CABRI® 3D V2

탐구형 기하소프트웨어

사용자 매뉴얼

차 례

1 - Cabri 3D 소개 P 7

1.1 프로그램 설치와 실행 P 8
1.2 매뉴얼 사용 방법 P 9

2 - 기본 원리 P 10

2.1 Cabri 3D 문서 처음 만들기 P 10
2.2 첫 번째 3D 작도 P 10
2.3 새 문서 만들기 P 12
2.4 평면의 개념 P 12
2.5 관찰각 바꾸기 P 13
2.6 공간에서의 점 P 14

3 - CABRI 3D 도구 P 17

3.1 조작 P 18
3.2 점 P 18
3.3 선 P 19
3.4 면 P 23
3.5 작도 P 26
3.6 정다각형 P 30
3.7 다면체 P 30
3.8 정다면체 (플라톤 입체) P 34

3.9 측정 및 계산 P 34

3.10 변환 P 38

3.11 점과 점의 재정의 도구에 관한 주요 정보 P 40

3.12 점의 재정의 도구 사용하기 P 41

3.13 키보드의 단축 기능 P 42

3.14 도형 작도의 유용한 기능 P 42

4 - 발전된 도구와 기능 P 44

4.1 숨기기/보이기 기능 P 44

4.2 점, 벡터의 좌표 수정 P 44

4.3 점 고정 P 45

4.4 애니메이션 P 45

4.5 자취 도구의 고급 사용법 P 47

4.6 작도 다시 보기 P 49

4.7 작도 스크립트 P 50

4.8 계산기의 고급 사용 P 51

4.9 측정 또는 계산의 정밀도 조정 P 54

4.10 인쇄 가능한 전개도 만들기 P 54

5 - 보조 기능 P 57

5.1 도형의 이름표 만들기 P 57

5.2 설명문과 글상자 만들기 P 58

5.3 자동 회전 P 59

5.4 회전 중심의 변경 P 59

5.5 작도 영역 내의 전체 작도 이동 P 59

5.6 도형의 그래픽 속성 바꾸기 P 59

5.7 단축 메뉴 P 61

6 - 고급 기능 P 63

6.1 작도 영역의 개념 P 63

6.2 새로운 작도 영역 만들기 P 63

6.3 문서 안에 새 페이지 만들기 P 64

6.4 선택한 원근법으로 새 문서 만들기 P 65

6.5 기본 원근법 바꾸기와 문서에 대한 종이 양식 P 66

6.6 보기 옵션 P 66

6.7 도구막대의 설정 P 66

6.8 다른 프로그램에 동적이고 정적인 Cabri 3D 이미지 삽입 P 68

6.9 HTML 문서 또는 PNG 이미지 만들기 P 71

©2007 CABRILOG SAS

Cabri 3D v2.1 사용자 매뉴얼:

저자 : Sophie and Pierre René de Cotret (Montréal, Québec, Canada)

최근 업데이트: 2007.10, Kate Mackrell and Cabrilog

번역 : ㈜교육소프트연구소

새 버전 : *www.cabri.com*

내용관련문의: *support@cabri.com*

편집 및 디자인: Cabrilog

Cabri 3D 소개

Cabri 는 탐구형 소프트웨어이며, Cabri 3D 는 공간 입체기하와 상호작용의 수학을 구현한다.

Cabri 기하소프트웨어는 프랑스 CNRS 연구소와 Grenoble 의 Joseph Fourier 대학에서 탄생되었는데, 이 프로젝트는 1985 년 Jean-Marie Laborde 가 "배우기 쉽고, 보다 즐겁게 가르친다."는 Cabri 의 기본 정신을 바탕으로 2 차원 기하 프로그램 개발에 착수하면서 시작되었다.

기하학적인 도형을 작도할 때 컴퓨터를 이용하는 것은 연필, 종이 및 자와 컴퍼스를 이용하는 고전적인 작도 방법과 비교할 때 새로운 가능성의 세계를 보여준다. 전 세계에서 1 억명 이상의 사람들이 컴퓨터를 이용한 Cabri Geometry II 와 Cabri II Plus, Cabri Jr 및 Texas Instruments 의 그래핑 계산기를 사용하고 있다.

Cabri 3D 를 이용하면 3 차원 공간에서 모든 종류 도형(직선, 평면, 원뿔, 구, 다면체 등)을 쉽게 작도, 관찰 및 조작할 수 있으며, 간단한 것부터 아주 복잡한 것에 이르는 동적인 작도를 할 수 있다. 또, 도형을 측정하여 대수적 계산을 할 수 있고, 작도한 도형의 작도 과정을 다시 살펴볼 수도 있다. Cabri 3D v2 를 활용한다면 기하와 수학 문제를 공부하고 해결하는데 훌륭한 도구라는 것을 알게 될 것이다.

Note : Cabri 3D 에 대하여 업데이트된 이 매뉴얼을 포함하여 최신 업데이트와 새로운 소식을 얻기 위해서는 웹사이트 *www.cabri.com* 을 방문하면 된다. 이 사이트에서는 Cabri 와 기하에 대한 책들이 소개되어 있으며 다수의 웹 문서들이 링크되어 있다. (한국의 웹사이트는 *www.math2000.co.kr* 이다.)

1.1 프로그램 설치와 실행

1.1.1 시스템의 요구 사양

Microsoft Windows
Windows 98 (Internet Explorer 5 이상), ME, NT4, 2000, XP 또는 Vista.

Apple Macintosh
MacOS X, version 10.3 또는 그 이상.

PC 최소 사양
800 MHz 또는 그 이상의 CPU, 256 MB 또는 그 이상의 RAM, OpenGL 호환되는 메모리 64 MB 또는 그 이상의 그래픽 카드.

1.1.2 설치

• **CD-ROM 사용:**
• **PC:** Insert the CD-ROM 을 삽입하고 지시사항을 따른다. 만약 자동실행이 되지 않으면 직접 CD-ROM 에 있는 setup.exe 프로그램을 실행한다.

• **Macintosh:** Applications 폴더에 Cabri 3D v2 프로그램 아이콘을 복사한다.

프로그램을 처음 실행하면 사용자 기본 정보와 제품 번호를 입력해야 한다(제품 번호는 CD-ROM 케이스 안쪽에 있다).

• **평가판 사용:**
프로그램은 평가 모드에서는 모든 기능을 한 달 동안 사용할 수 있다. 정해진 한 달 후에는 한번에 15 분 동안 데모 버전으로 사용할 수 있으나 복사와 저장, 그리고 내보내기 기능은 사용할 수 없다. 프로그램을 영구적으로 사용하기 위해서는 Cabri 웹사이트 (www.cabri.com)나 국내 대리점(www.math2000.co.kr)에서 정품 라이센스를 구입해야 한다. 정품 라이센스를 구입하였다면 E-Mail 을 통해서 “license.cg3” 파일을 받아볼 수 있으며, 이 파일을 열면 Cabri 3D 를 사용할 수 있도록 라이센스가 등록된다.

1.1.3 언어 선택

• **PC**
Cabri 3D 가 설치되는 동안 프로그램에서 사용할 언어를 선택할 수 있다. 설치가 끝난 상태에서 다시 사용 언어를 바꾸기 위해서는(다른 나라 언어를 사용하기 위해서), **편집–환경설정–일반**을 선택하여, **사용 언어** 펼침 메뉴에서 선택한다.

• **Macintosh**
Macintosh OS X 에서, Cabri 3D 는 사용자 시스템 언어와 같은 사용자 언어를 자동으로 선택한다. 설치가 끝난 상태에서 다시 사용 언어를 바꾸기 위해서는(다른 나라 언어를 사용하기 위해서) Apple-System Preferences… 을 선택하여 International 을 클릭한다.

컴퓨터 시스템과 다른 언어를 사용하여 Cabri 3D 를 사용할 수 있으며, 처음 설치한 언어로 되돌릴 수 있다. Apple-System Preferences… 을 선택하여 International 을 클릭한다.

1.1.4 업데이트

Cabri 3D 의 최신 버전을 사용하기 위해서 프로그램 **도움말** 메뉴의 **최신 버전 확인…**을 선택한다. 업데이트에 필요한 정보를 얻기 위해서 지시사항을 따른다.

1.2 매뉴얼 사용 방법

Cabri 3D 는 이해하기 쉽고 사용하기 쉽지만, [2] **기본원리**와 [3] Cabri 3D **도구**를 주의 깊게 익히는 시간을 갖는다면 더욱 빠르고 쉽게 프로그램을 배울 수 있다.

[2] **기본원리**는 Cabri 3D 를 빠르게 소개하고 있지만, 단지 기능과 명령을 나열한 것은 아니다. 다양한 절차를 순서대로 따라가다 보면, 처음 Cabri 3D 작도를 하는 동안, 프로그램이 어떻게 작동하는지를 빨리 이해할 수 있을 것이다.

[3] Cabri 3D **도구** 또한 가능한 쉽고 빠르게 Cabri 3D 를 배울 수 있도록 도와주며 단계별로 배울 수 있도록 되어있다.

사용자 매뉴얼의 나머지 장들은 Cabri 3D 의 다양한 보조 기능과 고급 기능을 설명하고 있다.

2.1 CABRI 3D 문서 처음 만들기

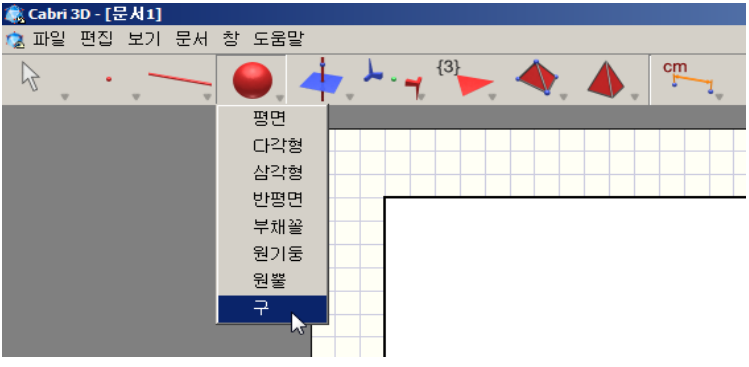
Cabri 3D v2 아이콘을 더블 클릭하면 프로그램은 자동적으로 작도 영역이 포함된 하나의 문서를 생성한다. **작도 영역**은 회색의 기본 평면과 흰 바탕으로 화면의 중앙에 구성되어 있다.

2.2 첫 번째 3D 작도

먼저 두 개의 3 차원 도형을 작도할 것이다. 여기서는 몇 가지 Cabri 3D 기능을 설명할 것이다.

구 작도하기

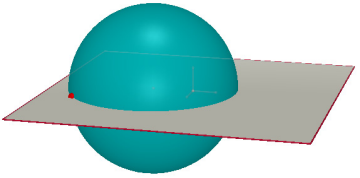
Cabri 3D 문서 창 위쪽에 있는 도구 막대는 몇 가지 도구 상자를 제공한다. 면 도구 상자(왼쪽에서 4 번째 버튼)를 클릭한 후, 펼침 메뉴에서 구를 선택한다.



그러면 마우스 포인터가 연필 모양으로 바뀐다.

기본 평면의 중심에서 왼쪽으로 약 1 cm 떨어진 곳을 한 번 클릭하고, 이 점에서 왼쪽으로 약 2 cm 떨어진 곳을 다시 클릭한다.

그러면 구가 작도된다.



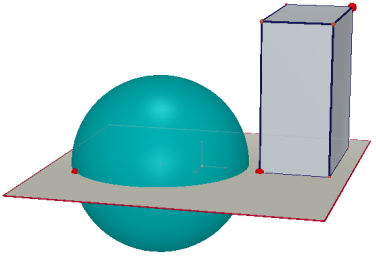
작도한 구를 수정하려면, 먼저 조작 도구 상자를 클릭한다.

구의 크기를 바꾸려면, 작도한 첫 번째 점이나 두 번째 점을 마우스로 클릭하여 드래그한다.

구를 이동하려면, 마우스로 구를 선택하여 새로운 위치로 드래그한다.

다면체 작도

다면체 도구 상자(왼쪽에서 8 번째 버튼)를 클릭해서 펼침 메뉴의 XYZ 상자를 선택한다.



작도된 구의 오른쪽 위치에서 기본 평면 위를 클릭한다.

그 다음, 마우스를 오른쪽으로 2 cm, 위로 1 cm 정도 움직인다. 그리고 Shift 키를 누른 상태로 마우스를 위로 약 5 cm 정도 움직인 후, 클릭하면 XYZ 상자가 작도된다.

XYZ 상자를 수정하려면, 조작 도구를 선택하여 구의 작도에서 수정한 방법을 따르면 된다(**구 작도하기** 참고).

2.3 새 문서 만들기

새로운 작도를 시작하기 위해서는 새 문서를 만들어야 한다. 파일–새 문서를 선택하면 기본적인 원근법을 보여주는 작도 영역을 가진 새 문서가 만들어진다.

문서에서 페이지나 작도 영역을 추가하거나, 다양한 원근법을 선택하기 위해서는 [6] 고급 기능을 참고하면 된다.

2.4 평면의 개념

Cabri 3D 의 사용 방법을 확실히 이해하기 위해서 평면의 개념을 이해할 필요가 있다. Cabri 3D 로 작도한 각각의 도형은 기본 평면으로 알려진 평면 위에 있다.

새로운 문서를 만들어 보자.

화면 가운데 있는 회색면은 기본 평면의 보이는 영역(Visible Part, 이하 VP)이라 한다. 여기서 작도될 VP 위 또는 VP 외부의 모든 도형은 반드시 기본 평면 * 위에 위치한다.

이를 위해 VP 위에 두 개의 XYZ 상자를 작도해 보자.

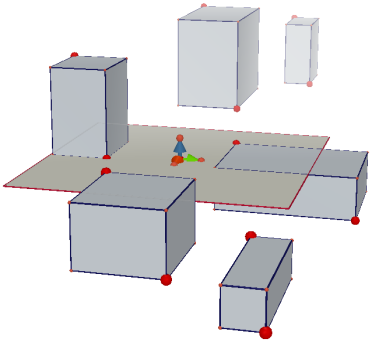
다음으로 작도 영역의 위쪽(VP 외부)에 두 개의 새로운 상자를 작도하자.

---

* 나중에 다른 평면도 추가할 수 있다.

각각의 상자를 작도한 후, VP 위로 마우스 포인터를 움직여보자.

그리고 작도 영역 아래쪽에 상자를 작도해 보자.



관찰 화면에서 볼 수 있듯이 위쪽에 있는 상자는 조금 밝게 보이고, 아래쪽에 있는 상자는 조금 어둡게 보이는데 이것은 원근감을 보여준다.

앞에서 작도한 상자는 VP 위에 있든지 VP 가 연장된 영역-보이지 않는 영역(Non-Visible Part, 이하 NVP)- 위에 있든지 간에 모두 동일 평면 위에 있다.

2.5 관찰각 바꾸기

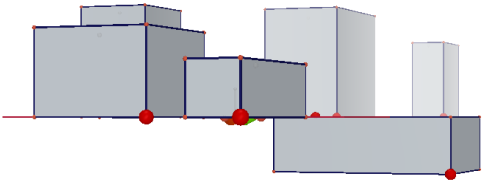
작도된 도형은 여러 방향으로 회전시킬 수 있는 유리공 속에 있는 것처럼 관찰할 수 있다. 화면에 보이는 관찰 화면을 바꾸기 위해서는 마우스 포인터를 작도 영역 위에 어디든지 두고 마우스 오른쪽 버튼을 누른 상태로 마우스를 움직이면 된다. 마우스를 위 아래로 움직여보자.

보이는 방향을 바꾸어 보면 앞에서 작도한 모든 상자가 위쪽에 있든지 아래쪽에 있든지 간에 모두 동일 평면 위에 있음을 알 수 있다.

이제 마우스를 위 아래로 움직이는 대신에 왼쪽, 오른쪽으로 움직여 보자. 그러면 보이는 방향이 수평으로 바뀌는 것을 관찰할 수 있다.

(마우스 버튼이 하나인 **Macintosh** 에서 보이는 방향을 바꾸기 위해서는 Command 키나 Ctrl 키를 누른 다음, 마우스로 클릭하고 드래그하면 된다.)

작도를 하는 동안 화면이 보이는 방향을 바꾸어 보자. 그러면 작도한 것을 보다 명확하게 볼 수 있고, 프로그램의 유용성을 더 쉽게 이해할 수 있다. 만약 복잡한 작도를 할 때, 보이는 방향을 바꾸면 새로운 도형을 더 쉽게 추가할 수 있다.



2.6 공간에서의 점

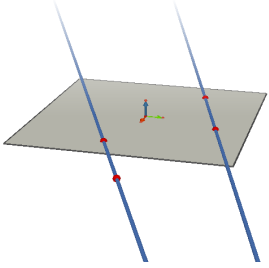
기존의 도형이나 평면 위에 작도되지 않은 점은 공간에서의 점이다. [2.4]에서 보았듯이 공간에서의 점들은 자동적으로 기본 평면에서 VP 의 보이지 않는 확장면(NVP)에 작도된다.

그렇지만 공간에서 작도된 점의 경우 작도된 뒤에는 수직으로 움직일 수 있는 특별한 성질을 갖는다.

이것을 설명하기 위해 두 개의 직선을 작도해 보자.

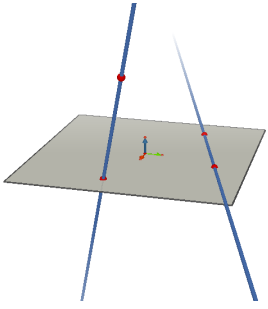
먼저 새 문서를 연다.

선 도구상자(왼쪽에서 세 번째 버튼)를 클릭하여 펼침 메뉴에서 **직선** 도구를 선택한다. 기본 평면의 VP 위에 있는 두 점을 작도하여 첫 번째 직선을 작도해 보자. (그림 참고) 그 다음 두 번째 직선을 작도한다. 그러나 이번에는 기본 평면의 NVP 위에 공간에서의 두 번째 점을 작도한다. (그림 참고)



조작 도구를 사용하여 공간에서 작도한 점을 선택하고 Shift 키를 누른 상태로 점을 위쪽으로 움직여 보자. 이때 점이 직선과 같이 수직으로 움직이는 것을 알 수 있다.

이번에는 VP 위에 작도된 임의의 점을 같은 방법으로 움직여 보자. 그러나 이 경우는 수직으로 움직일 수 없음을 알 수 있다.



CABRI 3D 도구

여기에서는 Cabri 3D 에 있는 각각의 도구를 설명한다. Cabri 3D 에 있는 각각의 도구가 무엇인지, 이 도구들을 어떻게 사용하는 것인지 알고 싶을 때 참고하면 된다.

이 장은 대체로 앞 장에서 배운 기능과 동작을 기반으로 새로운 예제가 구성되어 있기 때문에 순서대로 읽으면 된다.

Cabri 3D 를 빨리 배우기 위해서는 이 장에서 순서대로 제시된 Cabri 3D 도구를 각각 실행해서 작도해 보면 된다.

용어와 표에 사용된 약어
기본 평면: 프로그램을 실행하거나 새로운 문서를 만들었을 때 기본적으로 제공되는 회색 평면
VP – (평면의) 보이는 영역: 평면의 색칠된 부분
NVP – (평면의) 보이지 않는 영역: 평면의 보이는 부분이 확장되어 나타난 보이지 않는 부분

도구상자 도움말: Cabri 3D 는 모든 도구에서 상호작용 가능한 도움말을 제공한다. 도구상자 도움말을 실행하려면 도움말-도구상자 도움말을 선택하면 된다.

참고: 일반적으로 좌표 창이 도형 위에 나타나며, 점이나 벡터의 좌표를 표시한다. 창–좌표를 클릭하거나 조작 도구로 점이나 벡터를 더블 클릭하면 좌표 창이 나타난다.

만약 선택할 도형이 없으면, x, y, z 좌표를 입력할 수 있는 창이 나타난다. 그 창에 수를 입력한 후, 새 점을 클릭하면 입력한 좌표값을 갖는 새 점이 작도된다.

3.1 조작

조작

• 점과 도형을 선택한다.
좌표 창(**창–좌표**를 클릭하거나 **조작** 도구로 점이나 벡터를 더블클릭 또는 단축키 F12)이 있다면 선택한 점이나 벡터의 좌표가 나타난다. 새 좌표를 입력하고 좌표 수정을 클릭하면 좌표를 수정할 수 있다. 움직이지 않는 점이 있다면, 그 좌표는 좌표 창에서 회색으로 나타나고 그 좌표는 수정할 수 없다.
• 점과 도형을 움직이게 하고 결과적으로 그들에 종속된 모든 도형을 움직인다.

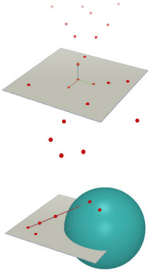
점의 재정의

점의 재정의 도구는 점들이 움직이는 경로를 바꾸어 준다. 점의 재정의에 대한 기능적인 설명은 [3.11]와 [3.12]에 있다.

3.2 점

점 (평면, 공간, 도형 위의 점)

다양한 방법으로 점을 작도한다. 이 점들은 여러 가지 도형(선분, 평면, 다면체 등)을 작도할 때 사용될 수 있다.



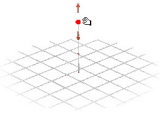
• 평면의 VP 위의 점을 작도한다.

• 공간에서의 점을 작도한다. 기본적으로 점은 기본 평면의 NVP 위에 작도된다.

• 모든 도형 위의 점을 작도한다.

공간에서의 점 (기본 평면의 위 또는 아래)

• 기본 평면의 위 또는 아래의 공간에서 점을 작도한다:
• Shift 키를 누른 상태로,
• 마우스를 위, 아래로 움직여 원하는 위치에 둔다.
• Shift 키를 누르지 않으면 높이가 변하지 않은 상태에서 점을 움직일 수 있다.
• 클릭하면 점이 작도된다.



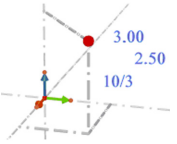
• Shift 키를 사용하여 점을 작도한 후, 다시 수직으로 움직이기 위해서는 조작 도구를 사용하여 Shift 키를 누른 상태로 점을 움직인다.

좌표 창을 사용하여 공간에서 점 작도하기

• 좌표를 직접 입력하여 새 점을 작도한다:

• 좌표 입력란을 클릭하여 새로운 점의 x 좌표를 입력한다.

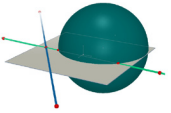
• 좌표 입력란을 클릭하여 y, z 좌표를 입력한다.



참고 : 좌표 창을 사용하여 점의 좌표를 수정할 수 있다. (좌표 창이 보이지 않으면, 창–좌표를 클릭하거나 조작 도구로 점이나 벡터를 더블클릭하여 좌표 창을 연다.)

교점

도형(두 개의 직선, 한 직선과 구, 세 평면 등)의 교점을 작도한다.



3.3 선

직선

• 두 점을 지나는 직선을 작도한다.

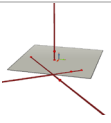
• 두 평면의 교선을 작도한다:

• 마우스 포인터를 두 평면이 만나는 부분에 가까이 가져가면 직선이 나타난다.

• 클릭하면 직선이 작도된다.

반직선

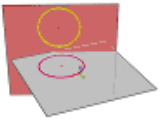
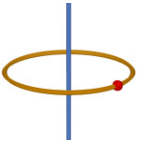
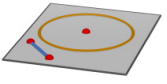
두 점을 지나는 반직선을 작도한다. 첫 번째 점이 반직선의 시점이 된다.



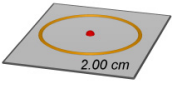
선분

두 점에 의해 정의된 선분을 작도한다.

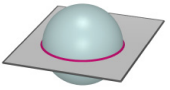
	벡터	
	두 점에 의해 정의된 벡터를 작도한다. 첫 번째 점이 벡터의 시점이 된다.	

	원	
	다양한 방법으로 원을 작도한다: • 평면 위에서 두 점(중심과 반지름)에 의해 정의된 원: • 평면을 선택하기 위해 **VP** 를 클릭한다. • **VP** 또는 **NVP** 위에 원의 중심이 될 점을 작도(선택)한다. • **VP** 또는 **NVP** 위에 반지름을 결정하는 점을 작도(선택)한다. **참고**: 작도된 원은 조작 도구를 사용하여 **NVP** 위로 이동할 수 있다 • 작도된 세 점에 의해 정의된 원: • 이미 작도되어 있는 세 점을 선택하여 원을 작도한다. • 세 점(아직 작도되지 않은 몇 개의 점)에 의해 정의된 원: • 이미 작도되어 있는 점을 선택하거나 원하는 곳에 새 점을 클릭하여 원을 작도한다. **참고**: 평면의 **VP** 위에 첫 번째 점을 작도할 수 없다. (이 경우에는 첫 번째 점으로 작도된 점을 선택하거나, 원 도구를 사용하기 전에 새 점을 작도해 놓는다.) • 직선/축 주위의 원: • 직선(또는 직선의 일부분*)을 선택한다. • 점을 선택(또는 작도)한다. • 컴퍼스 원(벡터나 선분의 길이에 의해 조절되는 반지름을 갖는 원): • 벡터나 선분을 작도한다. (또는 작도된 벡터나 선분을 사용한다.) • **원** 도구를 사용하여 평면을 선택한다. • 원의 중심을 작도 또는 선택한다. • 반지름을 정의하는 벡터나 선분을 선택한다. **참고**: 벡터나 선분은 어느 곳에서나 위치할 수 있다.	  

• 측정값에 의해 반지름이 조절되는 원:
• 벡터나 선분을 작도한 후, **측정** 도구를 사용하여 길이를 측정한다. ([3.9]참조)
• **원** 도구를 사용하여 평면을 선택한다.
• 원의 중심을 작도(또는 선택)한다.
• 반지름으로 정의할 측정값을 선택한다.



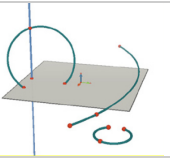
• '두 개의 구'나 '한 개의 구와 평면'이 만나서 생기는 원:
• **원** 도구를 사용하여 '두 개의 구'나 '구와 평면'이 만나는 부분 가까이 마우스를 가져간다.
• 원이 나타날 때 클릭한다.



* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리

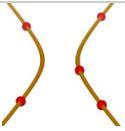
호

• 세 점으로 정의된 원의 호를 작도한다.
• 세 점을 작도(또는 선택)한다.

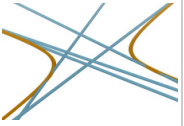


이차곡선

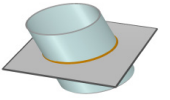
• 동일 평면상의 5 개의 점을 지나는 이차곡선을 작도한다:
• 기본 평면 위에서는 **VP** 이나 **NVP** 위의 5 개의 점으로 이차곡선을 작도할 수 있다.
• 다른 평면 위에서는 **VP** (또는 이 평면의 **NVP** 위에 작도된 도형) 위에 있는 5 개의 점으로 이차곡선을 작도할 수 있다.
• 이차곡선은 동일 평면상에 작도(또는 선택)된 5 개의 점으로 작도할 수 있다

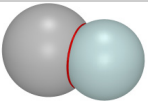


• 동일 평면상의 5 개의 직선에 접하는 이차곡선을 작도한다.
• 동일 평면상에서 5 개의 직선을 선택한다.



• 한 평면과 원뿔 또는 원기둥, 구가 만나서 생기는 이차곡선을 작도한다:
• 마우스를 두 도형이 만나는 부분에 가까이 가져간다.
• 이차곡선이 나타날 때 마우스를 클릭한다.



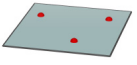
	교선	
	• 두 평면이 만나서 생기는 교선을 작도한다. • 한 평면과 원뿔 또는 원기둥이 만나서 생기는 이차곡선을 작도한다. • 두 개의 구나 평면과 구가 만나서 생기는 원을 작도한다.	

3.4 면

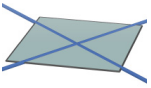
평면

다양한 방법으로 평면을 작도한다:

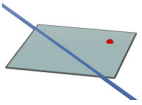
- 세 점을 지나는 평면



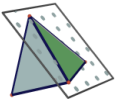
- 동일 평면상의 2 개의 직선(또는 직선의 일부*)을 지나는 평면



- 한 직선(또는 직선의 일부*)과 한 점을 지나는 평면



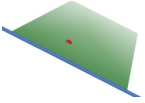
- 삼각형과 다각형에 의해 정의된 평면:
  - 마우스를 삼각형이나 다각형 가까이 가져간다.
  - 평면이 나타날 때 마우스를 클릭하면 평면이 작도된다.



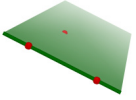
* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리

반평면

반평면을 작도한다:

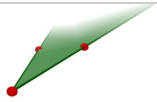


- 직선(또는 직선의 일부*)과 한 점을 포함하는 반평면을 작도한다.



- 세 점으로 정해진 반평면을 작도한다. 첫 번째 점과 두 번째 점으로 정해진 직선이 경계가 되고, 세 번째 점이 반평면의 내부의 점이 된다.

* 반직선, **선분, 벡터, 다각형의** 변, 다면체의 모서리

	부채꼴	
	원점과 다른 두 점에 의해 정의된 부채꼴을 작도한다. • 첫 번째 점, 두 번째 점, 세 번째 점을 차례로 작도(또는 선택)한다. (두 번째 점이 원점이 된다.)	

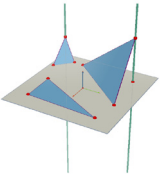
삼각형

세 점에 의해 정의되는 삼각형을 작도한다.

- 기본 평면:
- **VP** 또는 **NVP** 위에 점을 작도(또는 선택)한다.

- 다른 평면:
- **VP**(또는 이 평면의 **NVP** 위에 이미 작도된 도형) 위에 점을 작도(또는 선택)한다.

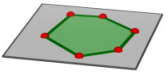
- 임의의 세 점을 작도(선택)하여 삼각형을 작도할 수 있다.



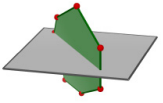
다각형

한 평면 위의 세 점 또는 그 이상의 점으로 정의되는 다각형을 작도한다. 다각형 작도를 마치기 위해서는 마지막 점(또는 다각형의 다른 어떤 점)을 두 번 클릭하거나 Enter 키 (Macintosh 에서는 Return 키)를 누른다.

- 기본 평면:
- **VP** 또는 **NVP** 위에 점을 작도(또는 선택)한다.

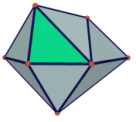


- 다른 평면:
- **VP** (이 평면의 **NVP** 위에 이미 작도된 도형) 위에 점을 작도(또는 선택)한다.



- 동일 평면상의 임의의 점을 작도(선택)하여 다각형을 작도할 수 있다.

참고 : 작도(선택)하려는 점이 이미 선택한 점들과 동일한 평면상에 있지 않으면 작도하는 도형이 사라진다.

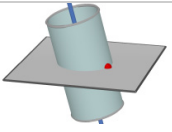


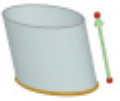
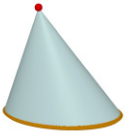
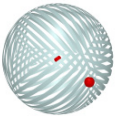
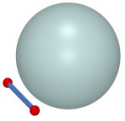
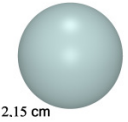
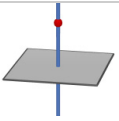
다면체의 면에 의해 정의된 다각형을 작도한다.
- 다면체의 면을 클릭한다.

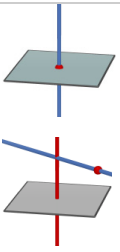
원기둥

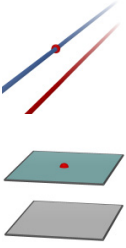
- 한 점을 지나고 축이 되는 직선(직선의 일부*) 주위에 원기둥을 작도한다.

참고: 원기둥의 축이 직선이 아닐 경우(선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리), 원기둥의 높이는 그 길이에 의해 제한된다.



	• 주어진 원 또는 타원과 직선 또는 벡터로 원기둥을 작도한다.	
	* 직선, 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리	
	원뿔	
	한 점(꼭짓점)과 원(또는 이차곡선, 교선 도구를 사용하여 작도한 타원)에 의해 정의된 원뿔을 작도한다.	
	구	
	• 중심과 반지름을 결정하는 다른 한 점으로 구를 작도한다. • 중심이 되는 점과 반지름을 결정하는 다른 한 점을 작도(또는 선택)한다.	
	• 벡터나 선분의 길이에 의해 결정되는 반지름을 가진 구를 작도한다: • 벡터나 선분을 작도한다. (이미 작도된 것을 사용해도 된다.) • 구의 중심이 되는 점을 작도(또는 선택)한다. • 반지름을 결정할 벡터나 선분을 선택한다.	
	• 측정값에 의해 반지름이 조절되는 구를 작도한다: • **측정** 도구를 사용하여 측정값을 나타낸다.([3.9] 참고) • 구의 중심을 작도(또는 선택)한다. • 반지름을 결정할 측정값을 선택한다.	
	3.5 작도	
	수직 (직선이나 평면의 수직)	
	• 평면**에 수직인 직선을 작도한다.	

	• 직선(또는 직선의 일부*)에 수직인 평면을 작도한다. • 다른 직선(또는 직선의 일부*)에 수직인 직선을 작도한다. 이 기능은 CTRL 키를 누른 상태로 사용해야 한다. (Macintosh 에서는 Option/Alt) • 기준이 되는 직선과 같은 평면에 수직인 직선을 작도하려면 수직인 직선이 지나는 점을 작도하기 전에 그 평면을 먼저 선택해야 한다.	
	* 직선, 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리 ** 반평면, 부채꼴, 다각형, 다면체의 면	

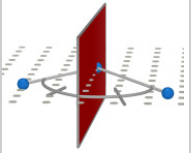
	평행 (직선이나 평면에 평행)	
	• 직선(또는 직선의 일부*)에 평행한 직선을 작도한다. • 한 점을 지나고 한 평면**에 평행한 평면을 작도한다. 기준이 되는 평면에 접하지 않는 평행한 평면을 작도하려면 기준이 되는 평면 위에 있는 점이 아닌 다른 점을 사용해야 한다.	
	* 직선, 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리 ** 반평면, 부채꼴, 다각형, 다면체의 면	

	수직이등분	
	• 두 점 사이의 중점을 지나고, 두 점에 의해 생기는 직선에 수직인 평면을 작도한다. • 직선의 일부(선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리)의 중점을 지나고, 그 직선의 일부에 수직인 평면을 작도한다.	

각의 이등분면

- 세 점으로 정의된 각의 이등분면을 작도한다.
- 첫 번째 점을 선택(또는 작도)한다.
- 두 번째 점을 선택(또는 작도)한다.
- 세 번째 점을 선택(또는 작도)한다.

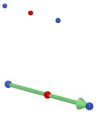
참고: 작도된 평면은 세 점을 포함하는 평면에 수직이다.



중점

- 두 점 사이의 중점을 작도한다.

- 직선의 일부(선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리)의 중점을 작도한다.

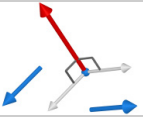


벡터의 합

시점으로 선택된 점으로부터 다른 두 벡터의 합을 작도한다.

벡터의 외적

시점으로 선택된 점으로부터 다른 두 벡터의 외적을 작도한다.

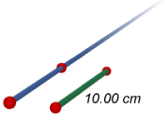


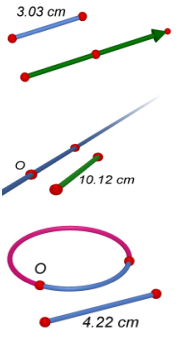
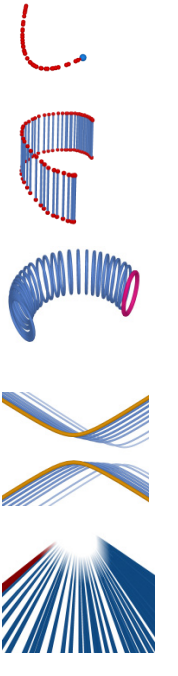
측정값으로 평행이동

어떤 도형 위에서 **측정** 도구를 사용하여 만든 측정값만큼 떨어진 곳에 새로운 점을 작도한다. ([3.9] 참고)

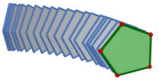
참고: 이 도구를 사용하면 계산기의 계산결과 뿐만 아니라 모든 측정값(면적, 부피, 각)은 cm 단위로 사용된다.

- 반직선과 벡터 위에서 측정값으로 이동:
- 이동하기 위한 측정값을 선택한다.
- 반직선 또는 벡터를 선택한다.



	• 반직선 또는 벡터의 시점은 측정값으로 이동할 때의 원점이 된다. 반직선 또는 벡터가 아닌 반직선이나 벡터를 지나가는 직선 위에 새 점을 작도해도 된다. • 원과 직선 위에서 측정값으로 이동: • 이동하기 위한 측정값을 선택한다. • 원 또는 직선을 선택한다. • 시점을 선택(또는 작도)한다. (원 또는 직선의 시점은 측정값으로 이동할 때의 원점이 된다.) **참고:** 이동의 방향을 바꾸려면 Ctrl 키를 누르면 된다. (Macintosh 에서는 Option/Alt)	
	자취	
	어떤 도형의 움직임에 의해 나타나는 도형이 그리는 자취를 남긴다: • 점 • 직선 • 선분 • 벡터 • 원 • 이차곡선 • 다각형 • 위의 도형 중 하나의 자취 남기기: • 선택할 도형을 한 번 클릭한다 • 같은 도형(또는 이 도형을 움직일 수 있는 다른 도형)을 드래그하여 움직인다. • 자취 남기기 기능을 멈추지 않은 상태에서 자취 지우기: • 조작 도구를 사용하여 자취를 선택한다. • 편집 메뉴에서 자취 지우기를 선택한다. • 자취 남기기 기능과 자취 지우기: • 조작 도구를 사용하여 자취를 선택한다. • 편집 메뉴에서 지우기를 선택한다. • 자취 길이 바꾸기: • 조작 도구를 사용하여 자취를 선택한다. • 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 자취의 길이를 선택한다.	

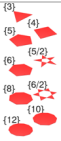
자취 도구의 고급 기능(애니메이션)을 배우려면 [4.5]를 참고한다.



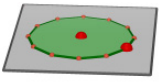
변환

변환 도구는 [3.10]에서 설명한다.

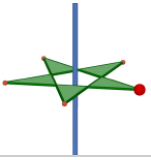
3.6 정다각형



- 주어진 평면에 정다각형을 작도한다:
  - 평면을 선택한다.
  - 다각형의 중심과 또 다른 한 점을 작도(또는 선택)한다.
  - 다각형을 작도할 때, 두 번째 점은 평면의 **VP** 위(또는 평면의 **NVP** 위에 작도된 도형 위)에 있어야 한다. 그러나 한 번 작도된 다각형은 **NVP** 위로 자유롭게 움직일 수 있다.



- 직선 주위에 정다각형을 작도한다:
  - 직선(또는 직선의 일부*)을 선택한다.
  - 점을 선택(또는 작도)한다.



* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리

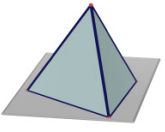
3.7 다면체

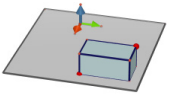
다면체 작도에 대한 중요한 사항

3 차원 다면체를 작도하기 위해서는 평면 위에 있는 점들 외에 다른 평면 위의 점이 적어도 하나는 작도되어야 한다. 이 점은 작도된 도형 위의 점이거나 **Shift** 키를 누른 상태에서 작도한 점이어야 한다.

사면체 (4개의 점으로 정의되는)

- 처음에 세 점을 작도(또는 선택)한다.
- 3 차원 다면체를 작도하기 위해서는 **Shift** 키를 누른 상태로 공간에 네 번째 점을 작도한다.



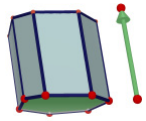
	XYZ 상자 (대각선에 의해 정의되는)	
	• 첫 번째 점을 작도한다. • (첫 번째 점의 맞은편 대각선 방향에 위치하는)두 번째 점 을 작도한다. • 3차원의 **XYZ** 상자를 작도하기 위해서는 두 번째 점을 첫 번째 점과 다른 평면에 작도하거나 **Shift** 키를 누른 상태로 두 번째 점을 작도해야 한다.	

각기둥 (다각형과 벡터로 정의되는)

• 먼저 다른 도구(**다각형**, **삼각형** 등)를 사용하여 다각형을 작도한다. (작도된 다각형을 이용해도 된다.)

• **벡터** 도구를 사용하여 각기둥의 방향과 길이를 결정할 벡터를 앞에서 작도한 다각형과 다른 평면에 작도한다.

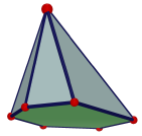
• **각기둥** 도구를 사용하여 작도한 다각형과 벡터를 클릭하면 각기둥이 작도된다.



각뿔 (다각형과 점으로 정의되는)

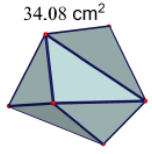
• 먼저 다른 도구(**다각형**, **삼각형** 등)를 사용하여 다각형을 작도한다. (작도된 다각형을 이용해도 된다.) 이것은 각뿔의 밑면이 될 것이다.

• **각뿔** 도구를 사용하여 다각형을 선택한다. 3 차원의 각뿔을 작도하려면 **Shift** 키를 사용하여 공간에 점을 작도한다. (또는 다각형과 다른 평면에 있는 점을 선택한다.)

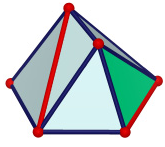


볼록 다면체

• 다면체를 직접 작도한다:
• 3 차원의 다면체를 작도하려면 **볼록 다면체** 도구를 사용하여 세 점 또는 그 이상의 점을 갖는 볼록 외피를 작도한 뒤 하나 혹은 그 이상의 점을 다른 평면(작도된 도형 또는 **Shift** 키를 사용해서) 위에 추가한다.
• 작도를 끝내기 위해 마지막에 작도된 점을 두 번 클릭(또는 작도된 몇 개의 다른 점을 클릭)하거나 **Enter** 키를 누른다.



• 작도된 도형을 포함하는 다면체를 작도한다:
• **볼록 다면체** 도구를 사용하여 하나 혹은 그 이상의 도형(다면체, 다각형, 선분, 다면체의 모서리, 점)들을 선택한다. 작도하는 동안 새로운 점들을 작도할 수 있다.
• 3 차원의 다면체를 작도하기 위해 적어도 하나의 점이나 도형이 다른 평면에 있어야 한다.
• 작도를 끝내기 위해 마지막에 작도된 점을 두 번 클릭(또는 작도된 다른 점을 클릭)하거나 **Enter** 키를 누른다.

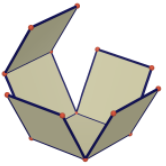


다면체 전개

다면체의 면을 전개한다.

- 다면체를 작도한다.
- **다면체 전개** 도구를 사용하여 다면체를 클릭한다.
- 다면체를 전개하여 펼치기 위해서 **조작** 도구를 사용한다. 그리고 다면체의 한 면을 드래그한다.
- 다면체의 한 면만 펼치기 위해서는 **Shift** 키를 누른 상태로 드래그한다.
- Ctrl 키를 누른 상태로 드래그하면 면이 15°씩 움직인다. (Macintosh 에서는 Option/Alt).

일단 다면체의 면을 전개하면 이것을 출력해서 실제 전개도를 만들 수 있다. (**[4.10] 참고**)



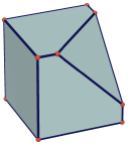
다면체 절단

평면에 의해 절단되는 반쪽 공간과 다면체의 공통부분을 작도하고, 다면체의 절단된 부분을 숨긴다.

- 다면체를 작도한다.
- 다면체를 절단할 평면을 작도한다.
- **다면체 절단** 도구를 사용한다:
- 다면체를 선택한다.
- 절단할 평면을 선택한다.

다면체의 절단 부분은 정면과 가까운 부분이다. 다면체의 다른 부분을 보기 위해서는 관찰각 기능(**[2.5]** 참고)을 이용한다.

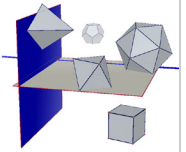
다면체의 감추어진 부분을 보기 위해서는 숨기기/보이기 기능을 이용한다. (**[4.1] 참고**)



3.8 정다면체 (플라톤 입체)

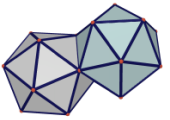
- 5 개의 정다면체 중 하나를 직접 작도한다:
- 평면을 선택한다.
- 첫 번째 점(면의 중심)을 작도(또는 선택)한다.
- 두 번째 점(면의 꼭짓점)을 작도(또는 선택)한다. 두 번째 점은 선택한 평면의 **VP** (또는 선택한 평면의 **NVP** 위에 작도된 도형) 위에 있어야 한다.

참고: 평면의 **NVP** 위로 정다면체를 이동시키기 위해서는 먼저 **VP** 위에 정다면체를 작도하고, **조작** 도구를 사용하여 작도한 정다면체를 이동하면 된다.



- 작도된 정다각형에 의한 정다면체를 작도한다:
- 적당한 **정다면체** 도구를 사용하여 작도할 다면체의 한 면의 모양과 같은 다각형을 선택한다.
- 또는 적당한 **정다면체** 도구를 사용하여 작도할 다면체의 한 면의 모양과 같은 다면체의 한 면(다각형)을 선택한다.

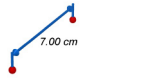
참고: 반대편에 다면체를 작도하기 위해서는 Ctrl 키를 누르면 된다. (Macintosh 에서는 Option/Alt 키).

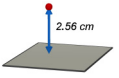


3.9 측정과 계산

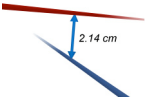
거리

- 다음 도형의 거리를 측정한다:
- 한 점과 다른 한 점
- 한 점과 한 직선
- 한 점과 한 평면(**VP** 또는 **NVP**)

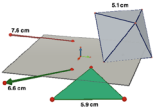
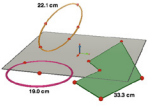
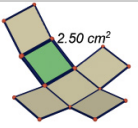
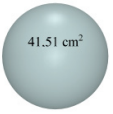
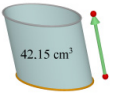


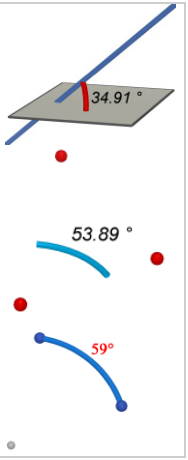


- 두 직선 사이의 거리를 측정한다.



참고: 어떤 경우에는 거리의 측정값이 작도 영역 밖에 보인다. 측정값을 보기 위해 관찰각을 바꾸거나 거리를 결정하는 도형 하나를 이동한다.

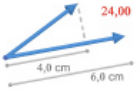
	길이	
cm	• 다음 도형의 길이를 측정한다: • 선분 • 벡터 • 다각형의 변 • 다면체의 모서리 • 호 • 원주를 측정하거나 아래 도형의 둘레를 측정한다: • 원 • 타원 • 다각형	 
	면적	
cm^2	• 다음 도형에서 면의 면적을 측정한다: • 다각형 • 원 • 타원 • 구와 원뿔, 볼록 다면체, 높이가 제한된 원기둥의 겉넓이를 측정한다.	 
	부피	
cm^3	구와 원뿔, 볼록 다면체, 높이가 제한된 원기둥의 부피를 측정한다.	
	각	

α	• 평면과 다음 도형의 사이의 각을 측정한다: ◦ 직선 ◦ 반직선 ◦ 선분 ◦ 벡터 • 세 점으로 이루어진 각을 측정한다: ◦ 첫 번째 점을 선택(또는 작도)한다. ◦ 꼭짓점을 선택(또는 작도)한다. ◦ 세 번째 점을 선택(또는 작도)한다. • 호의 중심각을 측정한다.	

내적

x

- 주어진 두 벡터의 내적을 작도한다:
  - 한 벡터를 선택한다.
  - 두 번째 벡터를 선택한다.

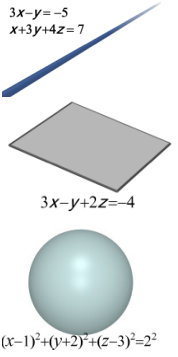


좌표와 방정식

(x,y,z)

- 점의 좌표를 나타낸다.
- 벡터의 좌표를 나타낸다.
- 아래 도형에 대응되는 방정식을 나타낸다:
  - 직선
  - 평면
  - 구

점의 좌표나 벡터의 좌표를 편집할 수도 있다.
(**[4.2] 참고**)



계산기

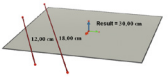
2a+1

대부분의 일반적인 연산기능을 제공하고, 작도 영역에 계산 결과를 나타낸다.

간단한 예:

- 그림과 같이 두 개의 선분을 작도한다.
- 길이 도구를 이용하여 선분의 길이를 측정한다.
- 계산기 도구를 선택한다.
- 첫 번째 선분의 길이 측정값을 클릭한다.
- + 키를 누른다.
- 두 번째 선분의 길이 측정값을 클릭한다.
- 삽입 버튼을 클릭한다.
- 계산 결과를 화면 위에 두고 클릭한다.

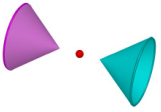
각 연산의 결과는 다음의 연산에 사용할 수 있다. 사용 가능한 연산의 목록과 **계산** 도구의 상세한 정보는 **[4.8]**을 참고한다.



3.10 변환

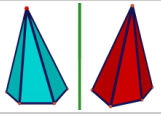
점대칭

- 대칭의 중심점을 선택(또는 작도)한다.
- 점대칭할 도형을 선택한다.



선대칭 (반회전)

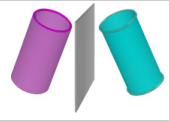
- 대칭축*을 선택한다.
- 선대칭할 도형을 선택한다.



* 직선, 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리

면대칭

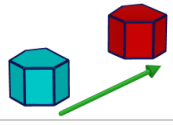
- 대칭면인 평면**을 선택한다.
- 면대칭할 도형을 선택한다.



** 평면, 반평면, 부채꼴, 다각형, 다면체의 면

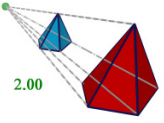
(벡터 또는 두 점으로 정의된) 평행이동

- 벡터를 선택하거나 두 점을 선택(또는 작도)한다.
- 평행이동할 도형을 선택한다.

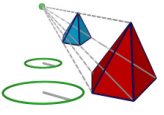


닮음

- 닮음의 중심과 닮음비로 정의된 닮음:
- 닮음의 중심이 될 점을 선택한다.
- 닮음비로 사용할 값을 선택한다. (계산기로 지정한 값)
- 도형을 선택한다.

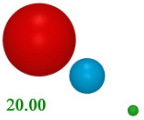


- 닮음의 중심과 이미 닮은 도형이 주어져 있을 때, 그 닮은 도형 사이의 닮음비로 정의된 닮음:
- 첫 번째 도형을 선택한다.
- 두 번째 도형을 선택한다. 닮음비는 (첫 번째 선택한 도형의 길이) : (두 번째 선택한 도형의 길이)가 된다.
- 닮음의 중심을 선택한다.
- 도형을 선택한다.

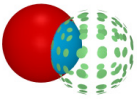


반전

- 한 점과 값에 따라 정의되는 반전:
- 반전의 중심과 반전의 비로 사용할 값을 선택한다.
- 반전시킬 도형을 선택한다.

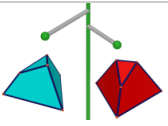


- 구에 의해 정의되는 반전:
- 반전구를 선택한다.
- 반전시킬 도형을 선택한다.

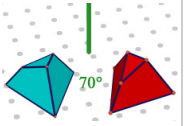


회전이동

- 회전축과 두 점에 의한 회전이동:
- 회전축으로 사용할 직선*을 선택한다.
- 두 점을 선택(또는 작도)한다.
- 회전이동할 도형을 선택한다.



- 회전축과 각에 의한 회전이동:
- 회전축으로 사용할 직선*을 선택한다.
- 회전각을 선택한다.
- 회전이동할 도형을 선택한다.



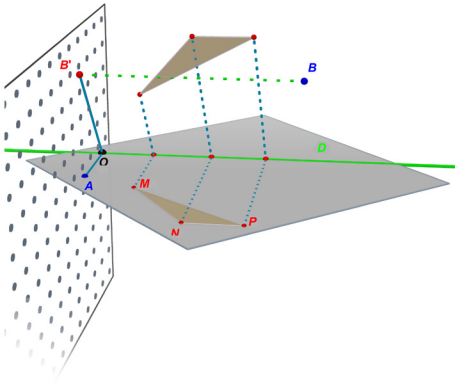
* 직선, 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리

회전축 주위에 두 점을 이용한 회전이동의 예

직선 *D* 와 점 *A, B* 를 선택하여 삼각형 *MNP* 의 회전이동된 상을 작도하자.
회전각은 두 반평면 사이의 각이다:

- 점 *A* 를 포함하고 직선 *D* 를 경계로 하는 반평면
- 점 *B* 를 포함하고 직선 *D* 를 경계로 하는 반평면

이 두 반평면 사이의 각은 선분 *OA* 와 *OB'* 사이의 각과 같다. 이때, 점 *B'* 는 점 *A* 를 지나고 직선 *D* 에 수직인 평면 위에서 점 *B* 의 정사영이다.



참고 : 도형을 선택하는 순서는 단지 도형을 사용하는 논리적인 방법이므로 사용자가 적절한 순서로 도형을 선택할 수 있다.

3.11 점과 점의 재정의 도구에 관한 주요 정보

점은 작도된 도형에 연결되어 있다. 예를 들어, 구 위에 작도된 점은 다른 도형이나 평면 위로 움직일 수 없다. 교점은 교점을 만드는 도형을 움직이지 않는 한 움직일 수 없다.

평면의 **VP** 위에 작도된 점은 어느 곳이로든 자유롭게 이동할 수 있다. 그러나 그 평면의 **NVP** 또는 **VP** 위에 남아 있을 뿐이다 [*].

자유로운 점이 되기 위해서는 점의 재정의 도구를 사용해야 한다.

고정된 점(교점 또는 다른 도형에 의해 작도된 점)은 점의 재정의 도구를 사용하여 자유로운 점이 될 수 있다.

[*] 도형 위의 점이 아닌, Shift 키를 누르고 드래그하면 자유롭게 움직이는 VP 위에 있는 점, 또는 Shift 키를 눌러 작도한 점, 공간에 작도한 점은 원하는 위치로 움직일 수 있다.

3.12 점의 재정의 도구 사용하기

점의 재정의 도구를 사용하여 한 점을 어떤 도형 위의 점이나 이미 작도한 점으로 정의하기:

• 재정의할 점을 선택하기 위해 한 번 클릭한다(그런 다음 마우스 버튼을 뗀다).

• 마우스 포인터를 새로운 도형(반직선, 다면체의 면, 교점이나 변환 도구로 작도한 고정된 점)으로 움직인다. 점이 마우스 포인터를 따라 이동한다.

• 재정의를 원하는 새로운 도형 위로 점을 이동한 후, 두 번째 클릭을 한다.

또한 점의 재정의 도구는 도형 위의 점이나 고정된 점을 공간에서의 자유로운 점으로 바꾼다:

• 재정의할 점을 선택하기 위해 한 번 클릭한 다음 마우스 버튼을 뗀다.

• Shift 키를 누른다.

• 두 번째 클릭을 한다.

점은 같은 위치에 있지만, 독립적으로 자유롭게 움직일 수 있다.

3.13 키보드의 단축 기능

기능	PC	Macintosh
조작 도구를 이용하여 하나 이상의 도형을 선택하기	Ctrl 키를 누른 상태로 원하는 모든 도형을 선택한다.	Shift 키를 누른 상태로 원하는 모든 도형을 선택한다.
선택한 도형 지우기	Delete 키를 누른다.	Delete 키를 누른다.
작도가 끝나지 않은 상태에서 작도 멈추기	Esc 키를 누른다.	Esc 키를 누른다.
선택한 도구 취소하고 조작 도구 선택하기	Esc 키를 누른다.	Esc 키를 누른다.
기본 평면의 위나 아래에 도형이나 점을 작도한다.	Shift 키를 누른 상태로 점을 수직방향으로 움직인 다음 클릭한다.	Shift 키를 누른 상태로 점을 수직방향으로 움직인 다음 클릭한다.
기본 평면의 위나 아래에 이미 작도된 점이나 도형을 수직으로 움직이기	Shift 키를 누른 상태로 도형을 수직방향으로 움직인다.	Shift 키를 누른 상태로 도형을 수직방향으로 움직인다.
기본 평면의 위나 아래에 이미 작도된 점이나 도형을 작도하고 수직으로 5 mm 씩 이동하기	Ctrl+Shift 키를 누른 상태로 도형을 수직방향으로 움직인다.	Option/Alt+Shift 키를 누른 상태로 도형을 수직방향으로 움직인다.
기본 평면의 위나 아래에 이미 작도된 점이나 도형을 작도하고 수평으로 5 mm 씩 움직인다.	Ctrl 키를 누른 상태로 도형을 수평방향으로 움직인다.	Option/Alt 키를 누른 상태로 도형을 수평방향으로 움직인다.

3.14 도형 작도의 유용한 기능

작도된 도형 쉽게 이동하기

작도된 점이나 도형을 조작 도구로 전환하지 않고 움직일 수 있다. 예를 들어, 사면체 도구나 다른 도구가 선택되어 있어도 구를 옮기거나

직선의 위치 등을 바꿀 수 있다. 간단하게 점이나 도형을 선택한 후, 마우스 버튼을 누른 상태에서 선택한 도형을 움직이면 된다.

직접 조작할 수 있는 점 바로 확인하기

작도된 어떤 점들은 마우스를 이용하여 바로 조작할 수 없다. 예를 들면 교점을 가진 경우나 변환의 결과로 얻어진 점들이 그러하다. Cabri 3D 는 마우스로 점을 직접 움직일 수 있을 뿐 아니라, 이 점들을 구별할 수 있는 방법을 제공한다.

작도 영역의 빈 공간에 마우스 왼쪽 버튼을 누르고 있는다. 그러면 조작할 수 있는 점들은 깜빡거리고 그렇지 않은 다른 점들은 원래 크기를 유지한다.

발전된 도구와 기능

4.1 숨기기/보이기 기능

이 기능은 필요에 따라 작도된 도형을 숨기거나 다시 보이게 할 때 사용한다.

도형을 숨기기 위해서는, 조작 도구를 사용하여 도형을 선택하고 편집-숨기기/보이기를 선택한다. 여러 가지 도형을 선택하기 위해서는 Ctrl 키(Macintosh: Command)를 누른다.

숨겨진 도형을 보이기 위해서는, 우선 모든 숨겨진 도형 보이기를 선택해야 한다. 화면 설정 창을 활성화 하고(창-화면설정), 숨겨진 도형 보이기를 선택한다. 그러면 모든 숨겨진 도형의 윤곽이 나타난다.

보이기를 원하는 숨겨진 도형을 선택해서 보이게 하려면 편집-숨기기/보이기를 선택한다. 모든 숨겨진 도형도 이런 식으로 보이게 할 수 있고, Ctrl 키(Macintosh: Command)를 눌러서 동시에 여러 개의 도형을 선택해도 된다.

숨겨진 도형의 윤곽 보이기는 단지 현재 선택된 작도 영역에서만 적용된다. 다수의 작도 영역을 만드는 더 자세한 것을 배우려면 [6] 고급 기능을 참고한다.

참고 : 숨기기/보이기 기능은 도형을 선택하여 마우스 오른쪽 버튼을 눌러서 나오는 팝업 메뉴에서도 선택할 수 있으며, 단축키 Ctrl-M 을 이용할 수도 있다. (Macintosh: Command-M)

4.2 점, 벡터의 좌표 수정

이 기능은 점 또는 벡터의 좌표를 좌표 창을 통해 직접 수정할 수 있게 한다.

조작 도구를 사용하여 점 또는 벡터를 더블 클릭한다. 좌표 입력창에 새 좌표를 입력한 후, 좌표 구성을 클릭하면 점 또는 벡터가 수정한 좌표에 의해 이동한다.

4.3 점 고정

점 고정 및 고정 해제
점 고정은 실수로 점을 움직이는 일이 없도록 할 때 유용하게 사용할 수 있다.

조작 도구로 점을 선택한 다음, **편집–고정**을 클릭하면 이 기능을 사용할 수 있다.

그리고 **편집–고정해제**를 클릭하면 점을 다시 조작할 수 있다.

이 기능은 **창–스타일 도구상자**를 통해서도 사용할 수 있다. 조작 도구로 점을 선택한 다음, **잠김**에 체크한다.

고정된 점의 확인
고정된 점을 쉽게 확인하려면 **창–화면 설정**을 클릭한다. 그리고 고정 표시 보이기를 체크하면 고정된 모든 점에 작은 자물쇠가 나타난다.

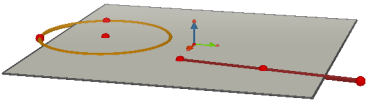
조작할 수 있는 점 또한 확인할 수 있다. 작도 영역의 빈 공간에 마우스 버튼을 누르고 있는다. 그러면 조작할 수 있는 점들이 깜빡거린다.

4.4 애니메이션

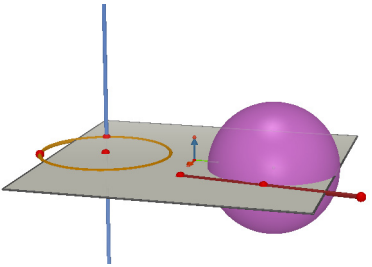
Cabri 3D 는 도형을 자동적으로 애니메이션 시킬 수 있다. 원이나 선분, 또는 호 위의 점을 만들어, 이 점과 관계있는 모든 종류의 도형을 움직이게 할 수 있다. 직선을 움직이거나, 구의 부피를 증가 또는 감소시키고, 삼각형을 돌리는 등의 움직임으로 인한 결과가 매우 인상적이다.

다음을 따라하면서 애니메이션 기능에 대해 파악해 보자. 먼저, 그림과

같이 원과 선분을 작도한다. 그리고 원과 선분 위에 새 점을 작도한다.



수직 도구를 사용하여 원 위의 마지막에 작도한 점(반지름을 결정하는 점이 아닌)을 지나고, 기본 평면에 수직인 직선을 작도한다. 구 도구를 사용하여 선분 위에 작도한 점에서 약 1 cm 정도 떨어진 곳에 중심을 작도하고 선분 위의 점이 반지름을 결정하는 구를 작도한다. 그러면 아래 그림과 같이 작도가 될 것이다.



다음 단계로 애니메이션 시작하기:

1. 애니메이션 창이 나타나도록 창–애니메이션을 선택한다.

2. 조작 도구를 사용하여 수직선이 지나는 원 위의 움직이는 점을 선택한다.

3. 애니메이션 창에서 점 고정 상자의 체크를 해지한다.

4. 속도가 0 cm/s 이상이 되도록 애니메이션 속도 슬라이더를 조작한다.

5. 애니메이션 시작 버튼을 클릭한다. 그러면 수직선이 원 위의 원주 위로 움직이게 될 것이다.

6. 애니메이션 속도 슬라이더를 사용하면 애니메이션의 속도와 방향을 조절할 수 있다.

같은 방법으로 구의 애니메이션도 시작할 수 있다. 선분 위에서 점이 움직일 때 구의 부피가 변하는 것을 알 수 있다.

개별적으로 점들의 애니메이션 속도를 제어할 수 있다. 또한 점고정 상자를 체크함으로써 각각의 애니메이션을 중단할 수 있다. 먼저 **조작** 도구를 사용하여 애니메이션 된 점을 선택해야 한다. 그런 다음 필요한 변화를 주기 위해 애니메이션 상자를 사용한다.

애니메이션 중지 버튼은 애니메이션 되어있는 모든 점을 멈추게 한다. 애니메이션 시작 버튼은 점 고정이 체크된 것을 제외한 모든 점을 애니메이션 시킨다.

4.5 자취 도구의 고급 사용

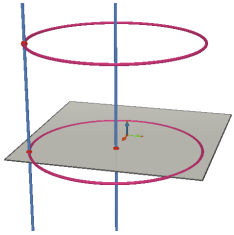
[3.5]에서 본 것처럼 자취 도구는 도형이 수동으로 움직일 때 생기는 궤도의 자취를 보여준다. 또한, 다른 도구로는 작도될 수 없는 새로운 도형의 모든 범위를 만들기 위해 애니메이션 기능과 함께 자취 도구를 사용할 수 있다.

이 기능의 이해를 돕기 위해, 애니메이션을 이용하여 쌍곡면을 작도하는데 필요한 단계들을 아래의 예제로 살펴보자.

1. 먼저 수선 도구를 사용하여 두 직선을 작도하고 그림과 같이 직선을 위치시킨다.

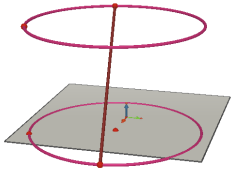
2. 원 도구를 사용하여, 중심선 둘레의 다른 직선 위의 점을 지나는 원을 작도한다.

3. 중심선 둘레로 다른 직선의 새로운 점을 지나는 두 번째 원 (그림에서 위에 있는 원)을 작도한다. 작도내용은 아래 그림과 같다.



4. 조작 도구를 사용하여, 두 직선을 선택하고 편집-숨기기/보이기를 선택해서 숨겨둔다.

5. 각 원 위에 새로운 점으로 정의된 선분을 작도하기 위해서 선분 도구를 사용한다. 그림에서 보이는 것처럼 선분을 위치시킨다.



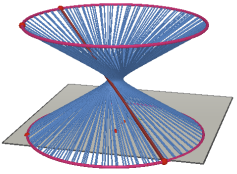
6. 자취 도구를 사용하여 선분을 선택한다.

7. 창–애니메이션을 선택하여 애니메이션 창이 나타나게 한다.

8. 조작 도구로 선분의 위쪽 끝점을 선택하고, 애니메이션 창에서 4.00 cm/s 로 속도를 조절한다.

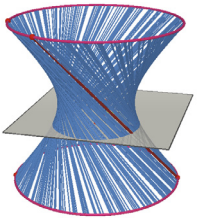
9. 선분의 아래쪽 끝점도 같은 방법으로 속도를 조절한다.

10. 애니메이션 시작 버튼을 누른다. 두 원 사이로 선분이 움직이고, 그 자취는 쌍곡면이 된다.



11. 더 긴 자취를 얻기 위해서, 애니메이션을 멈추고 조작 도구로 자취를 선택한다. 그리고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭(Ctrl–click on a Macintosh)하여 자취의 길이를 선택해서 길이의 종류를 결정한다.

쌍곡면의 모양을 바꾸기 위해서, 원 위에 있는 선분의 한 끝점의 위치를 바꾼다.



점의 상대적인 속도와 원의 높이와 지름 등을 다양하게 바꿀 수 있다.

4.6 작도 다시보기

Cabri 3D 는 주어진 작도의 모든 단계를 다시 보여 준다.

또한 어떠한 전 단계라도 돌아갈 수 있고, 그 때의 작도를 다시 시작할 수 있다.

작도 다시보기의 기능을 이해하기 위해서 약 20 개의 도형을 작도해 보자.

다음 작도 다시보기 창을 열기 위해서 창 메뉴의 작도 다시보기를 선택한다.

작도 다시보기 실행 버튼을 누른다. 그러면 작도한 도형들이 사라지고 기본 평면과 기본 벡터만 남는다.

작도의 다양한 단계를 다시 보기 위해 › 버튼을 누른다. 작도 단계들을 자동적으로 보여주기 위해서 작도과정 다시보기 시작 버튼을 누른다. » 버튼은 작도의 마지막 단계를 보여준다. ‹ 버튼은 작도의 앞 단계를, « 버튼은 작도의 처음 단계를 보여준다.

만약 현재 작도 단계에서 작도를 다시하고 싶으면, 현재 작도 단계 유지 버튼을 누른다. 이후의 작도 단계는 사라지게 된다(문서를 닫지 않는 한 편집-취소를 선택해서 작도를 복구할 수 있다.)

작도 다시보기를 나가려면 작도 다시보기 끝내기 버튼을 누른다.

4.7 작도 스크립트

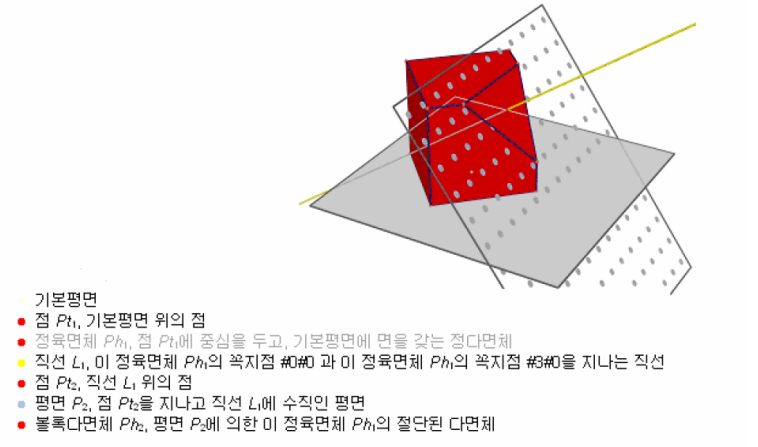
이 기능은 작도의 단계를 스크립트 형태로 보여준다.

이 기능은 또한 스크립트 창에서 도형을 선택하여 작도를 수정하거나 작도할 수 있게 해준다. 이것은 특히 복잡한 작도에서, 다른 사람이 개체의 일부를 숨겨서 작도한 경우의 작도 과정을 알 수 있게 도와준다.

작도 스크립트

새 문서를 열고 아무것도 작도하지 않은 상태에서 문서-작도 스크립트를 클릭해 보면 이 기능을 잘 알 수 있다. 작업 영역의 왼쪽에 이미 작도된 모든 도형(한 점과 세 벡터, 기본 평면) 목록을 나타내는 창이 나타난다. 작업 영역에 두 점을 작도하면 스크립트 창에 그 스크립트가 나타난다.

작도한 도형에 이름표를 붙이면(chapter 5 참고) 스크립트에 나타나는 많은 도형을 쉽게 확인할 수 있다. 이름표를 따로 붙이지 않으면 Cabri 3D는 Pt_1, Pt_2, ⋯ 등 자동적으로 이름을 붙인다.
평면에 의해 절단된 정육면체의 예제를 보자:



스크립트 창에서 작도 수정

작도 영역에서 도형을 선택하는 것 대신, 작도 스크립트 창에서 도형을 선택한다. 예를 들어, 직선은 작도하려면 선 도구를 선택한다. 그리고 스크립트 창에서 직선을 정의할 두 점을 클릭한다. 그러면 작도 영역에 직선이 나타나고, 스크립트 창에서 직선의 스크립트를 볼 수 있다.

숨어있는 도형의 스크립트는 회색으로 나타난다.
현재 설정에서 존재하지 않은 스크립트는 줄이 그어진 상태로 나타난다.
선택된 도형의 스크립트는 빨간색으로 나타난다. 이 선택된 도형에 대한 참조는 스크립트에서 파란색으로 나타난다.

4.8 계산기의 고급 사용

Cabri 3D 계산기는 과학적 계산으로 제공된 대부분의 연산을 수행하고 작도 영역에 계산 결과를 나타낸다. 게다가 계산기는 점이나 도형을 움직이면 즉시 계산된 매개변수들 중 하나의 값에 따라 계산된 결과를 나타내며 상호작용을 한다.

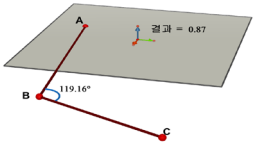
계산기에 자료를 입력하기 위해 작도 영역 안에 있는 자료나 결과를 클릭하거나, 간단하게 직접 값들을 입력할 수 있다.

함수들은 표준 기호(sin, cos, ln 등)로 제시되어 있다. 자료는 바로 기호 다음의 괄호 안에 입력되어야 한다.

제공된 함수와 연산자들에 대한 목록은 이 절의 끝에 표로 제시되어 있다.

계산기의 사용과 가능성을 설명하기 위해, 아래의 예제가 각의 사인 값을 어떻게 계산하는지 살펴보자:

1. 선분 도구를 사용하여 그림에서 보이는 것처럼 공통인 끝점 B 를 갖는 두 선분을 작도한다.



2. 각 도구를 사용하여 순서대로 점 A, B, C 를 클릭하여 꼭짓점 B 의 각을 측정한다.

3. 계산기 도구를 선택하여 ' sin('를 입력한다.

4. 작도 영역에서 각의 측정값을 클릭하고 괄호를 닫으면 sin(a)의 값이 계산된다.

5. 삽입 버튼을 클릭한다. Macintosh 에서는 값이 작도 영역에 나타날 것이다(드래그하여 움직일 수도 있다): PC 에서는 마우스를 작도 영역 위로 가져가 결과를 나타낼 위치에서 클릭한다.

6. 이제 점 C 를 움직이면 측정각이 변함에 따라 자동적으로 사인 값도 변한다는 것을 볼 수 있다.

7. 계산 결과를 수정하려면 결과를 더블 클릭한다: 계산기 도구가 계산기 창과 함께 나타나고, 계산을 편집하거나 추가할 수 있다. (예를

들어, 입력된 식에 '+cos(b)'를 추가하면 계산 결과가 자동으로 나타난다.) 계산이 끝나면 적용 버튼을 클릭하여 새로운 결과를 볼 수 있다.

계산기 기호

연산	기호
덧셈	+
뺄셈	-
곱셈	*
나눗셈	/
거듭제곱	^

함수	기호	다른 표기
사인 **코사인** **탄젠트**	sin(x) cos(x) tan(x)	Sin Cos Tan
역사인 **역코사인** **역탄젠트**	asin(x) acos(x) atan(x)	ArcSin, arcsin ArcCos, arccos ArcTan, arctan
쌍곡사인 **쌍곡코사인** **쌍곡탄젠트**	sinh(x) cosh(x) tanh(x)	SinH, sh, Sh CosH, ch, Ch TanH, th, Th
역쌍곡사인 **역쌍곡코사인** **역쌍곡탄젠트**	argsh(x) argch(x) argth(x)	ArgSh ArgCh ArgTh
제곱 **제곱근**	sqr(x) sqrt(x) exp(x)	Sqr Sqrt Exp

지수 상용로그(밑10) 자연로그	log(x) ln(x)	Log, lg, Lg Ln
Round (가까운 정수) 정수 부분 최대 정수≤ x 최소 정수≥ x 0과 1 사이의 임의의 값 절댓값 Sign (−1 if x < 0, +1 if x > 0, 0 if =0)	round(x) trunc(x) floor(x) ceil(x) rand(x) abs(x) sign(x)	Round --- Floor Ceil Rand Abs Sign
π	pi	Pi, PI

4.9 측정 또는 계산의 정밀도 조정

측정이나 계산에 의해 나타나는 값은 기본으로 소수 첫째자리까지 나타난다. 소수점 이하 자릿수를 변경하려면 숫자 위에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭한 후, 단축 메뉴의 소수점 이하에서 소수점 이하 자릿수(0 - 10)를 선택한다.

단축 메뉴의 소수점 보기 기능은 sqrt(2)+3/4 의 계산 결과를 2.16 에서 (3+4√2)/4 로 바꿔준다. 이 기능은 방정식과 함께 사용될 수 있다.

4.10 인쇄 가능한 전개도 만들기

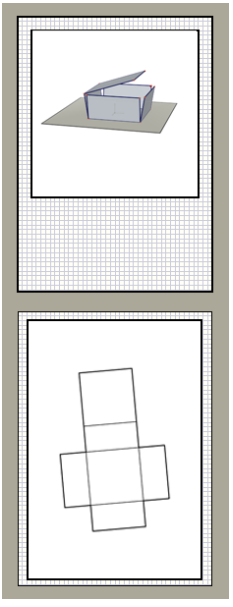
전개도 만들기와 인쇄

Cabri 3D 는 작도한 다면체로부터 전개도를 만든다. 전개도는 인쇄할 수 있고, 종이나 마분지로 실제 모형을 만들 수 있다.

이 기능을 사용하려면 다음의 단계를 따른다:

1. 다면체를 작도한다.
2. 다면체 전개 도구를 사용하여, 다면체를 클릭한다. 그러면 다면체는 사라지고, 그 다면체의 (부분적으로 펼칠 수 있는)전개도가 나타난다.
3. 조작 도구를 사용하여 전개도를 선택한다.
4. 문서-전개도 추가를 선택한다.

그러면 전개도를 인쇄할 수 있다.



전개도의 그래픽 속성 바꾸기

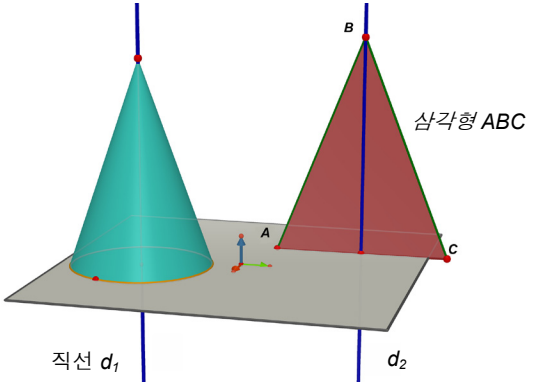
전개도의 기본 그래픽 속성(색깔, 선 두께 등)을 바꾸기 위해서 편집–환경설정–기본 보기 스타일을 선택한다. 그런 다음 목록에서 전개도를 선택한다.

도형의 속성은 단축 메뉴를 이용하여 바꿀 수 있다. [5.7] 단축 메뉴를 참고하자.

보조 기능

5.1 도형의 이름표 만들기

Cabri 3D 는 작도한 도형에 이름을 붙일 수 있다.
이 이름표는 작도하는 사람에게 도움이 되는 주석이 될 수 있고 단순히 여러 가지 도형의 이름을 붙이는 방법이 될 수 있다.



이름표를 만들기 위해서 조작 도구를 사용하여 도형(점, 구, 직선, 평면 등)을 선택하고 원하는 도형의 이름을 입력한다.

문자 뒤에 바로 숫자를 입력하면 자동적으로 인덱스가 붙여지는 것에 주의한다. (예: 직선 d_1)

이름표를 이동시키기 위해서는 조작 도구를 사용하여 이름표를 선택해서 움직이면 된다.

이름표의 글을 수정하려면 이름표의 글자 영역을 두 번 클릭하면 된다.

글꼴이나 다른 속성을 바꾸기 위해서는 마우스를 이름표 위에 두고 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 단축 메뉴를 이용하면 된다. [5.7] 단축 메뉴를 참고하자.

5.2 설명문과 글상자 만들기

Cabri 3D 는 설명이나 기록 등으로 사용할 수 있는 글상자를 만들 수 있다.

문서–글상자 추가를 선택하여 글상자를 만든다.

글상자의 크기를 바꾸기 위해서 먼저 가장자리를 한번 클릭하여 크기 조절점이 나타나게 한다. 그런 다음 이 조절점을 드래그하여 원하는 크기의 글상자로 조절하면 된다.

글상자에 글을 입력하려면 글상자 내부를 클릭한다. 필요하다면 한번 더 클릭하고 글을 입력한다.

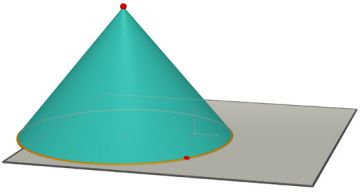


그림 # 24 - 원뿔 – 작도 자료.

글상자를 옮기기 위해서는 테두리를 한번 클릭하여 크기 조절점이 나타나도록 한다. 그런 다음 글상자 안쪽을 (마우스를 떼지 않고) 클릭한 상태로 드래그하여 글상자를 이동시킨다.

글꼴이나 다른 속성을 바꾸기 위해서는 마우스를 이름표 위에 두고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 단축 메뉴를 이용하면 된다. [5.7] 단축 메뉴를 참고하자.

5.3 자동 회전

Cabri 3D 는 완성된 작도 내용을 자동으로 회전시켜 보여 준다. 화면 설정 창을 열어(창-화면 설정) 자동 회전 슬라이더를 사용하여 회전 방향과 속도를 한다.

관찰각 기능을 사용하여 자동 회전을 시킬 수 있다. 관찰각을 바꿀 때처럼 마우스 오른쪽 버튼을 누른 상태로 있는다.(**[2] 기본 원리** 참고) 관찰각을 바꾸는 것과 같이 마우스를 왼쪽 또는 오른쪽으로 빠르게 움직이면서 마우스 버튼을 뗀다. 그러면 회전을 한다. 회전을 멈추려면 마우스 오른쪽 버튼을 다시 클릭한다.

5.4 회전 중심의 변경

기본 평면 **VP** 의 중심점에 수직인 축은 작도한 도형이 회전하는 기본 축이 된다. 회전축을 바꾸려면, 중심이 될 점을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 나타나는 단축 메뉴 중 현재화면 중심을 선택한다. 새로운 회전축은 기본 평면과 이 점에 수직이 될 것이다. 그러면 자동 회전이나 관찰각 바꾸기 기능을 사용할 때, 전체 작도는 이 축 주위로 회전한다.

5.5 작도 영역 내의 전체 작도 이동

작도 영역 내의 전체 작도를 이동할 수 있으면 복잡한 작도를 더 쉽게 할 수 있다. 화면 안의 새로운 위치로 이동하려면 작도 영역 위에서 Shift 키와 마우스 오른쪽 버튼을 동시에 누른 상태로 드래그하면 된다.

5.6 도형의 그래픽 속성 바꾸기

Cabri 3D 는 평면이나 도형의 속성을 바꿀 수 있다..

도형의 그래픽 속성 바꾸기
작도된 도형의 그래픽 속성은 쉽게 바꿀 수 있다.

스타일 창을 연다(창-스타일 도구상자). 그 다음, 조작 도구를 사용하여 도형을 선택하면 도형의 속성이 스타일 창에 나타난다. 이 속성들을 바꿀 수 있으며 결과를 즉시 획인할 수 있다.

도형의 색깔을 바꾸기 위해서는 색상팔레트가 나타나는 색상 상자를 클릭하면 된다.

또한 단축 메뉴를 이용하여 도형의 속성을 바꿀 수 있다. ([5.7] 단축 메뉴 참고)

기본 설정값 바꾸기

새로운 도형을 만들 때 Cabri 3D 가 사용하는 그래픽 속성을 바꾸어 사용할 수도 있다. 설정값을 바꾸기 위해서는, 편집-환경설정-기본 보기 스타일을 선택한다. 도형(점, 선, 면 등)의 모든 설정값을 바꿀 수 있다.

도형의 색깔을 바꾸기 위해서는 색상팔레트가 나타나는 색상 상자를 클릭하면 된다.

기본 속성을 바꾸어도 이미 작도된 도형의 속성에는 적용되지 않고 앞으로 작도될 새로운 모든 도형에 적용된다.

도형의 숨겨진 부분 보이기

도형의 속성을 바꿀 때에는 숨겨진 부분 보이기 체크 상자를 선택할 수 있다.

만약 '숨겨진 부분 보이기'가 선택되어 있지 않으면, 그 앞에 다른 도형이 놓여 있을 때 가려진 부분은 숨겨지게 된다. 하지만 '숨겨진 부분 보이기'가 선택되어 있으면 어떤 도형이 그 앞에 있더라도 보이게 된다.

도형의 숨겨진 부분의 그래픽 속성

숨겨진 부분의 그래픽 속성도 바꿀 수 있다. 예를 들어, 구에 의해서 가려진 직선의 일부분은 점선으로 보일 수도 있고, 다른 색으로 나타날 수도 있다.

도형의 숨겨진 부분의 기본 속성을 바꾸기 위해서는 편집-환경설정-감추기 스타일을 선택한다.

5.7 단축 메뉴

Cabri 3D는 다양한 단축 메뉴를 제공한다. 단축 메뉴를 보려면 아래의 표에 있는 작도 환경에 해당하는 도형을 마우스 오른쪽 버튼으로 짧게 클릭한다.

작도 환경	단축 메뉴가 제공하는 기능
도형	- 그래픽 속성 바꾸기▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
자취	- 자취 지우기 - 자취의 길이 - 그래픽 속성 바꾸기▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
이름표	- 글자 색깔과 글꼴▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
글상자	- 글상자의 배경색▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
글상자에서 선택된 글자	- 글자의 색깔, 글꼴, 정렬 등.▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
작도 영역의 빈 공간	- 숨겨진 도형 보이기 - 고정 표시 보이기 - 배경색▷ 자동 회전▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
쪽(페이지)	- 문서 메뉴(쪽 추가 등)▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어
양식(전개도)	- 그래픽 속성 바꾸기▷ 몇 가지 편집 메뉴 명령어

고급 기능

6.1 작도 영역의 개념

하나의 Cabri 3D 문서는 많은 페이지와 작도 영역(작도 화면)을 가질 수 있다. 하나의 문서에서 아무리 많은 페이지와 작도 영역(작도 화면)이 만들어 지더라도 그들은 모두 똑같은 작도 그룹을 포함한다. 많은 페이지와 작도 화면의 목적은 다양한 관점으로 작도 그룹을 보고 수정하게 하는 것이다.

6.2 새로운 작도 영역 만들기

작도 영역이 어떻게 작용하는지 이해하기 위해서 파일-새 파일을 선택해서 새 파일을 연다. 그리고 XYZ 상자와 구를 작도한다.

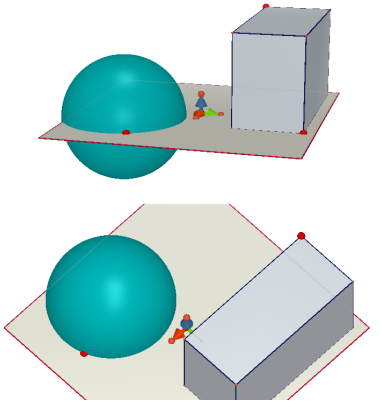
다른 원근법으로 **새로운 작도 영역을 만들기** 위해서 문서-보기 도구 상자-디메트릭 k=1/2 를 선택한다.

새로운 작도 영역 안에서는 작도 내용을 위쪽에서 바라볼 수 있다.

작도 영역의 확대 축소를 위해서 조작 도구를 선택한다. 작도 영역의 크기 조절 점을 보이기 위해서 작도 영역의 테두리를 클릭하고 이 조절 점의 하나 혹은 그 이상을 적당하게 드래그하여 원하는 크기의 작도 영역을 만든다.

작도 영역을 이동하기 위해서 먼저 작도 영역의 테두리를 클릭하여 조절 점이 보이게 한다. 그리고 작도 영역 안을 클릭하여 드래그한다.

작도 영역을 지우기 위해서 먼저 작도 영역의 테두리를 클릭하여 조절 점이 보이게 한 후, Delete 키를 누른다.



작도 영역의 동시 변경

조작 도구를 선택하여 위쪽의 작도 영역 안의 구나 상자의 크기를 변경해 보자. 그러면 아래쪽의 작도 영역에서 즉시 도형의 크기가 변하는 것을 볼 수 있다. 같은 작업을 이번에는 아래쪽의 작도 영역에서 다시 시도해 보자. 그러면 위쪽의 작도 영역에서도 작도의 내용이 즉시 변경되어 나타난다.

임의의 작도 영역에서 작도 내용을 바꾸면 항상 새로운 작도 영역에서나 문서에 추가된 페이지의 다른 작도 영역 안에서의 작도 내용이 변경되는 것을 살펴볼 수 있다.

6.3 문서 안에 새 페이지 만들기

모든 Cabri 3D 문서는 많은 페이지를 담을 수 있을 뿐만 아니라, 앞 절에서 살펴본 것처럼 각 페이지는 몇 개의 작도영역을 가질 수 있다.

지정된 원근법을 선택한 새 페이지

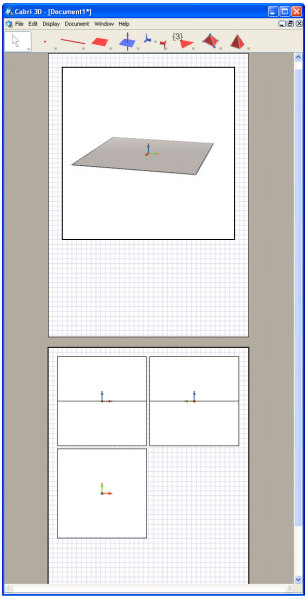
문서에 페이지를 추가하기 위해 문서-쪽 추가 도구상자를 선택하면 Cabri 3D 에서 선택할 수 있는 몇 가지 목록을 볼 수 있다. 추가할 페이지에 몇 개의 지정된 투시도를 선택할 수 있을 뿐만 아니라 여러 크기의 종이(표준 US letter, A4 등)도 선택할 수 있다. 예를 들어, 미국 도면 규격(US Letter)을 선택해 보자

새로운 페이지는 작업하고 있던 페이지 아래에 바로 나타난다는 것을 알아두자.

페이지를 삭제하기 위해서는 삭제할 페이지 안에 아무 곳이나 클릭한 후, 편집-쪽 지우기를 선택한다.

더 다양한 원근법을 선택한 새 페이지

문서-쪽 추가 도구상자를 선택해서 빈 페이지(예를 들어, 미국 레터지 세로 양식)를 선택하자. 새 페이지를 클릭한 후, 문서-보기 도구상자를 선택하자. 그러면 Cabri 3D 에서 제공하는 모든 원근법들 중에서 하나의 보기 화면을 선택할 수 있다.



6.4 선택한 원근법으로 새 문서 만들기

파일-새 양식을 선택하면 원근법을 선택하여 새 문서를 만들 수 있다. 지정된 표준 원근법 중에서 하나를 선택할 수 있다. 다양한 선택을

위해서 빈 페이지를 하나 만들고 앞에서 설명한 것처럼 특별한 원근법을 갖는 화면 하나를 선택한다.

6.5 기본 원근법 바꾸기와 새 문서에 대한 종이 양식

기본적으로 Cabri 3D 는 표준 원근법을 선택할 수 있다. 기본 설정 투시도 양식이나 종이 양식을 수정하기 위해서 편집-환경설정을 선택한다. 그러면 양식 불러오기 메뉴가 나타나는데 원하는 원근법 양식을 선택하면 된다. 예를 들어, 북아메리카에서는 비어있거나 특별한 투시법을 갖는 US Letter 를 선택할 수 있다.

6.6 보기 옵션

보기 메뉴에서는 화면 크기를 1:4(축소)에서 4:1(확대)까지 변경시킬 수 있다.

또한, 보기 메뉴의 쪽 맞춤은 현재 화면에 전체 페이지가 나타나게 하는 반면 폭 맞춤은 현재 화면에 선택된 화면만 나타나게 한다.

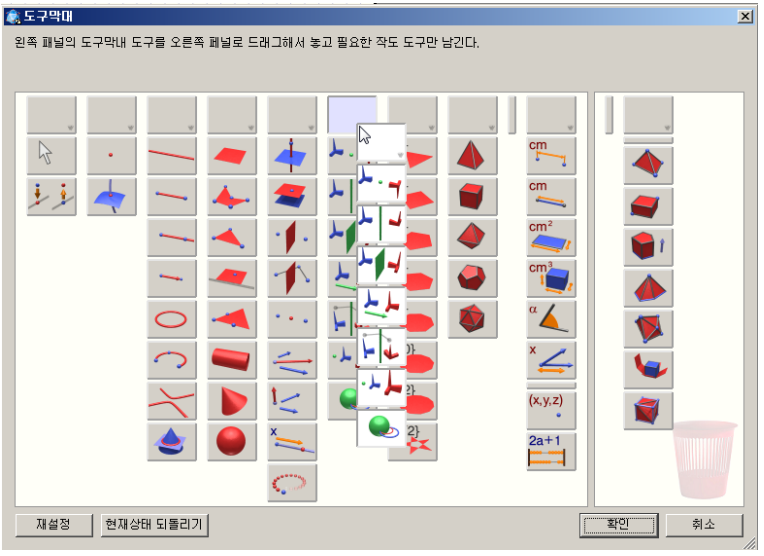
수직 보기, 수평 보기, 두 쪽 보기는 페이지의 정렬을 바꿀 때 사용한다. 이러한 명령은 문서에 2 개 이상의 페이지가 있을 때만 사용할 수 있다.

6.7 도구막대의 설정

Cabri 3D 는 사용자의 목적에 따라 도구막대를 수정할 수 있다. 또 기본 설정된 도구막대로 다시 되돌릴 수 있다.

도구 없애기
특정한 작도의 이해나 학습을 신장하기 위해 도구막대의 많은 도구를 없애는 것이 특히 교사들에게는 유용하다. 예를 들어, 수직 도구를 없앤 후, 학생들에게 다른 도구를 사용하여 주어진 선분에 수직인 직선을 작도하라고 요구할 수 있다.

도구막대를 설정하려면, 편집-도구막대를 클릭한다. 도구막대를 편집할 수 있는 상자에서 없애고자 하는 도구를 오른쪽, 휴지통이 보이는 곳에 하나씩 가져다 두면 된다.



위의 그림과 같이 동시에 전체 도구상자를 이동할 수 있다. 확인을 클릭하면 편집한 도구막대가 만들어진다.

기본 설정된 도구막대나 편집한 도구막대로 변경하려면, 도구막대 위쪽을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하여 전체 도구막대나 사용자 도구막대를 선택할 수 있다.

도구 배열 바꾸기

도구막대를 이용하여 도구가 나타나는 순서를 재배열할 수 있다. 예를 들어, 선분 도구를 자주 사용하는 작도를 해야 할 때 이 도구를 펼침 메뉴를 사용하지 않고, 가장 사용하기 쉬운 도구상자의 처음 위치로 이동할 수 있다.

도구의 위치를 바꾸려면, **편집–도구막대**를 클릭한 다음, 도구나 도구 그룹을 마우스로 드래그하여 다른 위치로 이동한다. 이동할 때, 아이콘 사이의 작고 검은(수평, 수직) 막대가 나타나는데, 이 막대는 도구나 도구 그룹의 위치를 가리킨다.

참고: 도구 막대의 수정은 항상 작도 중인 문서에서만 사용할 수 있다.

6.8 다른 프로그램에 동적이고 정적인 CABRI 3D 이미지 삽입

Cabri 3D 는 다른 응용 프로그램에 정적인 비트맵 이미지를 삽입할 수 있다.

대부분의 Microsoft Office 응용프로그램은 물론 인터넷 브라우저에도 사용자가 조작할 수 있는 동적인 이미지를 삽입할 수 있다.

6.8.1 비트맵 이미지 내보내기

다른 프로그램으로 정적인 Cabri 3D 이미지를 내보내기 위해서 먼저 이미지를 비트맵 형식으로 클립보드에 복사해야 한다. 먼저 작도 영역에서 클릭을 하고, 편집-비트맵으로 복사를 선택하여 나타나는 메뉴에서 원하는 이미지 해상도를 선택한다.(참고. 고해상도 이미지를 생성하려면 30 초 이상이 걸린다.) 그리고 선택한 프로그램으로 (워드프로세스, 프리젠테이션 소프트웨어 등) 복사된 이미지를 붙여 넣는다.

6.8.2 웹페이지에서 동적인 이미지 삽입

동적인 Cabri 3D 이미지를 보기 위해서는 플러그인이 필요하다.

• **PC :** 동적인 이미지를 볼 수 있게 하는 플러그인은 Cabri 3D v2 를 설치할 때 자동적으로 설치된다. 이 플러그인은 Internet Explorer 뿐만 아니라 Netscape 를 기반으로 하는 브라우저(Mozilla, Firefox 등) 에서도 호환이 된다.

• **Macintosh :** 동적인 이미지를 볼 수 있는 플러그인을 수동으로 설치해야만 한다. CD-ROM 으로 설치하기 위해서는 Cabri3D Internet

Plug-In 폴더를 열고, Install Cabri3D Plug-In 아이콘을 더블 클릭하여 지시를 따른다.

플러그인 설치는 웹사이트 www.cabri.com 또는 www.math2000.co.kr 에서 다운받아 사용할 수 있다. Cabri 3D 가 설치되어 있을 때는 플러그인이 필요하지 않다.

플러그인이 설치되었으면, 웹페이지에 다음의 HTML 코드를 삽입한다:

```
<object type="application/cabri3d"
      data="document_name.cg3"
      width="700" height="700">
      <param name="src" value=" document_name.cg3">

      <center>
          <a HREF="http://www.cabri.com/direct/cabri3d-plugin">
          Download the <i>Cabri 3D</i> plug-in
          </a>
      </center>
</object>
```

여기의 data 와 value 매개변수는 보이게 되는 파일의 이름이다. (네 번째 줄의 "value=" 뒤에 해당 경로를 써야 한다.) 그리고 width 와 height 는 픽셀로 나타낸 가로와 세로의 크기이다.

밑에서 두 번째 줄('</object>' 앞)은 작도가 삽입된 웹 페이지에 플러그인이 설치되어 있지 않은 경우, 플러그 인을 설치할 수 있는 주소를 나타내는 메시지이다.

플러그인과 관련해서 홈페이지 방문자에게 특별한 도움을 주지 않아도 된다면 간단한 HTML 코드가 유용하다. 이 경우에는 플러그인이 설치되지 않은 방문자가 웹 사이트를 열 때 도움을 줄 수 없다.

```
<embed src=" document_name.cg3" width="500" height="600"></embed>
```

매개변수 src 는 보이게 될 (페이지로부터의 상대 경로를 포함하는) 파일의 이름이며 width 와 height 는 픽셀의 수치들이다.

문서의 이름에 적당하지 않은 특수 문자를 사용하지 말아야 한다. 실제로 서버(Cabri 3D 도형 저장 파일이 놓이게 될)와 방문자의

인터넷 브라우즈 사이에서 웹페이지가 정확하게 나타나지 않을 수도 있다.

6.8.3 웹 브라우저에서 동적인 이미지 보기

Cabri 3D 플러그인을 설치했으면, 웹페이지가 열릴 때, 이미지가 나타난다. Space Bar 또는 Enter 를 한 번 누르면, 도형을 움직일 수 있고 관찰각을 바꿀 수도 있다.

6.8.4 Microsoft Office 응용 프로그램에 동적인 이미지 삽입

이 기능은 PC 전용이다.

Office 2007 을 사용한다면, [6.8.5]를 참고한다.

• 동적인 이미지를 볼 수 있게 하는 플러그인은 Cabri 3D 가 설치될 때 자동적으로 설치된다.

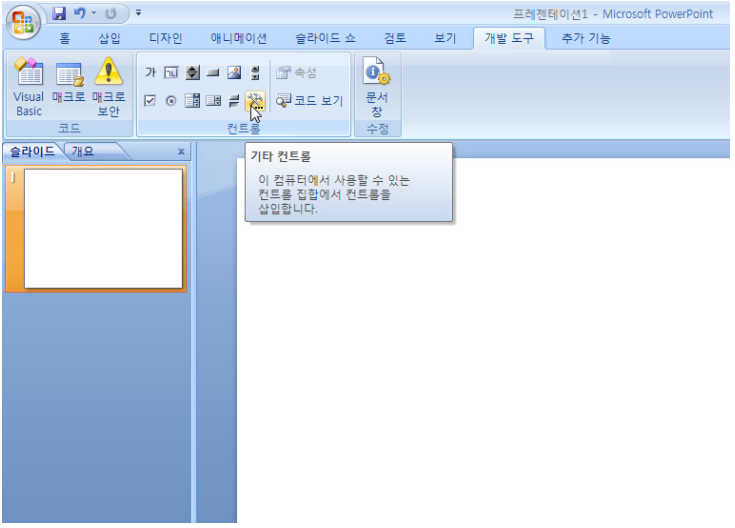
Microsoft Office 문서(워드, 파워포인트)에 동적인 이미지를 삽입하기 위해서 삽입-개체-Cabri 3D 를 선택한다. 그런 다음 단축 메뉴를 사용하여 Cabri3ActiveDoc 개체-Import…를 선택하고 삽입할 파일을 선택한다. 그 다음, 마우스 오른쪽 버튼으로 정적인 파일의 이미지를 클릭하여 나타나는 단축 메뉴에서 Cabri3ActiveDoc 개체-Manipulate 를 선택한다. 그러면 도형을 움직일 수 있고, 관찰각도 바꿀 수 있다.

플러그인 설치는 웹사이트 www.cabri.com 또는 www.math2000.co.kr 에서 다운받아 사용할 수 있다.

6.8.5 Microsoft Office 2007 응용프로그램에 동적인 이미지 삽입

이 기능은 PC 전용이다.

PowerPoint 옵션–기본 설정에서 리본 메뉴에 개발 도구 탭 표시에 체크하여 개발 도구 탭을 보이게 한다. ActiveX Controls 아래에 있는 기타 컨트롤을 클릭한다.



기타 컨트롤 창이 나타나면 Cabri 3D 를 선택한다.

새로운 개체의 삽입 메뉴(마우스의 오른쪽 클릭)를 사용하여 Cabri3 ActiveDoc 개체-Import...를 선택한다. 삽입할 파일을 선택하고 파일을 연다. 그러면 우리가 작도한 도형이 나타난다.

우리가 도형을 조작하기 위해서는 도형의 단축 메뉴에서 Cabri3Active Doc 개체-Manipulate 를 선택한다.
그러면 우리가 작도한 도형이 나타나고 이것을 직접 조작하고 움직여 볼 수 있다.

6.9 HTML 문서 또는 PNG 이미지 만들기

HTML 이나 PNG 형태로 Cabri 3D 작도를 내보내기 위해서는 **파일-파일로 내보내기**를 선택한다.
파일 이름을 입력하고 원하는 파일 형식(HTML, PNG 72dpi, PNG 300dpi)을 선택한 다음 저장을 클릭한다.

HTML 파일을 만들었다면 3 가지 파일(cg3, html, png)이 만들어질 것이다. 다른 편집 프로그램(Notepad 등)에서 웹페이지의 소스를 열면 HTML 파일의 매개변수들을 수정할 수 있다.