

---

마지막 변경일 2018년 5월 7일

## \*\* 도형의 자취 문제의 변형 \*\*

Geogebra와 수학의 시각화 책의 4.2소절 내용임.

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

가장 최근 파일은 링크를 누르면 받아 보실 수 있습니다.

<https://goo.gl/jk8Mx5>

<http://min7014.iptime.org/math/2018010501.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.



---

# 차 례

---

차 례	i
제 1 장 Geogebra를 활용한 문제탐구	1
1.1 도형의 자취 문제의 변형 . . . . .	3



## 제 1 장

# Geogebra를 활용한 문제탐구

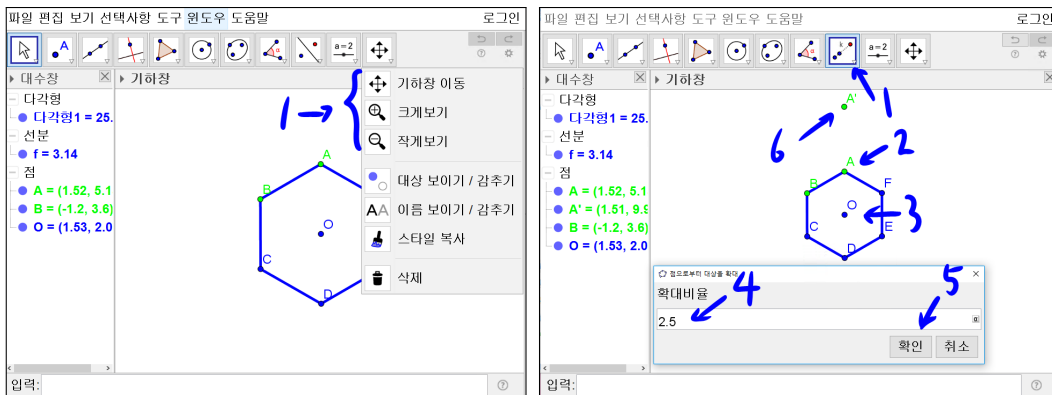


## 1.1 도형의 자취 문제의 변형

아래 도전과제는 앞의 장의 문제를 변형하여 만들어 본 것입니다. 문제는 다음과 같습니다.

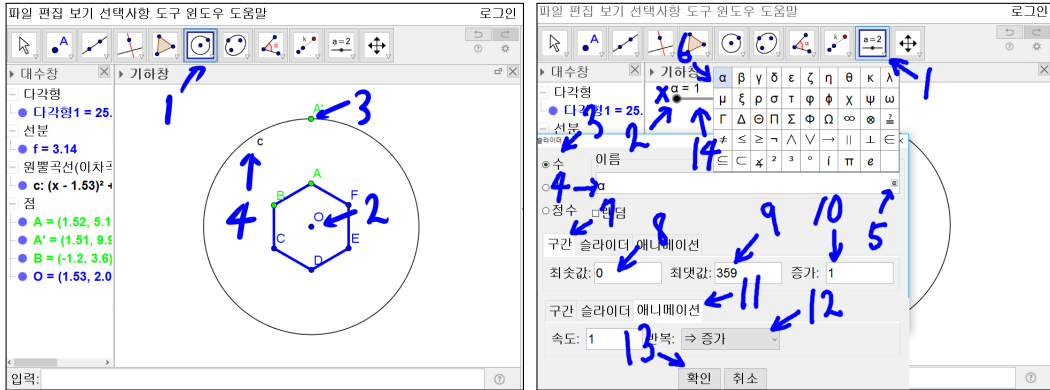
도전 과제 : 한 변의 길이가 1인 정삼각형을 한 변의 길이가 1인 정육각형 밖에서 꼭짓점을 일치시킨 상태에서 시작하여 정육각형 둘레를 굴러가게 할 때 꼭짓점이 그리는 자취

앞에서 만든 자료에서 정육각형 만드는 부분까지는 동일합니다.



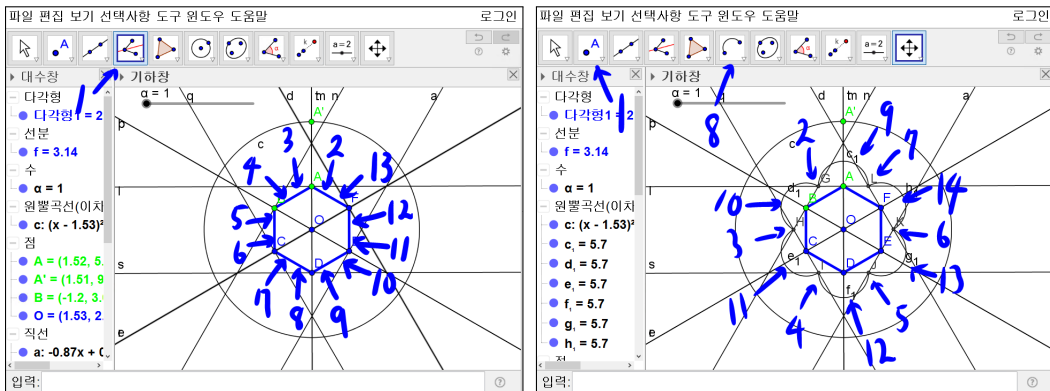
정육각형 외부에서 정삼각형이 돌아가야 하므로 ‘작게보기’ 도구를 활용하여 적당히 축소합니다. 또는 마우스의 휠을 돌리면 기하창의 정육각형을 적당히 축소할 수 있습니다. ‘점으로부터 대상을 확대’ 도구를 선택하고 점 A를 선택하고 점 O를 선택합니다. 새 창이 나타나면 확대비율에 2.5를 입력하고 확인을 선택합니다.

## 제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 문제탐구



‘중심이 있고 한 점을 지나는 원’ 도구를 선택합니다. 점 O를 선택하고 점 A’을 선택하여 원 c를 만듭니다. ‘슬라이더’ 도구를 선택하고 슬라이더 α의 최솟값을 0, 최댓값을 359, 애니메이션을 증가로 하여 좌측 상단에 만듭니다.

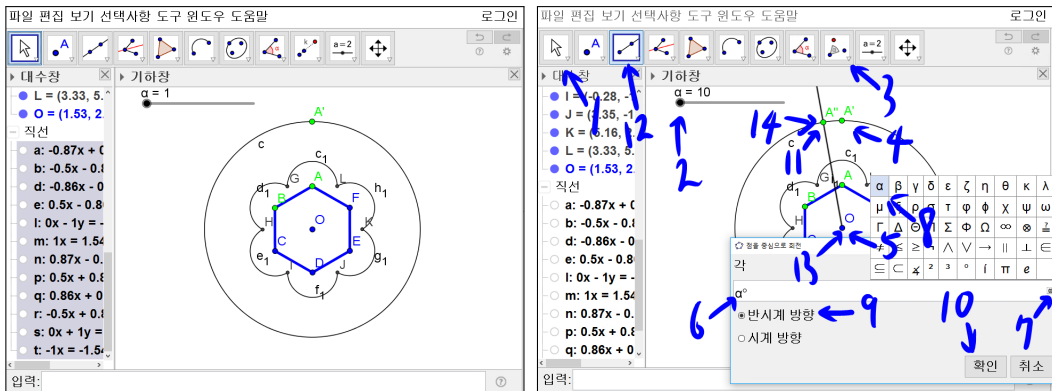
원을 그린 이유는 정육각형 내부에서 움직이는 것과 같이 수 α의 값에 따라 정육각형의 외부에서 돌아가는 것을 그리기 위함입니다. 그럼 어떻게 할까요? 한번 움직임을 상상해 보시기 바랍니다. 점 A에서 정삼각형과 정육각형이 만나면서 돌아갈 때를 생각해보기 바랍니다. 삼각형의 외심의 자취가 어떤 원의 일부임을 생각할 수 있습니다. 같이 작도를 해보도록 하겠습니다.



‘각의 이등분선’ 도구를 선택합니다. 선분 FA를 선택하고 선분 AB를 선택합니다. 선분 AB를 선택하고 선분 BC를 선택합니다. 선분 BC를 선택하고 선

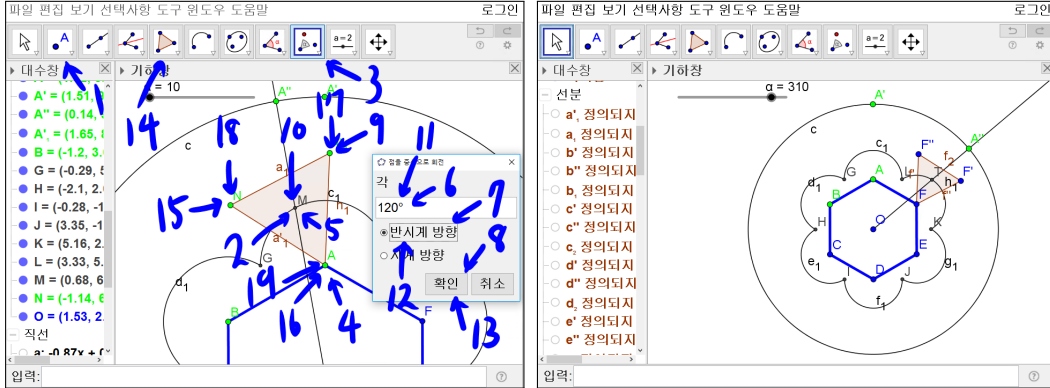


분 CD를 선택합니다. 선분 CD를 선택하고 선분 DE를 선택합니다. 선분 DE를 선택하고 선분 EF를 선택합니다. 선분 EF를 선택하고 선분 FA를 선택합니다. ‘점’ 도구를 선택한 후 각의 이등분선끼리의 교점을 작도합니다. 차례대로 선분 AB 근처의 교점 G, 선분 BC 근처의 교점 H, 선분 CD 근처의 교점 I, 선분 DE 근처의 교점 J, 선분 EF 근처의 교점 K, 선분 FA 근처의 교점 L을 작도합니다. ‘두 점을 지나는 반원’ 도구를 선택합니다. 점 G를 선택하고 점 L을 선택하여 반원  $c_1$ 을 작도합니다. 점 H를 선택하고 점 G를 선택하여 반원  $d_1$ 을 작도합니다. 점 I를 선택하고 점 H를 선택하여 반원  $e_1$ 을 작도합니다. 점 J를 선택하고 점 I를 선택하여 반원  $f_1$ 을 작도합니다. 점 K를 선택하고 점 J를 선택하여 반원  $g_1$ 을 작도합니다. 점 L를 선택하고 점 K를 선택하여 반원  $h_1$ 을 작도합니다.

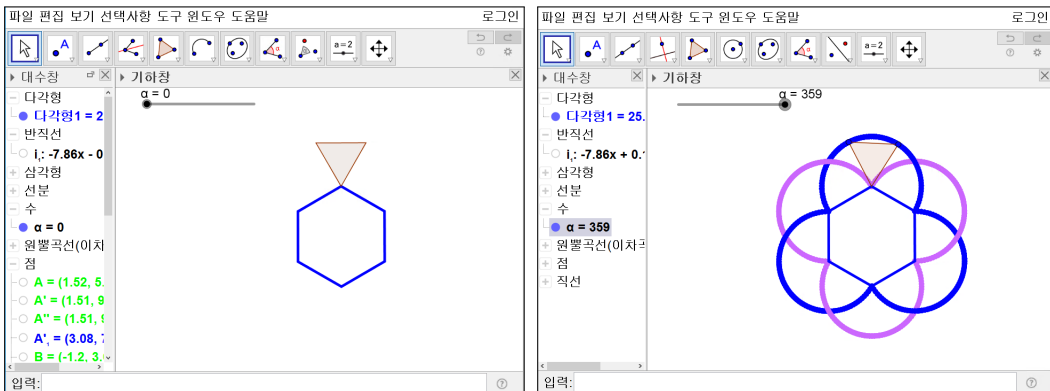


그림과 같이 6개의 반원을 작도하기 위해 그렸던 보조적인 기하적 대상들을 보이지 않게 합니다. ‘이동’ 도구를 선택합니다. 수  $\alpha$ 를 선택하고 오른쪽 방향 키를 활용하여 값을 10으로 합니다. ‘점을 중심으로 회전’ 도구를 선택합니다. 점 A'을 선택하고 점 O를 선택하면 새 창이 나타납니다. 여기에 각을  $\alpha^\circ$ 로 하고 반시계 방향을 체크하고 확인을 누르면 점 A''가 생깁니다. 즉, 각 A'OA''가  $10^\circ$ 인 위치의 점 A''가 만들어 졌다고 보면 됩니다. ‘반직선’ 도구를 선택합니다. 점 O를 선택하고 점 A''를 선택하여 반직선을 작도합니다. 반직선의 이름을 보이지 않게 합니다.

# 제 1 장 GEOGEBRA를 활용한 문제탐구



‘점’ 도구를 선택합니다. 반직선  $OA''$ 과 반원  $GL$ 과의 교점  $M$ 을 선택합니다. ‘점을 중심으로 회전’ 도구를 선택합니다. 점  $A$ 을 선택하고 점  $M$ 을 선택하면 새 창이 나타납니다. 여기에 각을  $120^\circ$ 로 하고 반시계 방향을 체크하고 확인을 선택하면 점  $A_1$ 가 생깁니다. 즉, 각  $A'MA_1$ 가  $120^\circ$ 인 위치의 점  $A_1$ 가 만들어 졌다고 보면 됩니다. 점  $A_1$ 을 선택하고 점  $M$ 을 선택하면 새 창이 나타납니다. 여기에 각을  $120^\circ$ 로 하고 반시계 방향을 체크하고 확인을 선택하면 점  $N$ 이 생깁니다. 각  $A_1MN$ 가  $120^\circ$ 인 위치의 점  $N$ 가 만들어 졌다고 보면 됩니다. ‘다각형’ 도구를 선택합니다. 점  $A$ 을 선택하고 점  $A_1$ 을 선택하고 점  $N$ 을 선택하고 다시 점  $A$ 를 선택하여 삼각형  $AA_1N$ 을 만듭니다. 수  $\alpha$ 가 70, 130, 190, 250, 310일 때 마찬가지로 방식으로 차례대로 삼각형들을 작도합니다.



정육각형과 정삼각형만 놓아두고 나머지 기하적 대상은 다 보이지 않게 합니다. 또한 위와 같이 삼각형의 꼭짓점에 ‘자취 보이기 기능’을 쓰면 경로가 아름답게 그려짐을 보실 수 있습니다.



---


# 찾아보기

---

각의 이등분선, 4  
다각형, 6  
두 점을 지나는 반원, 5  
반시계 방향, 5  
반직선, 5  
슬라이더, 4  
이동, 5  
작게보기, 3  
점, 5, 6  
점 주위로 회전, 5, 6  
점으로부터 대상을 확대, 3  
중심이 있고 한 점을 지나는 원, 4

그동안 했던 강의 자료 중 일부를 책으로 엮음.

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



수학교사와 학생을 위한

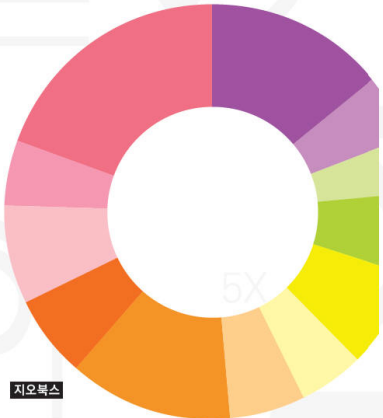
한국고원대학교 융합교육연구소 추천 도서

지자 민은기

# Geogebra와 수학의 시각화

지자 민은기 | 이경수

Geogebra를  
활용한 수업자료 제작과  
수학문제 탐구활동




지자 이경수

강원대학교 사범대학 수학교육과를 졸업한 후 학교현장에서 즐거운 수학교육을 만들고자 노력하고 있습니다. 프로그래밍에 흥미가 있어 Geogebra, SageMath 등의 소프트웨어로 수업자료를 만드는 활동을 즐겨하고 있으며 이를 수업에 효율적으로 적용할 수 있는 방법을 고민하고 있습니다. 특히, 통계관련 시뮬레이션 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 중등수학과1급정교사 자격연수 출강
- 2015년-2016년 YSC 강원도청소년과학캠프 창의력 문제 출제 및 심사


지오박스



지오박스

지오박스

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





<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)