

CABRI[®] 3D v2



혁신적인 수학 도구

사용자 매뉴얼

©2006 CABRILOG SAS

Cabri 3D v2 사용자 매뉴얼:

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

한글 번역: 윤삼열(경남과학고등학교 교사)
김현구(부산 남산고등학교 교사)
정인철(전남대학교 수학교육과 교수)
정재훈(김해 삼문고등학교 교사)
이성현(울산 학성고등학교 교사)
손대원(진주외국어고등학교 교사)
정선영(통영여자고등학교 교사)
조현재(창원중앙고등학교 교사)

최신 업데이트: 2006 년 8 월

New versions : www.cabri.com
www.cabri.co.kr

1 - 소개	P 5
1.1 프로그램의 설치와 실행	P 6
1.2 매뉴얼 사용방법	P 7
2 - 기본 원리	P 9
2.1 Cabri 3D 문서 처음 만들기	P 9
2.2 첫 번째 3D 작도	P 9
2.3 새 문서 만들기	P 11
2.4 평면의 개념	P 11
2.5 여러 방향에서 관찰하기	P 12
2.6 공간에서의 점	P 13
3 - CABRI 3D의 도구들	P 14
3.1 조작 도구	P 15
3.2 점 도구	P 16
3.3 선 도구	P 16
3.4 면 도구	P 19
3.5 작도 도구	P 22
3.6 정다각형 도구	P 25
3.7 다면체 도구	P 26
3.8 정다면체 도구	P 28
3.9 측정 및 계산 도구	P 29
3.10 변환 도구	P 30
3.11 점과 점의 재정의 도구에 관한 주요 정보	P 33
3.12 점의 재정의 도구 사용하기	P 34
3.13 키보드의 단축기능	P 35

3.14 도형 작도의 유용한 기능

P 36

4 - 발전된 도구와 기능

P 37

4.1 숨기기/보이기 기능

P 37

4.2 애니메이션

P 37

4.3 흔적 도구의 사용법

P 39

4.4 작도 다시 보기

P 41

4.5 계산기의 고급 사용

P 42

4.6 인쇄 가능한 전개도 만들기

P 44

5 - 보조 기능

P 46

5.1 도형의 이름표 만들기

P 46

5.2 설명문과 글상자 만들기

P 47

5.3 자동 회전

P 48

5.4 도형의 그래픽 속성 수정

P 48

5.5 단축 메뉴

P 49

6 - 고급 기능

P 51

6.1 작도 영역의 개념

P 51

6.2 새로운 작도 영역 만들기

P 51

6.3 문서내 새 페이지 만들기

P 52

6.4 선택한 투시도로 새 문서 만들기

P 54

6.5 기본 투시도 바꾸기와 문서에 대한 종이 양식

P 54

6.6 보기 옵션

P 54

6.7 다른 프로그램에 동적이고 정적인 CABRI 3D 이미지 삽입

P 54

Cabri 3D 소개

공간 입체기하와 상호 작용의 수학 Cabri 3D V2 의 세계에 오신 것을 환영합니다.

Cabri 테크놀로지는 프랑스 CNRS(Centre National de la Recherche Scientifique) 연구소와 Grenoble 의 Joseph Fourier 대학에서 탄생되었다. 이 프로젝트는 1985 년 Jean-Marie Laborde 가 Cabri 의 기본 정신과 배우기 쉽고 보다 즐겁게 가르치기 위한 2 차원 기하 프로그램 개발에 착수하면서 시작되었다.

기하적인 형상을 작도할 때 컴퓨터를 이용함으로써 연필, 종이 및 자와 컴퍼스를 이용하는 고전적인 작도 방법과 비교할 때 새로운 가능성의 세계를 열었다. 전 세계에서 1 억명 이상의 사람들이 컴퓨터나 Texas Instrument 의 그래픽 계산기를 이용하여 Cabri Geometry II 와 Cabri Geometry II Plus 를 사용하고 있다.

오늘날, Cabri 3D v2 는 Cabri 가 가지고 있는 철학을 3 차원 세계로 이르게 한다.

Cabri 3D 를 이용하면 3 차원 공간에서 작도된 모든 종류의 직선, 평면, 원뿔, 구, 다면체 등을 작도, 관찰 및 조작하는 것을 쉽게 배울수 있다. 간단한 것부터 아주 복잡한 것에 이르는 동적인 작도를 할 수 있으며 도형을 측정하고 대수적 계산도 할 수 있고 작도한 도형의 작도과정을 다시 살펴 볼 수 있다. Cabri 3D v2 를 활용한다면 수학문제를 풀고 기하문제를 공부하고 해결하는데 훌륭한 도구라는 것을 알게 될 것이다.

CABRILOG 팀원 전부는 사용자 여러분이 Cabri 3D v2 와 함께 작도, 탐구, 발견하는 흥미로운 시간을 많이 갖기를 바란다.

Note: Cabri 3D 에 대한 업데이트 된 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.

1.1 프로그램 설치와 실행

1.1.1 시스템의 요구사항

- On PC:
- **지원 운영체제:** Windows 98 IE5, Me, NT4, 2000, XP
- **최소 환경:** 800 MHz 또는 그 이상의 CPU, 256 MB 또는 그 이상의 RAM, OpenGL 호환되는 64M 또는 그 이상의 그래픽 카드.

- On Macintosh:

Mac OS X, version 10.3 또는 그 이상

1.1.2 설치

- **박스버전의 CD-ROM 사용:**
- **PC:** 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 제품번호(CD key 는 CD-ROM 케이스 안쪽에 있다.)를 입력해야 한다.

- **평가판 사용:**

프로그램은 평가 모드에서는 모든 기능을 한 달 동안 사용할 수 있다. 정해진 한 달후에는 한번에 15분 동안 평가 모드에서 사용할 수 있으나 복사와 저장 그리고 내보내기 명령은 사용할 수 없다. 프로그램을 영구적으로 사용하기 위해서는 Cabri 웹사이트(www.cabri.com)나 국내 대리점(02.421.9495)에서 정품 라이선스를 구입해야 한다. 정품 라이선스를 구입하였다면 E-Mail 을 통해서 'license.cg3' 파일을 받아 볼 수 있으며 이 파일을 열면 Cabri 3D v2 를 사용할 수 있도록 라이선스가 등록된다.

1.1.3 언어 선택

- On PC

Cabri 3D 가 설치되는 동안 사용언어를 선택한다. 설치가 끝난 상태에서 다시 사용언어(다른 나라 언어를 사용하기 위해서)를 바꾸기 위해서는 **편집-환경설정-일반**을 선택하면 펼침메뉴가 나타나는데 여기서 **사용언어**를 선택한다.

- On Macintosh

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

1.1.4 업데이트

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

1.2 매뉴얼 사용방법

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, Cabri 3D 작도를 처음으로 수행하는 동안 프로그램이 어떻게 작동하는지를 빨리 이해할 수 있을 것이다.

‘**[3] CABRI 3D 도구**’ 또한 가능한 쉽고 빠르게 Cabri 3D 를 배울 수 있도록 도와주며 한 걸음씩 배울 수 있도록 되어 있다.

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

기본 원리

2.1 CABRI 3D 문서 처음 만들기

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

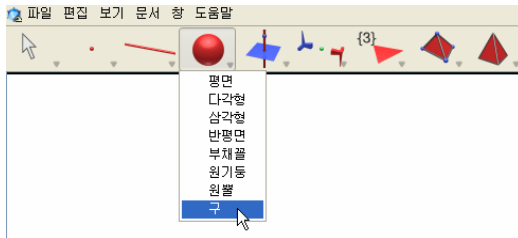
2.2 첫 번째 3D 작도

처음 두 개의 3 차원 도형을 작도할 것이다. 여기서는 몇 개의 Cabri 3D 의 기능을 설명할 것이다.

구의 작도

Cabri 3D 문서창의 맨 위에 있는 도구 막대에는 몇 개의 도구상자가 제공된다.

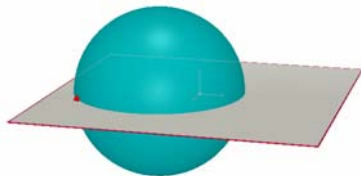
면 도구상자(왼쪽에서 네 번째 버튼)를 클릭한 채로 펼침 메뉴에서 **구**를 선택한다.



그러면 마우스 포인터가 연필 모양으로 바뀐다.

기본 평면의 중심에서 왼쪽으로 약 1 cm 떨어진 곳에 한 번 클릭하고 이 점의 왼쪽에서 약 2 cm 떨어진 곳에 다시 클릭한다.

그러면 구가 작도된다.



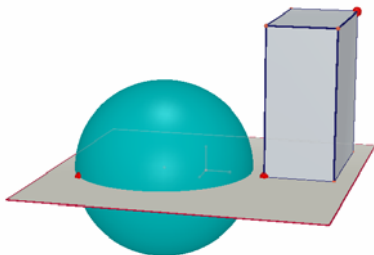
작도된 구를 수정하기 위하여 **조작** 도구상자(도구막대의 첫 번째 버튼)를 클릭하고 조작 도구를 선택한다.

구의 크기를 바꾸기 위해서는 작도한 첫 번째 점이나 두 번째 점을 마우스로 클릭하고 드래그한다.

구를 이동하기 위해서는 마우스로 구를 선택하고 새로운 위치로 드래그한다.

다면체 작도

다면체 도구상자(도구막대의 여덟 번째 버튼)를 클릭하여 펼침 메뉴에서 **XYZ 상자**를 선택한다.



회색의 기본평면 위에서 구가 작도된 오른쪽 위치를 클릭한다.

다음에, 마우스를 오른쪽으로 2 cm 위로 1 cm 정도 움직인다. Shift 키를 누른 상태에서 위로 5 cm 정도 움직여서 클릭하면 XYZ 상자가 작도된다.

XYZ 상자를 수정하려면 **조작** 도구를 선택하여 구에서 사용했던 것과 똑 같은 절차를 따르면 된다.(앞의 절을 참고하여라.)

2.3 새 문서 만들기

새로운 작도 세트를 만들기 위해서는 새 문서를 만들어야 한다. **파일-새 문서**를 선택하면 작도 영역은 기본적인 원근법을 보여주는 새로운 문서를 만든다.

문서에 페이지나 작도 영역을 추가하거나, 다양한 원근법을 선택하기 위해서는 **[6] 고기급능**을 참고하면 된다.

2.4 평면의 개념

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

새로운 문서를 만들어 보자.

화면 가운데 있는 회색면은 기본 평면이 보이는 영역(**Visible Part**, 이하 **VP**)라 한다. 이 절에서 작도될 **VP** 위 또는 **VP** 외부의 모든 도형은 반드시 기본 평면 위에 위치한다.*

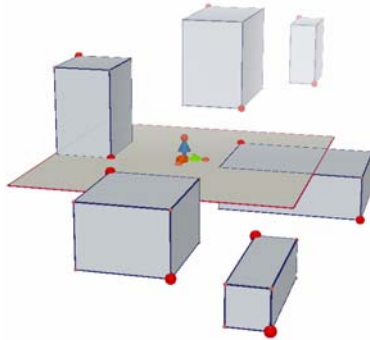
이 작업을 알아보기 위해 **VP** 위에 두 개의 XYZ 상자를 작도해보자.

다음으로 작도 영역의 위쪽에 있고 **VP** 외부에 있는 두 개의 새로운 상자를 작도하자.

각각의 상자를 작도한 후에 **VP** 위에 마우스 포인트를 부드럽게 움직여 보자.

이제 작도 영역 아래쪽에 상자를 작도해보자.

* 나중에 다른 평면을 문서에 첨가할 수 있다는 것을 알게 될 것이다.



관찰화면에서 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 상태-보이지 않는 부분(Non-Visible Part, 이하 NVP) - 위에 있든지 간에 모두 동일 평면 위에 있다.

2.5 여러 방향에서 관찰하기

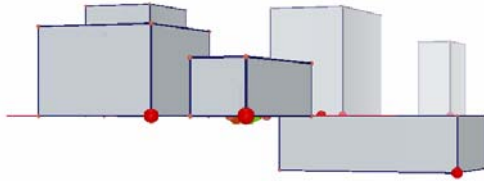
작도된 도형은 어떠한 방향으로든 회전시킬 수 있는 유리공속에 있는 것처럼 여러 방향에서 관찰할 수 있다. 화면에 보이는 방향을 바꾸기 위해서는 마우스 포인터를 작도 영역 위에 어디든지 두고 오른쪽 버튼을 눌러 마우스를 움직이면 된다. 마우스를 위로 아래로 움직여 보자.

보이는 방향을 바꾸어 보면 앞에서 작도한 모든 상자가 위쪽에 있든지 아래쪽에 있든지 간에 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 드래그한다.)

작도를 하는 동안 화면이 보이는 방향을 바꾸어 보자. 그러면 작도한 것을 보다 명확하게 보이게 하고, 프로그램의 유용성을 더 쉽게 이해하게 된다. 만약 복잡한 작도를 할 필요가 있을 때에는 보이는 방향을 바꾸어 새로운 도형을 쉽게 추가할 수 있다.



2.6 공간에서의 점

점은 작도된 도형이나 평면 위에서는 작도되지 않는다. [2.4]에서 보았듯이 설정값에 의해 공간에서의 점들은 기본평면의 **VP** 에서 보여지는 범위에서 작도되어진다.

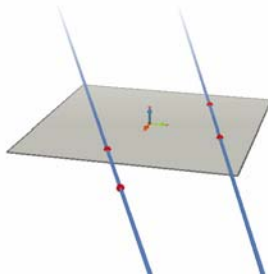
그렇지만 공간에서 작도된 점은 작도된 뒤에는 수직으로 움직일 수 있는 특별한 성질을 갖는다.

이것을 설명하기 위해 두 개의 직선을 작도할 것이다.

먼저 새 문서를 연다.

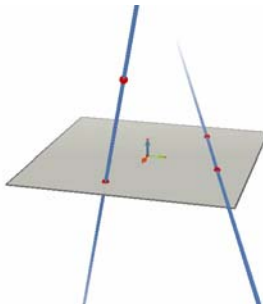
선 도구상자(왼쪽으로부터 세 번째 버튼)를 클릭하고 누른 뒤 드롭매뉴로부터 **직선** 도구를 선택한다.

기본평면(그림 참고)의 **VP** 위에 있는 두 점을 작도하여 첫 번째 직선을 작도해 보자. 다음으로 두 번째 직선을 작도한다. 그러나 이번에는 기본평면(그림 참고)의 **NVP** 에서 공간에서의 두 번째 점을 작도한다.



조작 도구를 사용하여 공간에서 작도한 점을 선택하고 Shift 키를 누른 뒤 점을 위쪽으로 움직여보자. 여러분도 알 수 있듯이 점은 직선을 따라 수직으로 움직인다.

다음으로 같은 방법으로 VP 위에 작도된 임의의 점을 같은 방법으로 시도해 보자. 이 경우 수직으로 움직일 수 없음을 알 수 있을 것이다.



CABRI 3D의 도구들

여기에서는 Cabri 3D 의 작도 도구를 각각 설명한다. 각각의 Cabri 3D 작도 도구가 무엇을 하는지, 그것을 어떻게 이용하는 것인지 알고 싶을 때 참고하면 된다.

[2] 처럼 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 작도 도구를 각각 실행해서 작도해보면 된다.



용어와 표에 사용된 약어


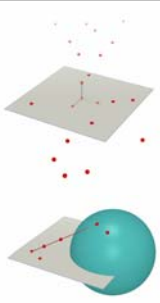
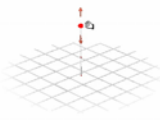

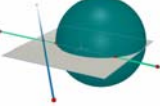

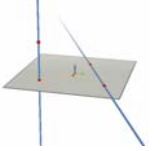

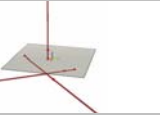
기본평면: 프로그램을 실행하거나 새로운 문서를 만들었을 때 기본적으로 제공되는 평면


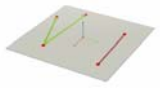


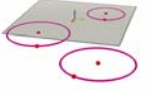
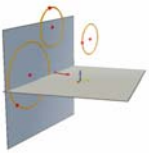
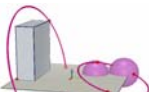
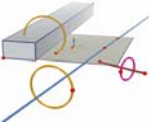
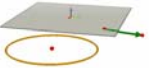
VP – 보이는 평면의 부분 : 색으로 표시된 평면 부분

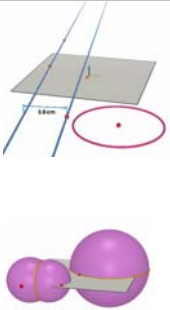

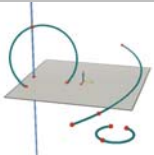



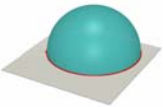
NVP – 보이지 않는 평면의 부분 : 평면에서 보이는 부분이 확장되어 보이지 않는 부분


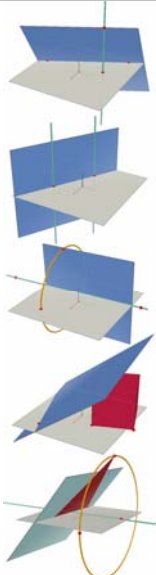

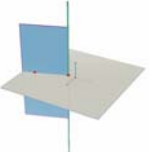

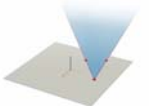
도구상자 도움말: Cabri 3D 는 모든 작도 도구에서 상호작용 가능한 도움말을 제공한다. 도움말 도구상자를 실행하면 **도움말-도구상자** **도움말**을 선택하면 된다.

	3.1 조작 도구	
	조작	
	<ul style="list-style-type: none"> • 점과 도형을 선택하게 한다. • 점과 도형을 움직이게 하고 결과적으로 그들에 종속된 모든 도형을 움직이게 한다. 	
	점의 재정의	
	점의 재정의의 도구는 점들이 움직일 수 있도록 방향을 바꾸어 준다. 점의 재정의에 대한 기능적인 설명은 [3.11] 와 [3.12] 에 있다.	


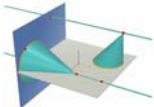

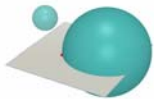


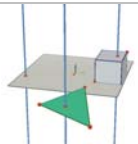
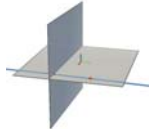
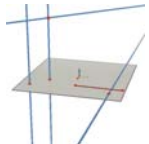
	3.2 점 도구	
	점(평면, 공간, 도형 위의 점)	
	<p>다른 방법으로 점을 작도해보자. 점들은 다양한 도형(선분, 평면, 다면체 등) 위에 작도해서 사용될 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 평면의 VP 위의 점을 작도한다. • 공간에 점을 작도한다. 초기 설정값에 의해 이들 점들은 기본 평면의 NVP 위에 작도되어진다. • 모든 도형 위에 점을 작도한다(오목 다각형 제외). 	
	공간에서의 점(기본 평면의 위 또는 아래)	
	<ul style="list-style-type: none"> • 기본평면 위나 아래의 공간에서의 점을 작도해보자.: • Shift 키를 누른다. • 원하는 위치에 있는 점의 위 아래로 마우스를 움직여 사용한다. • 클릭하면 점이 작도된다. • 다시 수직으로 점을 움직이기 위해서는 Shift 키를 사용하여 점을 작도하고 조작 도구를 사용하여 Shift 키를 누른 상태에서 점을 움직인다. 	
	교점	
	교점 또는 두 도형의 점을 작도한다.(두 개의 직선, 한 직선과 구, 등)	
	3.3 선 도구	
	직선	
	<ul style="list-style-type: none"> • 두 점을 지나는 직선을 작도하자. • 두 평면의 교선을 작도하자. • 마우스 포인터를 두 평면과 보이는 직선 사이의 만나는 곳에 가까이 가져가자. • 클릭하면 직선이 작도된다. 	
	반직선	
	두 점을 지나는 반직선을 작도하자. 첫 번째 점이 반직선의 시점이 된다.	


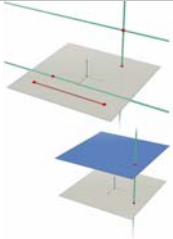

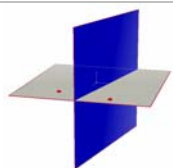

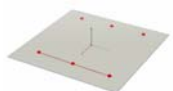

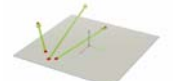

	선분 두 점에 의해 정의된 선분을 작도하자.	
	벡터 두 점에 의해 정의된 선분을 작도하자. 첫 번째 점이 벡터의 시점이 된다.	
	원 다양한 방법으로 원을 작도하자.: <ul style="list-style-type: none"> • 기본 평면 위에서 두 점(중심과 반지름)에 의해 정의된 원: <ul style="list-style-type: none"> • 평면을 선택하기 위해 VP를 클릭한다. • VP 또는 NVP 위에 점을 작도한다. • 다른 평면 위에서 두 점(중심과 반지름)에 의해 정의된 원: <ul style="list-style-type: none"> • 평면을 선택하기 위해 VP를 클릭한다. • VP 위에 원의 중심을 작도한다. • 반지름을 결정하는 점을 작도하고 VP(또는 이 평면의 NVP 위에 작도된 도형 위)위에 점을 작도한다. 주의: 일단 작도되면 원은 조작 도구를 이용하여 NVP 위로 이동될 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> • 작도된 세 점으로 정의되어진 원: <ul style="list-style-type: none"> • 세 점을 지나는 원을 작도하자. • 몇 개의 점은 아직 작도되지 않은 상태인 세 점에 의해 정의된 원: <ul style="list-style-type: none"> • 작도된 점을 선택하여 원을 작도하고 원하는 도형을 클릭함으로써 필요로 하는 다른 원을 작도한다. 주의: 평면의 VP 위에 첫 점을 작도할 수 없다.(이 경우 작도된 점을 선택한다.) <ul style="list-style-type: none"> • 직선 주위의 원: <ul style="list-style-type: none"> • 직선(또는 직선의 일부분*)을 선택한다 • 점을 선택(또는 작도)한다. • 컴퍼스 원(벡터나 선분의 길이에 의해 조절되는 반지름을 갖는): <ul style="list-style-type: none"> • 벡터나 선분(또는 작도된 벡터나 선분을 사용)을 작도한다. • 원 도구를 사용하여 평면을 선택한다. <p>* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리</p>	    

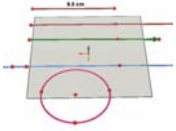

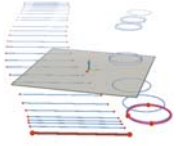
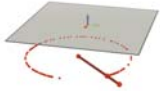
	<ul style="list-style-type: none"> • 원의 중심을 작도 또는 선택한다. • 반지름을 정의하는 벡터나 선분을 선택한다. <p>주의: 벡터나 선분은 어느 곳에서나 위치할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 측정값에 의해 반지름이 조절되는 원: • 측정도구를 이용하여 측정한다.([3.9] 참고) • 원 도구를 이용하여 평면을 선택한다. • 원의 중심을 작도(또는 선택)한다. • 반지름으로 정의할 측정값을 선택한다. <ul style="list-style-type: none"> • 두 개의 구나 한 개의 구와 평면의 만나서 생기는 원: • 원이 보일 때 까지 교점 근처에 가까이 마우스를 움직인다. • 클릭하면 원이 작도된다. 	
	<p>호</p> <p>세 점으로 정의된 원의 호를 작도하자.</p>	
	<p>이차곡선</p> <ul style="list-style-type: none"> • 동일 평면상의 5 개의 점을 지나는 이차곡선을 작도하자.: • 기본 평면 위, VP 또는 NVP 위에 작도된 점. • 다른 평면 위, VP (또는 이 평면의 NVP 위에 작도된 도형) 위에 있어야 하는 점. • 이차곡선은 동일한 평면상에 작도(또는 선택)된 5 개 점에 의해서 작도될 수 있다. <ul style="list-style-type: none"> • 동일 평면상의 5 개의 직선에 접하는 이차곡선을 작도하자. • 동일 평면상의 5 개의 직선을 선택한다. <ul style="list-style-type: none"> • 한 평면과 원뿔, 구 또는 원기둥이 만나서 생기는 이차곡선을 작도하자.: • 이차곡선이 나타날 때까지 교선 근처로 마우스를 움직인다. • 클릭하면 이차곡선이 작도된다. 	
	<p>교선</p> <ul style="list-style-type: none"> • 두 평면이 만나서 생기는 교선을 작도하자. <ul style="list-style-type: none"> • 한 평면과 원뿔, 구 또는 원기둥이 만나서 생기는 이차곡선을 작도하자. • 두 개의 구가 만나서 생기는 원을 작도하자. 	

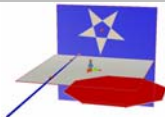
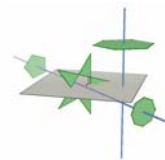

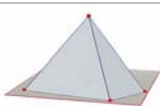

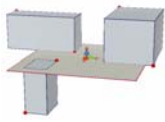
	3.4 면 도구	
	평면	
	<p>다양한 방법으로 새로운 평면을 작도해 보자. 이 도구를 사용하기 위해 적어도 기본 평면 위나 아래에 한 점을 작도(또는 선택)해야 한다.(이 점은 Shift 키를 이용하여 작도하거나 도형 위에 위치될 수 있다.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 세 점을 지나는 평면 • 한 평면에 놓인 2 개의 직선(또는 직선의 부분*)을 지나는 평면 • 한 직선(또는 직선의 부분*)과 한 점을 지나는 평면 • 삼각형과 다각형에 의해 정의된 평면: <ul style="list-style-type: none"> • 평면이 보일 때까지 삼각형이나 다각형 가까이 마우스를 움직인다. • 클릭하며 평면이 작도된다. 	
	반평면	
	직선(또는 직선의 일부분*)에 의해 제한되고 한 점을 지나는 반평면을 작도하자.	
	부채꼴	
	시점의 점과 다른 두 점에 의해 정의되어진 부채꼴을 작도하자.	
	<p>* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리</p>	


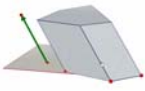




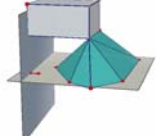
	<p>삼각형</p> <p>세 점에 의해 정의되는 삼각형을 작도하자.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기본 평면 위에서: • VP 또는 NVP 위의 점을 작도(또는 선택)하자. • 다른 평면 위에서: • VP(또는 이 평면의 NVP 위에 이미 작도되어진 도형) 위에서 점을 작도(또는 선택)하자. • 일단 삼각형이 작도되어지면 삼각형을 NVP 위로 옮길 수 있다. • 또한 임의의 세 점을 작도(또는 선택)하여 삼각형을 작도할 수 있다. 	
	<p>다각형</p> <p>한 평면 위의 세 점 또는 그 이상의 점으로 다각형을 작도하자.</p> <p>다각형 작도를 마치기 위해서는 마지막 점(또는 다각형의 다른 어떤 점)에서 한번 더 클릭 하거나 Enter (Macintosh에서는 Return 키)를 누르면 작도된다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 기본 평면 위에서: • VP 또는 NVP 위의 점을 작도(또는 선택)하자. • 다른 평면 위에서: • VP(또는 이 평면의 NVP 위에 이미 작도되어진 도형) 위에서 점을 작도(또는 선택)하자. • 일단 삼각형이 작도되어지면 삼각형을 NVP 위로 옮길 수 있다. • 또한 임의의 동일 평면 위의 점을 작도(또는 선택)하여 다각형을 작도할 수 있다. 	
	<p>원기둥</p> <ul style="list-style-type: none"> • 한 점을 지나고 축이 되는 직선이나 반직선과 주위의 원기둥을 작도해보자. • 한 점을 지나고 축이 되는 직선(선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리)의 일부분 주위의 원기둥을 작도해보자. 이 경우 원기둥의 높이는 직선의 부분 길이에 의해 제한된다. 	







	원뿔	
	<p>점(꼭지점)에 의해 정의된 원뿔을 작도하자. 그리고:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 원에 의한 • 타원(원뿔곡선 도구를 이용해 작도된)에 의한 	
	구	
	<ul style="list-style-type: none"> • 중심과 반지름을 결정하는 다른 한점으로부터 구를 작도하자. • 벡터나 선분의 길이에 의해 결정되어지는 반지름을 가진 구를 작도해보자.: • 벡터나 선분(또는 작도된 벡터나 선분)을 작도한다. • 구의 중심을 작도(또는 선택)한다. • 반지름을 결정하는 벡터나 선분을 선택한다. • 측정값에 의해 반지름이 조절되는 구를 작도하자.: • 측정 도구를 사용하여 측정값을 나타낸다.([3.9] 참고) • 구의 중심을 작도(또는 선택)한다. • 반지름을 결정하는 측정값을 선택한다. 	  
	3.5 작도 도구	
	수직(직선이나 평면의 수직)	
	<ul style="list-style-type: none"> • 평면에 수직인 직선을 작도하자 **. • 직선에 수직인 평면(또는 직선의 일부분*)을 작도하자. • 다른 직선(직선의 일부분*)에 수직인 직선을 작도하자. 이 기능을 사용하기 위해서는 CTRL 키를 눌러야 한다. (Macintosh 에서는 Option/Alt) • 보조선으로 동일한 평면에 수직선을 작도하기 위해서는 수직선이 지나는 점을 작도하기 전에 문제의 평면을 먼저 선택해야 한다. <p>* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리 ** 반평면, 부채꼴, 다각형, 다면체의 면</p>	  


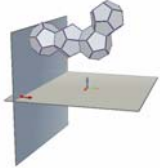

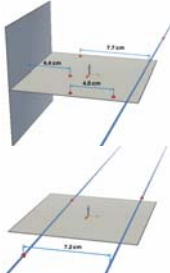

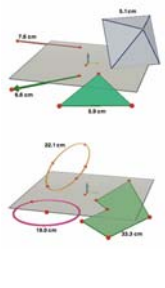

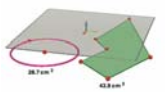
	<p>평행 (직선이나 평면에 평행)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 직선(또는 직선의 일부분*)에 평행한 직선을 작도하자. • 한 점을 지나고 평면에 평행한 평면을 작도하자. ** 주어진 평면에 인접하지 않은 평행한 평면을 작도하기 위해서는 주어진 평면 위가 아닌 다른 점을 사용해야 한다. 	
	<p>수직 이등분</p> <ul style="list-style-type: none"> • 두 점 사이의 중간의 지나는 평면을 작도하자. • 직선(선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리)의 중간 부분을 지나는 평면을 작도하자. • 주의: 작도된 평면은 선택된 직선의 부분 또는 두 점을 선택해서 정의한 직선에 수직이 된다. 	
	<p>중점</p> <ul style="list-style-type: none"> • 두 점 사이의 중점을 작도하자. • 직선(선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리)의 일부분인 중점을 작도하자. 	
	<p>벡터의 합</p> <p>시점의 선택된 점으로부터 다른 두 벡터의 합을 작도한다.</p>	
<p>측정값으로 평행이동</p>		
	<p>어떤 도형에 대해서 측정 도구를 이용하여 만든 측정값으로 도형을 평행이동시킬 수 있다.([3.9]참고) 측정값으로 평행이동 시킬 때 도형 위에 새로운 점을 작도한다.</p> <p>주의: 계산기의 계산 결과 뿐만 아니라 모든 측정값(면적, 부피, 각)은 cm 단위로 나타난다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 반직선과 벡터상의 측정값의 평행이동: • 평행이동하기 위한 측정값을 선택한다. <p>* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리 ** 반평면, 부채꼴, 다각형, 다면체의 면</p>	

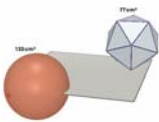

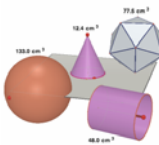

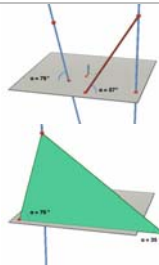

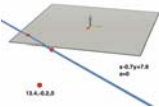

	<ul style="list-style-type: none"> • 반직선 또는 벡터의 끝점을 선택한다. • 반직선 또는 벡터의 시점은 측정값의 평행이동에 대한 원점이 된다. • 원과 직선 위의 평행이동: • 평행이동하기 위한 측정값을 선택한다. • 직선 또는 원의 끝점을 선택한다. • 측정값으로 평행이동하기 위한 원점을 선택(또는 작도)한다. <p>주의: 평행이동의 방향을 바꾸기 위해서 Ctrl 키를 누른다. (Macintosh 에서는 Option/Alt)</p>	
	<p>(도형이 그리는)흔적</p>	
	<p>어떤 도형의 움직임에 의해서 나타나는 도형이 그리는 흔적을 남겨보자. 흔적이 남는 도형은:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 점 • 직선 • 선분 • 벡터 • 원 <ul style="list-style-type: none"> • 도형 위의 한 점의 자취를 보기: • 도형을 선택하기 위해 한번 클릭한다. • 같은 도형(또는 도형이 중속된 도형) 위를 다시 클릭하고, 마우스 버튼을 누른 상태에서 움직인다. <ul style="list-style-type: none"> • 흔적남기기 기능을 유지한 상태에서 흔적지우기: • 조작 도구를 이용하여 흔적을 선택한다. • 편집 메뉴에서 흔적지우기를 선택한다. <ul style="list-style-type: none"> • 흔적과 흔적남기기 기능 지우기: • 조작 도구를 이용하여 흔적을 선택한다. <ul style="list-style-type: none"> • 편집 메뉴에서 지우기를 선택한다. <ul style="list-style-type: none"> • 흔적의 길이를 바꾸기: • 조작 도구를 이용하여 흔적을 선택한다. • 오른쪽 단축 마우스 버튼을 클릭해서 흔적의 길이를 선택한다. <p>흔적 도구의 발전된 기능(애니메이션 만들기)을 배우기 위해서 [4.3]을 참고한다.</p>	 





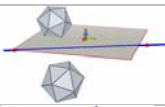

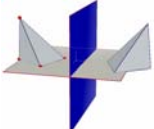

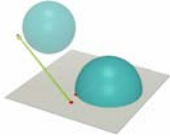

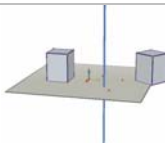
	변환	
	변환 도구는 [3.10]에서 설명한다.	
	3.6 정다각형 도구	
{3} {4} {5} {6} {8} {10} {12} {5/2}	<ul style="list-style-type: none"> 주어진 평면에 정다각형을 작도하자.: 평면을 선택한다. 중심과 다른 한점으로 정의된 다각형을 작도한다. 다각형이 작도될 때, 두 번째 점은 평면(또는 평면의 NVP 위에 작도된 도형 위의 점)의 VP 위에 존재해야 한다. 한번 작도된 다각형은 NVP에서 자유롭게 움직일 수 있다. 직선 주위에 정다각형을 작도하자.: 직선(또는 직선의 일부*)을 선택한다. 점을 선택(또는 작도)한다. 	 
	3.7 다면체 도구	
	<p><i>다면체 작도에 대한 중요한 사항</i></p> <p>3차원 다면체를 작도하기 위해서는 평면 위에 있는 점들과 함께 다른 평면 위의 점이 적어도 하나 작도되어야 한다. 이 점은 작도된 도형 위의 점이거나 Shift 키를 누른 상태에서 작도한다.</p>	
	사면체(4점에 의한)	
	<ul style="list-style-type: none"> 처음 세 점을 작도한다. 3차원 다면체를 작도하기 위해서는 또 다른 평면, 이미 작도된 도형 위의 점이나 Shift 키를 사용해서 네 번째 점을 작도한다. 	
	XYZ 상자(대각선에 의해 정의되는)	
	<ul style="list-style-type: none"> 첫 번째 점을 작도한다. 두 번째 점(첫 번째 점인 꼭지점의 대각선 방향으로 반대쪽에 정의될)점을 작도한다. 3차원 XYZ 상자를 작도하기 위해서 두 번째 점은 첫 번째 점으로부터 다른 평면 위나 작도된 도형 위 또는 Shift 키를 이용하여 점을 작도한다. <p>* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리</p>	

	<p>각기둥(다각형과 벡터로 정의되는)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 먼저 다른 도구(다각형, 삼각형, 기타..)를 이용하여 다각형을 작도하거나 작도된 다각형을 이용한다. • 벡터 도구를 이용하여 다른 평면 위에 벡터를 작도한다. • 다각형과 벡터를 이용한 각기둥을 작도하기 위해서 각기둥 도구를 사용한다. 	
	<p>각뿔(꼭지점과 다각형으로 정의되는)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 먼저 다른 도구(다각형, 삼각형, 기타..)를 이용하여 다각형을 작도하거나 작도된 다각형을 이용한다. 이것은 각뿔을 작도하기 위한 기초 작업이 된다. • 각뿔 도구를 이용하여 다각형을 선택하고 3차원의 각뿔을 만들기 위해 Shift 키(또는 다른 평면의 점을 선택한다..)를 이용하여 꼭지점을 작도한다. 	
	<p>볼록 다면체</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다면체를 즉시 작도해 보자: <ul style="list-style-type: none"> • 3 차원의 다면체를 작도하기 위해 볼록다면체 도구를 이용하여 세 점 또는 그 이상의 점을 갖는 볼록 외피를 작도한 뒤 하나 혹은 그 이상의 점을 다른 평면(작도된 도형 혹은 Shift 키를 사용해서) 위에 추가하여라. • 작도를 끝내기 위해 마지막 작도된 점(또는 작도의 몇 개의 다른 점)에서 두 번 클릭하거나 Enter 키를 누른다. (Macintosh에서는 Return 키) • 작도된 도형을 포함하는 다면체를 작도해보자.: <ul style="list-style-type: none"> • 볼록다면체 도구를 사용하여 하나 혹은 그 이상의 도형(다각형, 선분, 다면체의 모서리, 혹은 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 마지막 작도된 점(또는 작도의 몇 개의 다른 점)에서 두 번 클릭하거나 Enter 키를 누른다. (Macintosh에서는 Return 키) 	 

	<p>다면체 전개</p> <p>다면체의 면을 전개하자.(그리고 전개도의 양식을 얻기 위해 전개도면을 펼친다.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다면체를 작도한다. • 다면체전개 도구를 이용하여 다면체의 면을 클릭한다. • 다면체를 전개하여 펼치기 위해서 조작 도구를 사용한다. 그리고 다면체의 한 면을 마우스로 드래그한다. • 다면체의 면 하나를 펼치기 위해서 Shift 키를 누른다. • Ctrl 키를 누르면 15°씩 전개된다. (Macintosh 에서는 Option/Alt 키). <p>일단 다면체의 양식을 만들지만 하면 이것을 출력해서 실제 모델을 만들 수 있다.([4.6]참고)</p>	
	<p>다면체의 절단</p> <p>다면체의 절단면과 평면에 의해 제한된 반평면 그리고 다면체의 숨겨진 부분을 작도해 보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 다면체를 작도한다. • 다면체의 절단할 평면을 작도한다. • 다면체절단 도구를 이용한다.: • 다면체를 선택한다. • 절단할 평면을 선택한다. <p>다면체의 숨겨진 부분은 정면으로 보이는 부분이다. 다면체의 다면체의 다른 부분을 보기 위해서는 각도 보기 기능을 이용한다. ([2.5]참고)</p> <p>다면체의 감추어진 부분을 보기 위해서는 숨기기/보이기 기능을 이용한다. ([4.1]참고)</p>	
<p>3.8 정다면체(플라톤 입체) 도구</p>		
    	<ul style="list-style-type: none"> • 다면체를 즉시 작도해보자.: • 평면을 선택한다. • 첫 번째 점을 작도한다. • 두 번째 점을 작도한다. 두 번째 점은 선택한 평면(또는 선택한 평면의 NVP 위의 작도된 도형 위)의 VP 위에 있어야 한다. <p>주의: 평면의 VP 위 어떤 다른 곳에 정다면체를 위치시키기 위해서는 우선 VP 위와 정다면체를 작도하고 조작 도구를 이용하여 이동하면 된다.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • 작도된 정다면체에 의해 정의된 다면체를 작도해보자.: • 작도된 다면체와 같은 종류의 다면체를 선택하기 위해서 적당한 정다면체 도구를 사용한다. • 또는, 작도된 다면체와 같은 종류의 다면체면(즉, 다각형)을 선택하기 위해서 적당한 정다면체 도구를 사용한다. <p>주의: 설정값에 의해 제시된 반대편에 있는 반평면에서 다면체를 작도하기 위해서는 Ctrl 키를 누른다.(Macintosh 에서는 Option/Alt 키)</p>	
	3.9 측정과 계산 도구	
거리 	<ul style="list-style-type: none"> • 한 점과 다음 도형 사이의 거리를 측정하자.: • 다른 한 점 • 한 직선 • 한 평면(VP 또는 NVP) • 두 직선 사이의 거리를 측정하자. <p>주의: 어떤 경우에 거리의 측정값이 작도 영역 밖에 보이기도 한다. 측정값을 보기 위해서 회전각을 변경하거나 거리를 결정하는 도형 하나를 이동한다.</p>	
길이		
	<ul style="list-style-type: none"> • 다음의 도형이나 도형의 일부분의 거리를 측정하자.: • 선분 • 벡터 • 다각형의 변 • 다면체의 모서리 • 원주를 측정하거나 아래 도형의 둘레를 측정하자.: • 원 • 타원 • 다각형 	
면적		
	<ul style="list-style-type: none"> • 다음 도형에서 면의 면적을 측정하자: • 다각형 • 원 • 타원 	

		
	부피	
	<p>도형의 부피를 측정하자.</p> <p>주의 : 직선이나 반직선에 의해 정의된 높이의 원기둥은 제외한다.</p>	
	각	
	<ul style="list-style-type: none"> • 평면과 아래 도형 사이에 각을 측정한다.: • 직선 • 반직선 • 선분 • 벡터 <ul style="list-style-type: none"> • 세 점으로 이루어진 각을 측정한다.: • 첫 번째 점을 선택(또는 작도)한다. • 꼭지점을 선택(또는 작도)한다. • 세 번째 점을 선택(또는 작도)한다. 	
	좌표와 방정식	
	<ul style="list-style-type: none"> • 아래 도형의 좌표를 나타낸다.: • 점 • 벡터. <ul style="list-style-type: none"> • 아래 도형에 대응되는 방정식을 나타낸다.: • 직선 • 평면 • 구 	
	계산기	
	<p>대부분의 일반적인 연산기능을 제공하고 작도 영역에 계산 결과를 나타낸다.</p> <p>간단한 덧셈의 예를 나타낸다.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 그림으로 보여지는 선분 두 개를 작도한다. • 길이 도구를 이용하여 선분의 길이를 측정한다. • 계산 도구를 선택한다. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 첫 번째 측정값을 클릭한다. • + 키를 누른다. • 두 번째 측정값을 클릭한다. • Insert 버튼을 클릭한다. <p>각 연산의 결과는 다음의 연산에 사용할 수 있다. 사용 가능한 연산의 목록과 계산 도구의 상세한 정보는[4.5]를 참고한다.</p>	
	3.10 변환 도구	
	점대칭	
	<ul style="list-style-type: none"> • 점 대칭에 사용할 점을 선택(또는 작도)한다. • 점대칭 변환 시킬 도형(또는 도형의 일부분)을 선택한다. 	
	선대칭(반회전)	
	<ul style="list-style-type: none"> • 선대칭시킬 직선(또는 직선의 일부분*)을 선택한다. • 선대칭 변환 시킬 도형(또는 도형의 일부분)을 선택한다. 	
	면대칭	
	<ul style="list-style-type: none"> • 면대칭시킬 평면(또는 평면의 일부분**)을 선택한다. • 면대칭 변환시킬 도형(또는 도형의 일부분)을 선택한다. 	
	평행이동(벡터와 두 점으로 정의된)	
	<ul style="list-style-type: none"> • 벡터를 선택하거나 두 점을 선택한다.(또는 직접 점을 작도한다.) • 평행이동 시킬 도형(또는 도형의 일부분)을 선택한다. 	
	회전이동	
	<ul style="list-style-type: none"> • 회전축으로 사용할 직선(또는 직선의 일부분)을 선택한다. • 두 점을 선택(또는 작도)한다. • 회전이동 시킬 도형(또는 도형의 일부분)을 선택한다. 	
	<p>* 반직선, 선분, 벡터, 다각형의 변, 다면체의 모서리</p> <p>** 반평면, 부채꼴, 다각형, 다면체의면</p>	

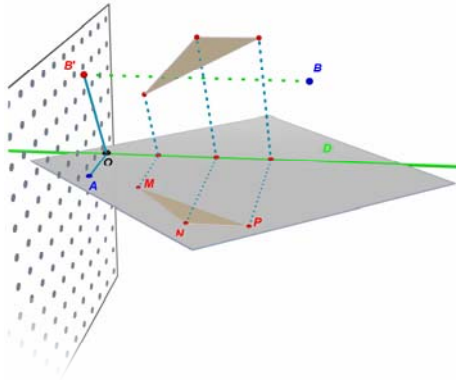
회전축과 두 점을 이용한 회전이동의 예

여기 예에서, 직선 D와 점 A 그리고 점 B를 선택해서 삼각형 MNP이 회전이동으로 변환된 상을 작도해보자.

회전각은 두 반평면 사이의 각이다.:

- 점 A를 포함하고 직선 D를 경계로 하는 반평면
- 점 B를 포함하고 직선 D를 경계로 하는 반평면

이 두 반평면 사이의 각은 벡터 OA, 벡터 OB' 사이의 각과 같고 이때 점 B'은 점 A를 지나고 점 D를 지나는 평면에 수직인 평면 위의 점 B에 대한 정사영이 된다.



3.11 점과 점의 재정의 도구에 관한 주요정보

점은 작도되어진 도형에 연결되어 있다.

일반적으로 점은 작도 되어진 도형 위에 부착된 것이다. 예를 들어 점은 구 위에 작도되어진 점은 다른 도형이나 평면 위로 움직일 수 없다.

평면의 VP 위에 작도된 점은 움직일 수 있다. 그러나 평면의 NVP 위나 다른 도형 위로는 움직일 수 없다.

자유로운 점이 되기 위해서는 **점의 재정의** 도구를 사용해야 한다. 이 기능을 어떻게 해야 하는지의 설명은 다음 장을 참고하자.

기본 평면 위에서도 아래로의 공간에서 이동하는 점

공간이나 기본 평면의 **NVP** 위에 원래 작도 되어진 점들은 기본 평면의 위 아래로 수직으로 움직인다.(Shift 키를 누른 상태로 **조작** 도구를 사용한다.)

그렇지만 도형 위나 기본 평면 위에 원래 작도 되어진 점들은 일반적으로 공간에서 수직으로 움직일 수 없다. 이들 점이 자유로운 점이 될려면 **점의 재정의** 도구를 사용해야 한다. 이 기능에 대한 설명은 [3.12]를 참고한다.

Note: 만약 기본 평면의 **VP** 위에 점을 작도하여 **점의 재정의** 도구를 사용하지 않고 수직으로 움직이게 하려면 먼저 **NVP** 위에 점들을 작도해야만 하고 **VP** 위로 점을 움직여야 한다.

3.12 점의 재정의 도구 사용하기

한 도형으로부터 다른 도형으로(예를 들어 구에서 평면으로, 또는 기본 평면의 **NVP**에서 다면체의 꼭지점으로) 움직이기 위한 자유로운 점이 되기 위해서는 **조작** 도구 상자에서(도구막대에 있는 첫 번째 버튼) 볼 수 있는 **점의 재정의** 도구를 사용해야 한다.

점의 재정의 도구 사용하기:

- 재정의할 점을 선택하기 위해서 한번 클릭한다.(그런 다음 마우스 버튼을 살짝 떼다.)
- 마우스를 새로운 도형으로 움직인다.(마우스를 클릭하지 않는다.)
- 재정의할 점을 원하는 점의 위치에 점을 두고 두 번째 클릭을 한다.

점의 재정의 도구는 원래 작도 되어진 점을 평면의 **VP** 위나 공간 위에 있는(기본 평면 위나 아래로 수직으로 움직여질 수 있는) 도형 위의 점으로 바꾼다. 이것을 실행하기 위해:

- 재정의할 점을 선택하기 위해서 한번 클릭한다.(그런 다음 마우스 버튼을 살짝 떼다.)

- 마우스를 새로운 점의 위치로 움직인다.(마우스를 클릭하지 않는다.)
- 점을 수직방향으로 움직이기 위해 **Shift** 키를 누른다.
- 확인하기 위해 두 번째 클릭을 한다.

3.13 키보드의 단축기능

기능	PC	Macintosh
조작 도구를 이용하여 하나 이상의 도형을 선택한다.	모든 도형을 선택하고 Ctrl 키를 계속 누른다.	모든 도형을 선택하고 Shift 키를 계속 누른다.
선택한 도형 지우기	Delete 키를 누른다.	Delete 키를 누른다.
작도가 끝나지 않은 상태에서 작도 끝나기 (예, 삼각형의 세 점 중에서 두 점을 작도하고 난후 작도를 끝낸다.)	Esc 을 누른다.	Esc 을 누른다.
선택 도구를 취소하고 조작 도구 선택하기	Esc 을 누른다.	Esc 을 누른다.
기본 평면의 위나 아래에 도형을 작도하거나 점을 작도한다.	Shift 키를 누른 상태에서 점을 수직방향으로 움직인 다음 클릭한다.	Shift 키를 누른 상태에서 점을 수직방향으로 움직인 다음 클릭한다.
기본 평면의 위, 아래에 이미 작도되어진 점이나 도형을 수직 방향으로 움직인다.	Shift 키를 누른 상태에서 수직방향으로 도형을 움직인다.	Shift 키를 누른 상태에서 수직방향으로 도형을 움직인다.
기본 평면의 위나 아래에 이미 작도된 점이나 도형을 작도하고 5mm 격자로 수직방향으로 움직인다.	Ctrl+Shift 키를 누른 상태에서 도형을 수직 방향으로 움직인다.	Option/Alt+Shift 키를 누른 상태에서 도형을 수직방향으로 움직인다.
기본 평면의 위나 아래에 이미 작도된 점이나 도형을 작도하고 5mm 격자로 수평 방향으로 움직인다.	Ctrl 키를 누른 상태에서 도형을 수평 방향으로 움직인다.	Option/Alt 키를 누른 상태에서 도형을 수평 방향으로 움직인다.

3.14 도형 작도의 유용한 기능

작도된 도형을 쉽게 이동하기

이미 작도한 점이나 도형을 **조작** 도구로 전환하지 않고 움직일 수 있다. 예를 들어 **사면체** 도구나 다른 도구가 활성화 되어 있어도 구를 옮기거나 직선의 방향을 바꿀 수 있다. 간단히 점이나 도형을 선택하여 마우스 버튼을 누른 상태에서 선택된 도형을 움직이면 된다.

조작하는 점 바로 확인하기

일단 작도 되어진 어떤 점들은 마우스를 이용하여 바로 조작할 수 없다. 예를 들어, 교점을 가진 경우나 변환의 결과로 얻어진 점들이 그러하다. Cabri 3D 는 이들 점을 구별할 수 있는 방법을 제공한다. 게다가 그 점들은 마우스로 직접 움직일 수 있다.

작도 영역의 빈 공간에 마우스 버튼을 누른다. 다른 도형들은 보통의 크기를 유지하는 반면 조작되는 점은 조금 크게 나타난다.

발전된 도구와 기능

4.1 숨기기/보이기 명령

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

도형을 숨기기 위해서는, **조작** 도구를 이용하여 선택하고 **편집-숨기기/보이기**를 선택한다. 여러 가지를 선택하기 위해서는 **Ctrl** 키를(Macintosh에서는 **Shift**) 누른다.

감추어진 도형을 보이기 위해서는, 우선 모든 숨겨진 도형 보이기를 선택해야 한다. **화면 설정창**을 활성화 한다.(**창매뉴-화면설정**), 그런 다음 **숨겨진 도형 보이기**를 선택한다.

모든 숨겨진 도형의 윤곽이 나타난다.

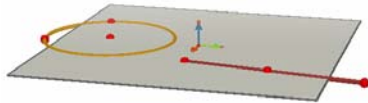
보이기를 원하는 숨겨진 도형을 선택해서 보이게 할려면 **편집-숨기기/보이기**를 선택한다. 모든 숨겨진 도형도 이런 식으로 보이게 할 수 있으며 **Ctrl** 키(Macintosh에서는 **Shift**)를 눌러서 동시에 여러 개의 도형을 선택해도 된다.

숨겨진 도형의 윤곽 보이기는 단지 현재 선택된 작도 영역('보기')에서만 적용된다. 다수의 작도 영역을 만드는 더 자세한 것을 배우려면 **[6] 고급기능**을 참고한다.

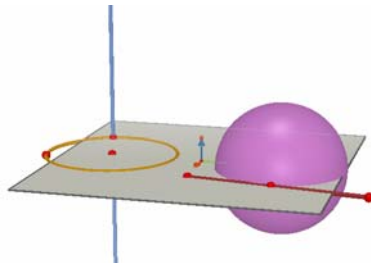
4.2 애니메이션

Cabri 3D 는 도형을 자동적으로 애니메이션을 시킬 수 있다. 원이나 선분위의 점을 만들어 이 점과 도형의 모든 형태를 움직이게 할 수 있다. 직선을 따라 움직일 수 있어 이러한 결과는 구의 부피를 증가하거나 감소 그리고 삼각형의 움직임 등에 인상적일 수 있다.

이런 작업 방법을 이해하기 위해서는, 먼저 그림에 보이는 위치에서처럼 원과 선분을 작도한다. 그런 다음 원 위나 선분 위의 새로운 점을 작도한다.



수선 도구를 사용하여 원 위의 점을 지나는 수직선을 작도할 수 있다. 이제 구 도구를 사용하여 작도한 선분 위의 점 뒤로 약 1 cm 가량 떨어진 곳에 구의 중심을 작도한다. 그런 후 구의 반지름을 정의하기 위해 선분 위의 점을 사용한다. 그러면 그림처럼 작도된다.



다음 단계로 애니메이션을 시작하기:

1. 애니메이션 상자가 나타나도록 **장-애니메이션**을 선택한다.
2. **조작** 도구를 사용해서 애니메이션시킬 점을 선택한다.(이 경우 점은 수직선이 지나는 원 위의 점)
3. **애니메이션** 상자에서 점고정 상자 체크를 해지한다.
4. 속도를 0cm/s 이상이 되도록 **애니메이션 속도** 슬라이드를 사용한다.
5. **애니메이션 시작** 버튼을 클릭한다. 그러면 수직선은 원의 원주 위로 움직이게 될 것이다.

6. 애니메이션 속도 슬라이드를 이용하면 애니메이션의 속도와 방향을 제어할 수 있다.

같은 방법으로 구의 애니메이션도 실행할 수 있으며 구의 부피는 선분 위의 점의 움직임에 따라 변한다는 것을 알 수 있다.

각각의 독립적인 점들의 애니메이션 속도를 제어할 수 있다. 또한 점고정 상자를 체크함으로써 각각의 애니메이션을 중단할 수 있다. 조작 도구 사용을 하기 위해서 문제의 애니메이션 된 점을 선택해야만 한다. 그런 다음 필요한 변화를 주기 위해 애니메이션 상자를 사용한다.

애니메이션 중지 버튼은 애니메이션 될 모든 점을 멈추게 한다. 애니메이션 시작 버튼은 점고정이 체크되어진 것을 제외한 모든 점을 애니메이션시킨다.

4.3 흔적 도구의 상용법

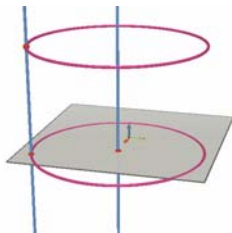
[3.5]에서 보았듯이, 흔적 도구는 도형이 수동으로 움직일 때 생성된 궤도의 자취를 보여준다. 그러나 다른 도구로는 작도 되어지지 않는 새로운 도형의 모든 범위를 생성하기 위해 애니메이션 기능과 함께 흔적 도구를 사용할 수 있다.

이 기능의 이해를 돕기 위해, 애니메이션된 쌍곡선을 작도하는데 필요한 단계들을 아래의 예제로 살펴보자.

1. 먼저 수선 도구를 이용하여 두 직선을 작도하고 그림에 보여진 것처럼 직선을 위치시킨다.

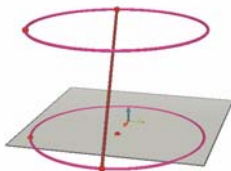
2. 원 도구를 사용하여, 중심선 주위의 다른 직선 위의 점을 지나는 원을 작도한다.

3. 중심선 주위로 두 번째 원(그림에서 위에 있는 원)을 작도하는데, 다른 직선의 새로운 점을 지난다. 작도 내용은 아래 그림처럼 보여야 한다.



4. **조작** 도구를 사용해서 두 직선을 선택하고 **편집-숨기기/보이기**를 선택해서 숨겨둔다.

5. 각 원에 새로운 점으로 정의된 선분을 작도하기 위해서 **선분** 도구를 사용한다. 그림에서 보여진 것처럼 선분을 위치시킨다.



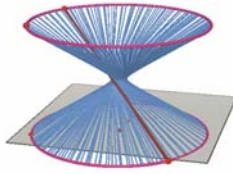
6. **흔적** 도구로 선분을 선택한다.

7. **애니메이션** 상자를 활성화 시키기 위해서 **창-애니메이션**을 선택한다.

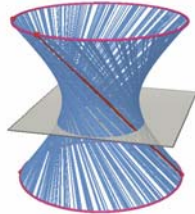
8. **조작** 도구로 선분의 위쪽 끝점을 선택하고, **애니메이션** 상자에서 4.00cm/s로 속도를 조절한다.

9. 선분의 아래쪽 끝점도 같은 방법으로 속도를 조절한다.

10. **애니메이션 시작** 버튼을 누른다. 두 원사이로 선분이 움직이고, 그 자취는 쌍곡선이 된다.



11. 더 긴 흔적을 얻기 위해서, 애니메이션을 멈추고 **조작** 도구로 자취를 선택한다. 그리고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 **흔적의 길이**를 선택해서 길이의 종류를 결정한다.
쌍곡선의 모양을 바꾸기 위해서, 원 위에 있는 선분의 한 끝점의 위치를 바꾼다.



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

4.4 작도 다시 보기



Cabri 3D는 주어진 작도의 모든 단계를 재현해준다.



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

작도 다시보기의 기능을 이해하기 위해서 약 20개의 도형을 작도해보자.

작도 다시보기 상자를 열기 위해서 **창** 메뉴의 **작도 다시보기**를 선택한다.

‘**작도 다시보기 실행**’ 버튼을 누른다. 작도한 도형들이 사라지고 기본 평면만 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 작도단계 유지’ 버튼을 누른다.

이 후의 작도 단계는 사라지게 된다.(문서를 닫지 않는 한 편집-취소를 선택해서 작도를 복구할 수 있다.)

작도 다시보기를 나가려면 ‘작도 다시보기 끝내기’ 버튼을 누른다.

4.5 계산기의 고급 사용

Cabri 3D 계산기는 과학적 계산으로 제공되어진 대부분의 연산을 수행하고 작업창에 결과를 나타낸다. 게다가 계산기는 점이나 도형을 움직이면 즉시 계산된 매개변수들 중 하나의 값이 변화된 계산 결과를 나타내며 상호작용을 한다.

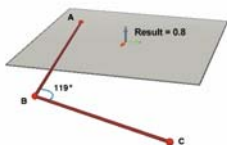
계산기에 자료를 입력하기 위해 작도 영역 안에 자료나 결과를 클릭하거나, 간단하게 직접 값들을 입력할 수 있다.

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

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

계산기의 사용과 가능성을 설명하기 위해, 아래의 예제가 각의 사인값을 어떻게 계산하는지 살펴보자.

1. 그림에서 보여진 것처럼, 두 선분의 공통인 끝점 B를 작도하기 위해 **선분** 도구를 사용한다.



2. 꼭지점 B의 각을 측정하기 위해 **각** 도구를 사용하여 순서대로 점 A, B, C를 클릭한다.

3. **계산기** 도구를 선택하고 'sin('을 입력한다.

4. 작도 영역에서 각의 라벨을 클릭하고 괄호를 닫으면 $\sin(a)$ 의 값이 계산된다.

5. **'삽입'** 버튼을 누른다.

6. 이제 점 C를 움직이면 측정각이 변함에 따라 자동적으로 사인값도 변한다는 것을 볼 수 있다.

계산기 약어와 기호

연산	기호
덧셈	+
뺄셈	-
곱셈	*
나눗셈	/
거듭제곱	^

함수	표기(약어)	다른 표기
Sine Cosine Tangent	$\sin(x)$ $\cos(x)$ $\tan(x)$	Sin Cos Tan

Arc sine Arc cosine Arc tangent	asin(x) acos(x) atan(x)	ArcSin, arcsin ArcCos, arccos ArcTan, arctan
Hyperbolic sine Hyperbolic cosine Hyperbolic tangent	sinh(x) cosh(x) tanh(x)	SinH, sh, Sh CosH, ch, Ch TanH, th, Th
Hyperbolic arc sine Hyperbolic arc cosine Hyperbolic arc tangent	argsh(x) argch(x) argth(x)	ArgSh, asinh ArgCh, acosh ArgTh, atanh
제곱 제곱근 지수 상용로그(밑 10) 자연로그	sqr(x) sqrt(x) exp(x) log(x) ln(x)	Sqr Sqrt Exp Log, lg, Lg Ln
Round (가까운 정수) Truncation 최대 정수 $\leq x$ 최소 정수 $\geq x$ 0 과 1 사이의 임의의 값 절대값 Sign (-1 if $x < 0$, +1 if $x > 0$, 0 if $=0$)	round(x) trunc(x) floor(x) ceil(x) rand() abs(x) sign(x)	Round --- Floor Ceil Rand Abs Sign
π	pi	Pi, PI

4.6 인쇄 가능한 전개도 만들기

전개도 만들기와 인쇄

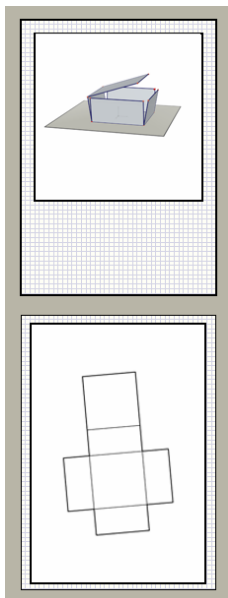
Cabri 3D는 작도한 다면체로부터 전개도(다면체 전개도)를 만든다. 그리고 전개도를 인쇄하거나 종이나 마분지에 실제 모형을 만들 수 있게 한다.

이 기능을 사용하려면 다음의 단계를 따른다.

1. 다면체를 작도한다.
2. **다면체전개** 도구를 이용하여 다면체를 클릭한다.
3. **조작** 도구를 이용하여 다면체를 선택한다.

4. 문서-전개도 추가를 선택한다.

이제 전개도를 인쇄할 수 있다.



전개도의 그래픽 속성 바꾸기

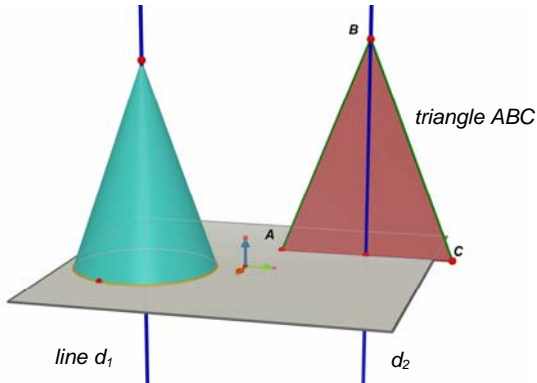
전개도의 그래픽 속성(색깔, 선 두께 등)을 바꾸기 위해서 **편집-환경설정-기본 보기스타일**을 선택한다. (Macintosh 에서는 **Cabri 3D-Preference**에서 **Default Visible Styles**을 선택한다.) 그러면 표로부터 전개도를 선택한다.

또한 도형의 속성은 단축 메뉴를 이용하여 바꿀 수 있다. **[5.5] 단축 메뉴**를 참고하자.

추가 보충 기능

5.1 도형의 이름표 만들기

Cabri 3D는 작도한 도형에 이름을 붙일 수 있다.
이들 이름표는 작도하는 사람에게 도움이 되는 주석이 될 수 있고
다양한 도형의 의미나 정보를 제공한다.



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

만약 문자 뒤에 바로 숫자를 입력하면 자동적으로 인덱스(index)가(예: 직선 d_1) 붙여지는 것에 주의한다.

이름표를 이동시키기 위해서는 **조작** 도구를 이용하여 이름표를 선택해서 움직이면 된다.

이름표의 이름을 바꾸기 위해서는 이름표를 글자 영역을 더블 클릭한다.

글꼴이나 다른 속성을 바꾸기 위해서는 마우스를 이름표 위에 두고 오른쪽 마우스 버튼을 눌러(Macintosh에서는 **Ctrl-Click**) 단축 메뉴를 이용하면 된다. **[5.5]** 단축 메뉴를 참고하자.

5.2 설명문과 글상자 만들기

Cabri는 글상자를 이용하여 간단한 설명문이나 기록 등을 만들수 있다.

글상자를 만들기 위해서는, **문서-글상자 추가**를 선택한다.

글상자의 크기를 바꾸기 위해서는 먼저 가장자리를 한번 클릭하면 크기 조절점이 나타난다. 그런 다음 이 조절점을 한번 혹은 그 이상 끌어 원하는 크기의 글상자로 조절하면 된다.

글상자의 글의 입력은 글상자 조절점을 숨기기 위해서 글상자 외부를 한번 클릭하고 다시 글상자 내부를 클릭한다.

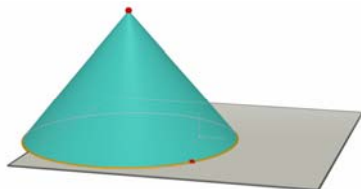


그림 # 24 - 원뿔 - date of realisation, etc.

글상자를 옮기기 위해서는 조절점이 나타나도록 테두리를 한번 클릭한다. 그런 다음 글상자 안쪽을 클릭해서 나타나는 십자 조절점(십자 포인터)을 사용하여 옮긴다.

이름표의 글자 크기나 다른 속성을 바꾸기 위해서는 오른쪽 마우스 버튼을 눌러(Macintosh에서는 **Ctrl-Click**) 단축 메뉴를 사용하면 된다. **[5.5]** 단축 메뉴를 참고하자.

5.3 자동회전

Cabri 3D 는 완성된 작도내용을 자동으로 회전시켜 보여준다.

화면 설정창이 열리면(창매뉴-화면 설정) 자동회전 슬라이드를 이용해서 회전을 시작하고 방향과 속도를 조절한다.

또한 돌려보기 기능(View angle function)을 이용하여 자동 회전을 시작할 수도 있다. 관찰 화면각을 조절하기([2] 기본 원리 참고)위해 마우스 오른쪽 버튼을(Macintosh 에서는 Ctrl-Click)누른다. 마우스를 왼쪽 또는 오른쪽으로 빨리 움직여서 관찰 화면각을 변경시킨다. 그러면 회전이 진행된다. 회전을 멈추기 위해서는 오른쪽 마우스 버튼을 클릭한다.

5.4 도형의 그래픽 속성 바꾸기

Cabri 3D는 평면이나 도형들의 모양을 바꿀 수 있다.

작도된 도형의 그래픽 속성 바꾸기

작도된 도형의 그래픽 속성은 쉽게 바꿀 수 있다.

이것을 위해서 스타일 창(창매뉴-스타일 도구상자)을 활성화 시킨다. 그런 다음 조작 도구를 이용하여 도형을 선택한다. 그러면 도형의 속성이 스타일창에 목록으로 나타난다. 그러면 속성을 바꿀 수 있고 결과를 즉시 확인해 볼 수 있다.

도형의 색깔을 바꾸기 위해서, 색상파레트가 나타나는 색상자를 클릭하면 된다.

또한 단축 메뉴를 이용하여 도형의 속성을 바꿀 수 있다. ([5.5] 단축 메뉴 참고)

기본 설정값 바꾸기

새로운 도형을 만들 때 Cabri 3D가 사용하는 그래픽 속성을 바꾸어 사용할 수도 있다. 설정값을 바꾸기 위해서는, 편집-환경설정-기본 보기 스타일(Macintosh 에서는 Cabri 3D-Preference-Default Visible Styles)을 선택한다. 도형들의(점, 직선, 평면 등) 모든 설정값을 바꿀

수 있다.

도형의 색을 바꾸기 위해서는 색상팔레트가 나타나는 색상자를 클릭하면 된다.

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

감추어진 도형 보이기

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

만약 여기의 ‘숨겨진 부분 보이기’가 선택이 되어 있지 않으면 그 앞에 다른 도형이 놓여 있으면 선택한 도형은 숨겨지게 된다. 하지만 ‘숨겨진 부분 보이기’가 선택되어 있으면 어떤 도형이 그 앞에 있더라도 보이게 된다.

감추어진 도형의 그래픽 속성

감추어져 있는 부분의 그래픽 속성도 바꿀 수 있다. 예를 들어 구에 의해서 가려진 직선의 일부분은 점선으로 보일 수도 있고 다른 색으로 나타낼 수 있다.

도형의 감추어진 부분의 기본속성을 바꾸기 위해서는, 컴퓨터에서 **편집-환경설정-감추기스타일**을 선택한다.(Macintosh 에서는 **Cabri 3D-Preference-Hidden Style.**)

5.5 단축 메뉴

Cabri 3D는 다양한 단축 메뉴를 제공한다. 단축 메뉴를 보기 위해 아래의 작도 환경에 해당하는 도형 위에 마우스를 위치시킨 다음 마우스 오른쪽 버튼을 짧게 누른다.

마우스 버튼이 하나인 Macintosh 에서는 **Command** 또는 **Ctrl** 키를 누른 상태에서 짧게 마우스 버튼을 누른다.

작도 환경	단축 메뉴가 제공하는 기능
도형	- 그래픽 속성을 바꾸기 - 몇 개의 편집 메뉴 명령어
흔적	- 흔적 지우기 - 흔적의 길이
이름표	- 글자의 색깔과 글꼴 - 몇 개의 편집 메뉴 명령어
글상자	- 글상자의 배경색 - 몇 개의 편집 메뉴 명령어
글상자에서의 선택된 글자	- 글자의 색깔, 글꼴, 정렬 등 - 몇 개의 편집 메뉴 명령어
작도 영역의 빈 부분	- 감추어진 도형 보이기 - 배경색 - 자동회전 - 몇 개의 편집 메뉴 명령어
쪽(페이지)	- 문서 메뉴의 부메뉴(페이지 추가 등) - 몇 개의 편집 메뉴 명령어
양식(전개도)	- 그래픽 속성 바꾸기 - 몇 개의 편집 메뉴 명령어

고급 기능

6.1 작도 영역의 개념

하나의 Cabri 3D 문서는 많은 페이지와 작도 영역(작도화면)을 가질 수 있다. 하나의 문서에서 많은 페이지와 작도 영역(또는 화면)이 만들어지더라도 그들은 모두 작도라는 같은 그룹에 들어간다. 많은 페이지와 작도 화면의 목적은 다양한 관점으로 그룹을 보고 수정하게 하는 것이다.

6.2 새로운 작도 영역 만들기

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

새로운 작도 영역을 만들기

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

새로운 작도 영역 안에는 작도내용을 위쪽에서 바라볼 수 있다.

작도 영역의 확대 축소

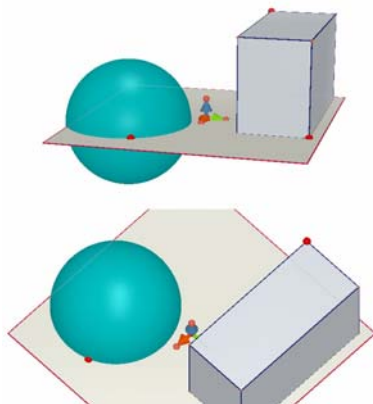
작도 영역의 확대 축소를 위해서 **조작** 도구를 선택한다. 작도 영역의 크기 조절점을 보이기 위해서 작도 영역의 테두리를 클릭하고 이 조절점의 하나 혹은 그 이상으로 원하는 작도 영역의 크기로 만든다.

작도 영역 옮기기

먼저 조절점을 보이기 위해 작도 영역의 테두리를 클릭하고 조절점이 나타나면 작도 영역안을 클릭해서 작도 영역을 옮길 수 있다.

작도 영역 지우기

먼저 조절점 보이기 작도 영역의 테두리를 클릭하고 작도 영역 내부를 클릭한 다음 **Delete** 키를 누른다.



작도 영역들(위쪽 작도 영역, 아래쪽 작도 영역)의 동시 변경

조작 도구를 선택하고 위쪽 작도 영역 안의 구나 상자의 크기를 변경해보자. 그러면 아래쪽 작도 영역에서 즉시 도형의 크기가 변화된 것을 볼 수 있다. 이번에는 아래쪽의 작도 영역에서 같은 작업을 다시 시도해보자. 그러면 위쪽 작도 영역에서도 작도내용이 즉시 즉시 변경되어 나타난다.

임의의 작도 영역의 작도 내용을 바꾸면 항상 새로운 작도 영역에서나 문서에 추가된 페이지의 다른 작도 영역 안에서의 작도내용이 변경되는 것을 살펴볼수 있다..

6.3 문서내 새 페이지 만들기

모든 Cabri 3D 문서는 많은 페이지를 담을 수 있다. 뿐만 아니라 앞 절에서 살펴본것처럼 각 페이지는 몇 개의 작도 영역을 가질 수 있다.

선별된 투시도를 가진 새 페이지

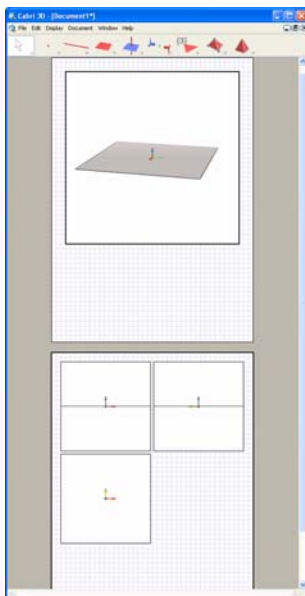
문서에 페이지를 추가하기 위해서 **문서-쪽 추가 도구상자**를 선택하면 Cabri 3D 에서의 몇 개의 선택사항을 볼 수 있다. 페이지에서 몇 개의 선별된 투시도를 선택할 수 있을 뿐만 아니라 여러 크기의 종이(표준 US letter, A4 등)도 선택할 수 있다. 예를 들어 미국 **도면규격**을 선택해보자.

새로운 페이지는 활성 페이지 아래에 바로 나타난다는 것을 알아두자.

페이지를 삭제하기 위해서는 페이지 안의 어느 곳이든 클릭해서 선택한 다음 ‘편집-쪽 지우기’를 선택한다.

더 다양한 투시도를 선택한 새 페이지

문서-쪽 추가 도구상자 선택해서 빈 페이지를 선택하자. (예, 미국 Letter 세로 양식)를 선택하고 문서-보기 도구상자를 선택하자. 그러면 Cabri 3D에서 제공하는 모든 투시도들 중에서 하나의 화면을 선택할 수 있다.



6.4 선택한 투시도로 새 문서 만들기

새 문서를 만들 때 투시도를 선택하기 위해서는 **파일-새 양식**을 선택하면 표준적이고 선별된 투시도 하나를 선택할 수 있다. 다양한 선택을 위해서 빈 페이지를 하나 만들고 앞에서 설명한 것처럼 특별한 투시 화면 하나를 선택한다.

6.5 기본 투시도 바꾸기와 문서에 대한 종이 양식

기본적으로 Cabri 3D는 기본적인 투시도를 선택할 수 있다. 설정된 투시도 양식이나 종이 형태를 수정하기 위해서 **편집-환경-설정**(Macintosh 에서는 **Cabri 3D-Preference**)을 선택한다. 그러면 투시도 양식 메뉴가 나타나는데 원하는 투시도 양식을 선택하면 된다. 예를 들어 북아메리카에서는 비어있거나 특별한 투시법을 갖는 US Letter를 선택할 수 있다.

6.6 보기 옵션

보기 메뉴에서는 화면크기를 1:4(축소)에서 4:1(확대)까지 변화할 수 있다.

또한 보기 메뉴의 **쪽 맞춤**은 현재 화면에 전체 페이지가 나타나게 하는 반면 **폭 맞춤**은 현재 화면에 선택된 화면만 나타나게 한다.

수직보기, 수평보기와 두 쪽 **보기**는 페이지의 정렬을 바꿀 때 사용한다. 이러한 명령은 문서에 2개 이상의 페이지가 있을 때만 사용할 수 있다.

6.7 다른 프로그램에 동적이고 정적인 CABRI 3D 이미지 삽입

Cabri 3D는 다른 응용프로그램에 정적인 비트맵 이미지를 삽입할 수 있다.

대부분의 마이크로소프트 오피스 응용프로그램은 물론 인터넷 브라우저(PC 와 Macintosh 에서)에도 사용자가 조작할 수 있는 동적인 이미지를 삽입할 수 있다

6.7.1 비트맵 이미지 내보내기

다른 프로그램으로 Cabri 3D의 이미지를 보내기 위해서는 먼저 이미지를 비트맵 형식으로 클립보드에 복사해야 한다. 먼저 활성화하기 위해 작도 영역에서 클릭을 하고, **편집-비트맵으로 복사**를 선택하고 부메뉴가 나타나면 원하는 이미지 해상도를 선택한다. (주의: 고해상도 이미지를 생성하려면 30초 또는 그 이상이 걸린다.) 그리고 선택한 프로그램으로(워드프로세스, 프리젠테이션 소프트웨어 등) 복사된 이미지를 붙여 넣는다.

6.7.2 웹페이지에 동적인 이미지 삽입

웹페이지에 다음의 HTML 코드를 삽입한다.

```
<embed src="document-name.cg3" width="500" height="600"></embed>
```

여기의 **src** 매개변수는 보여지는 파일의 이름이다. (페이지로부터 상대 경로를 포함하는), 그리고 **width**와 **height**는 픽셀로 나타낸 가로와 세로의 크기이다.

6.7.3 웹브라우저에서 동적인 이미지 보기

- **PC에서**, 동적인 이미지를 볼 수 있게 하는 플러그-인은 Cabri 3D v2 를 설치할 때 자동적으로 설치된다. 이 플러그-인은 인터넷 익스플로러 뿐 아니라 네스케이프를 기반으로 하는 브라우저(모질라, 파이어폭스 등)에서도 호환된다.

- **Macintosh에서**, 동적인 이미지를 볼 수 있는 플러그-인을 수동으로 설치해야만 한다. 시디-롬으로부터 인스톨하기 위해서는 **Cabri3D Internet Plug-In** 폴더를 열고, **Install Cabri3D Plug-In** 아이콘을 더블 클릭하고, 지시를 따른다. 플러그-인은 네스케이프에 기반으로 둔 브라우저(모질라, 파이어폭스 등)에서 호환된다. 인터넷 익스플로러에서는 작동되지 않는다.

플러그-인 설치는 웹사이트 www.cabri.com 또는 www.cabri.co.kr 에서 다운받아 사용할 수 있다.

6.7.4 Microsoft Office 응용 프로그램에 동적인 이미지 삽입

이 기능은 오직 PC에서만 이용할 수 있다.

- PC에서, 동적인 이미지를 볼 수 있게 하는 플러그-인은 Cabri 3D가 설치될 때 자동적으로 설치된다.

마이크로소프트 오피스 문서에(워드, 파워포인트) 동적인 이미지를 삽입하기 위해서 [삽입-개체-Cabri 3D](#) 를 선택한다. 그런 다음 단축 메뉴를 사용하여 [Cabri3ActiveDoc 개체-Import...](#)를 선택하고 보여줄 파일을 선택한다. 그 다음에 단축 메뉴에서 [Cabri3ActiveDoc 개체-Manipulate](#) 을 선택한다.

플러그-인 설치는 웹사이트 www.cabri.com 또는 www.cabri.co.kr 에서 다운받아 사용할 수 있다.