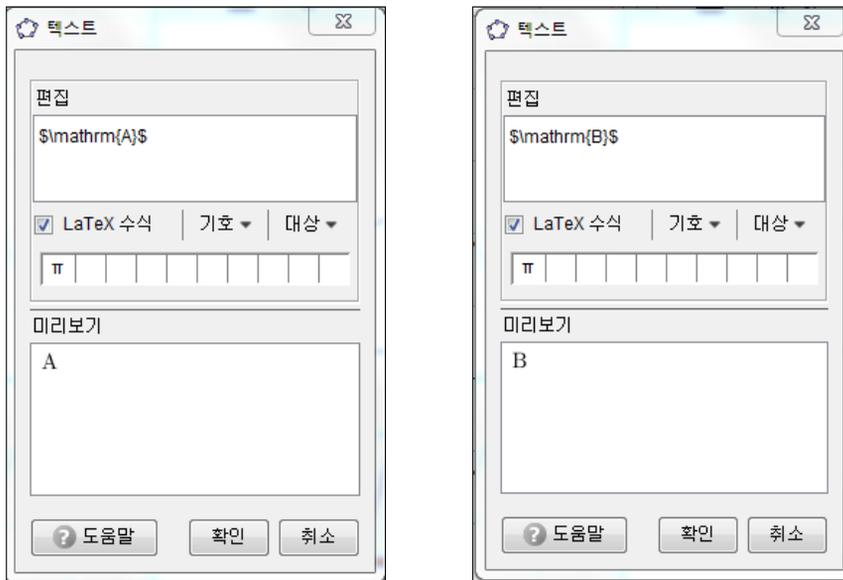


1.2.2 점의 이름 설정하기

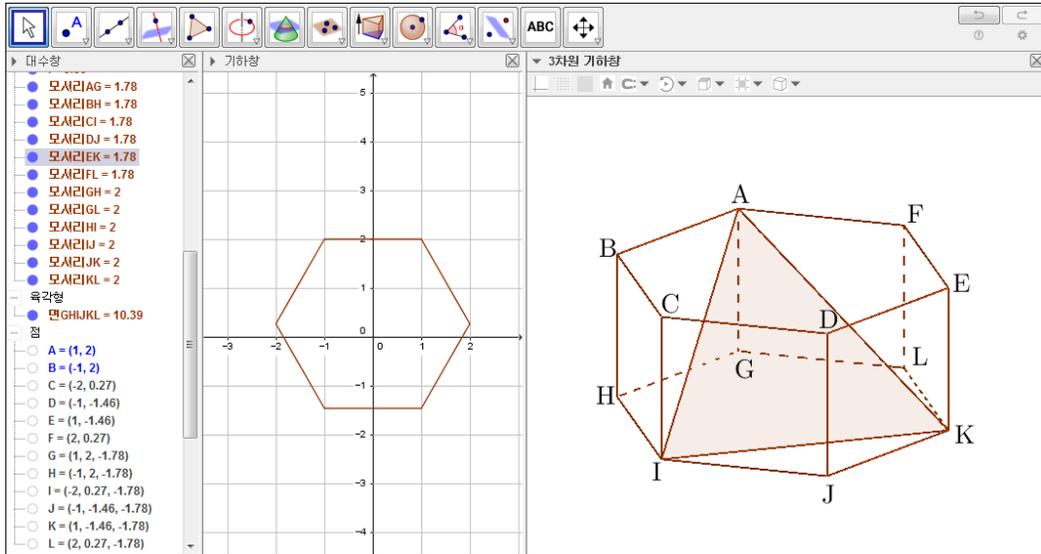
이번 절에서는 도형에 이름을 붙여 보도록 하겠습니다. 평면도형에 대한 시험 문제 부분에서 한 것과 마찬가지로 ‘텍스트’ 도구를 이용하여 이름을 만듭니다. ‘텍스트’ 도구를 선택하고 기하창을 클릭한 다음 편집창에 다음 내용을 입력합니다.

```
$$\mathrm{A}$$
```

12개의 점들에 대해서 같은 방법으로 점의 이름을 붙여 줍니다. 이때, 반복적인 작업을 피할 수 있는 방법은 만들어 놓은 텍스트를 복사해서 사용하는 것입니다. 물론 이때에도 편집창에서 이름은 수정해 주어야 합니다.

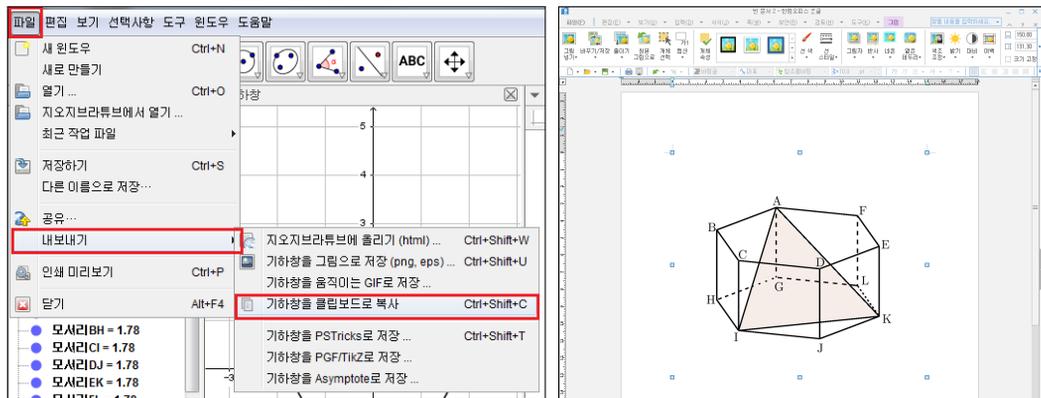


한글문서로 옮겼을 때 그림을 줄일 것을 고려하여 글자의 크기는 충분히 크게 만들어 줍니다.



1.2.3 워드문서에 그림 붙이기

마지막으로 지금까지 그린 그림을 복사하여 한글문서에 붙이도록 하겠습니다. 기하창2를 선택한 상태에서 아래 왼쪽 그림과 같이 ‘기하창을 클립보드로 복사’를 클릭하여 한글문서에 붙여넣기를 해 줍니다.



제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 시험문제 제작

한글에 사진이 붙여지면 이를 적당한 크기로 줄여서 사용하면 됩니다. 지금까지 시험문제에 사용할 그림을 제작하는 방법을 살펴보았습니다.

그동안 했던 강의 자료 중 일부를 책으로 엮음.

<http://min7014.iptime.org/math/2017063002.htm>



한국교원대학교 융합교육연구소 추천 도서



수학교사연혁을 위한
Geogebra와 수학의 시각화

수 학교 사 와 학 생 을 위 한

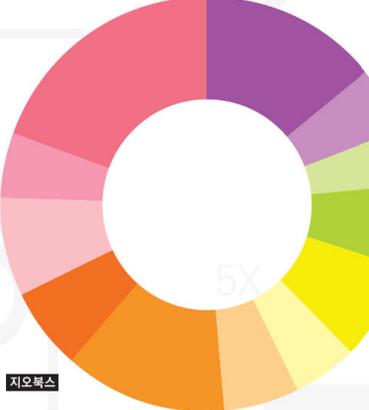
Geogebra 와 수학의 시각화

저자 민은기 | 이경수

Geogebra를
활용한 수업자료 제작과
수학문제 탐구활동

지오북스





지오북스

T. 02-2263-6414 F. 02-2268-9481
www.emotionbooks.co.kr



저자 민은기

강원대학교 사범대학 수학교육과를 졸업하고 POSTECH 수학
과에서 석사학위를 받았습니다. 정선중학교, 문막중학교, 강원
과학고등학교, 세종과학예술영재학교에서 근무하였고 현재는
김해 삼정중학교에서 학생들을 지도하고 있습니다. 중학교, 과
학교, 영재학교에서 학생들을 지도한 경험을 바탕으로 일급경
교사자격연수 및 영재원 등에서 수학자료 만들기에 대한 강의를
해왔습니다.

- 2017년 경남과학고등학교 수학과 현장연구 특강
- 2017년 세종창의과학캠프(수학)특강
- 2016년 강원도 중등 수학과 좋은 수업 만들기 직무연수 출강
- 2013년-2016년 강원도 중등수학과(급)경교사 자격연수 출강
- 2014년-2015년 YSC 강원도청소년과학캠프 창의력 문제 출
제 및 심사

저자 이경수

강원대학교 사범대학 수학교육과를 졸업한 후 학교현장에서 즐
거운 수학교육을 만들고자 노력하고 있습니다. 프로그래밍에 종
미가 있어 Geogebra, SageMath 등의 소프트웨어로 수업자료를
만드는 활동을 즐겨하고 있으며 이를 수업에 효율적으로 적용할
수 있는 방법을 고민하고 있습니다. 특히, 통제관련 사물레이선
자료를 제작하는 활동에 관심이 많습니다.

- 2017년 현재 원주여자고등학교 재직 중
- 2015년-2017년 단위학교 맞춤형 직무연수 출강
- 2016년 교육부 중앙교육연수원 (융합과 미래) 콘텐츠 개발
- 2016년 강원도 중등 수학과 좋은 수업 만들기 직무연수 출강
- 2013년-2016년 강원도 중등수학과(급)경교사 자격연수 출강
- 2015년-2016년 YSC 강원도청소년과학캠프 창의력 문제 출
제 및 심사



<https://ggbm.at/gsARCQs5>

책자료실(지오지브라 튜브)

[참고]

[민은기 선생님의 수학자료실]

Homepage : <http://min7014.iptime.org>

Facebook Page : <https://www.facebook.com/mineungimath>

YouTube Channel : <https://goo.gl/JpzU5i>

[이경수 선생님 블로그]

<http://blog.naver.com/evening07>

[GeoGebra 5.0.363.0-3D (03 June 2017) 설치파일]

Installer : <https://goo.gl/YvjsCV> (From Home Page)

Installer : <https://goo.gl/n69yE1> (From Google Drive)

[GeoGebra 5.0.462.0-d (02 May 2018) 설치파일]

Installer : <https://goo.gl/SsdFBd> (From Home Page)

Portable : <https://goo.gl/FxJxES>(From Home Page)

Installer : <https://goo.gl/dqtbfk> (From Google Drive)

Portable : <https://goo.gl/zwundc>(From Google Drive)