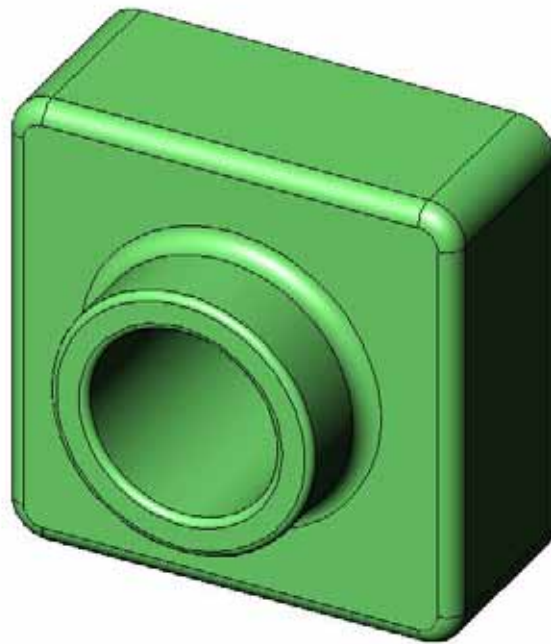




SolidWorks® Software를 가르 치기 위한 강사 안내서



Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation
300 Baker Avenue
Concord, Massachusetts 01742 USA
전화: +1-800-693-9000

미국 외부: +1-978-371-5011
팩스: +1-978-371-7303
전자우편: info@solidworks.com
웹: <http://www.solidworks.com/education>

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, a Dassault Systèmes S.A. company, 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA.
All Rights Reserved.

본 문서에서 언급한 정보 및 소프트웨어는 통보 없이 변경될 수 있으며 이는 Dassault Systèmes SolidWorks Corporation(DS SolidWorks)의 책임이 아닙니다.

DS SolidWorks의 서면 허가 없이는 그 목적에 상관 없이 전자적, 기계적 등 어떠한 형태나 방법으로도 본 문서의 내용을 재생하거나 전송할 수 없습니다.

본 문서에서 언급한 소프트웨어는 허가 하에 제공되며 허가 조건하에서만 사용 및 복사가 가능합니다. DS SolidWorks의 소프트웨어 및 문서에 나타난 모든 보증 사항은 Dassault Systèmes SolidWorks Corporation의 허가 및 서브스크립션 서비스 협약에 기재된 것이며 본 문서나 내용물에 기재되지 않거나 암시된 내용은 본 보증 사항의 변형 및 수정 내용으로 간주하십시오.

SolidWorks Standard, Premium 및 Professional 제품에 대한 특허권 고지

U.S. 특허권 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,603,486; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,184,044; 7,477,262; 7,502,027; 7,558,705; 7,571,079; 7,643,027, 외국 특허권, (예: EP 1,116,190 및 JP 3,517,643).

U.S. 및 기타 국가의 처리 중인 특허권.

모든 SolidWorks 제품에 대한 상표 및 기타 고지

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings, eDrawings 로고는 DS SolidWorks의 등록 상표이며 FeatureManager는 DS SolidWorks의 합작 등록 상표입니다.

SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation 및 SolidWorks 2010은 DS SolidWorks의 제품명입니다.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst, XchangeWorks는 DS SolidWorks의 상표입니다.

FeatureWorks는 Geometric Ltd.의 등록 상표입니다.

기타 브랜드 또는 제품 이름은 각 보유 회사의 상표 또는 등록 상표입니다.

상용 컴퓨터
소프트웨어 - 소유권

미합중국 정부 제한 권한. 정부의 사용, 복제, 공개는 FAR 52.227-19(상용 컴퓨터 소프트웨어 - 제한 권한), DFARS 227.7202(상용 컴퓨터 소프트웨어 및 상용 컴퓨터 소프트웨어 문서), 본 사용권 협약에 명시된 각 해당 규정에 의해 제한됩니다.

계약자/제조업체:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

SolidWorks Standard, Premium 및 Professional 제품에 대한 저작권 고지

소프트웨어 일부 © 1990-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

소프트웨어 일부 © 1998-2010 Geometric Ltd.

소프트웨어 일부 © 1986-2010 mental images GmbH & Co. KG.

소프트웨어 일부 © 1996-2010 Microsoft Corporation. All rights reserved.

소프트웨어 일부 © 2000-2010 Tech Soft 3D.

소프트웨어 일부 © 1998-2010 3Dconnexion.

이 소프트웨어는 Independent JPEG Group에 일부 저작권이 있습니다. All Rights Reserved.

본 소프트웨어의 일부는 PhysX™ by NVIDIA 2006-2010을 통합합니다.

본 소프트웨어의 일부는 UGS Corp.이 저작권 및 소유권을 갖습니다. © 2010.

소프트웨어 일부 © 2001-2010 Luxology, Inc. 판권 소유, 처리 중인 특허권.

소프트웨어 일부 © 2007-2010 DriveWorks Ltd

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc.와 그 사용권 허가업체. All rights reserved. U.S. 특허권 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382에 의해 보호됨; 특허권 등록 출원 중

Adobe, Adobe 로고, Acrobat, Adobe PDF 로고, Distiller 및 Reader는 미국 및 기타 국가에서 Adobe Systems Inc.의 등록 상표 또는 상표입니다.

더 자세한 저작권 정보는 SolidWorks의 도움말 > SolidWorks 정보를 참조하십시오.

SolidWorks 2010 이외 부분은 DS SolidWorks 사용권 허가자로부터 공급됩니다.

SolidWorks Simulation에 대한 저작권 고지

소프트웨어 일부 © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. All rights reserved.

본 제품의 일부는 DC Micro Development의 허가 하에 배포됩니다. 저작권 © 1994-2005 DC Micro Development, Inc. All rights reserved.

개요	v
1 장 : 인터페이스 사용	1
2 장 : 기본 기능	17
3 장 : 40 분 완성	47
4 장 : 어셈블리 기초 사항	67
5 장 : SolidWorks Toolbox 기초 사항	99
6 장 : 도면 기초 사항	121
7 장 : SolidWorks eDrawings 기초 사항	149
8 장 : 설계 변수 테이블	171
9 장 : 회전 및 스윙 피처	195
10 장 : 로프트 피처	219
11 장 : 시각화	239
12 장 : SolidWorks SimulationXpress	261
용어	279
부록 A: 공인 SolidWorks Associate 프로그램	285

교사 참고 사항

*SolidWorks® Software*를 가르치기 위한 강사 안내서 및 지원 자료는 교실에서 *SolidWorks*를 가르치는 데 도움이 되도록 설계되었습니다. 이 안내서에서는 3D 설계 개념 및 기술을 가르치는 능력을 개발하는 데 초점을 둡니다.

*SolidWorks Software*를 가르치기 위한 강사 안내서의 각 단원은 *SolidWorks Software*를 배우기 위한 학생 안내서(작업 창의 설계 라이브러리 탭에서 PDF로 제공되며 **SolidWorks** 콘텐츠, **SolidWorks** 교육 담당자 커리큘럼, 커리큘럼, **SolidWorks** 학생 안내서를 확장하여 볼 수 있음)에 해당 페이지가 있습니다. *SolidWorks Software*를 가르치기 위한 강사 안내서에는 토론 요점, 수업 데모를 위한 제안 사항, 연습 및 프로젝트와 관련된 설명 정보 등이 포함되어 있습니다. 또한 이 안내서에는 평가, 워크시트 및 퀴즈를 위한 정답이 있습니다.

SolidWorks 튜토리얼

*SolidWorks Software*를 가르치기 위한 강사 안내서는 *SolidWorks* 튜토리얼을 보완하기 위해 함께 제공되는 리소스입니다. *Software*를 가르치기 위한 강사 안내서에 있는 대부분의 연습은 *SolidWorks* 튜토리얼에 있는 자료를 사용합니다.

SolidWorks 튜토리얼 액세스

SolidWorks 튜토리얼을 시작하려면 **도움말, SolidWorks 튜토리얼**을 클릭합니다. *SolidWorks* 창의 크기가 조정되고 사용 가능한 튜토리얼 목록과 함께 두 번째 창이 그 옆에 나타납니다. *SolidWorks* 튜토리얼에는 40개 이상의 단원이 있습니다. 링크 위로 포인터를 이동할 경우 창 아래에 튜토리얼의 그림이 나타납니다. 원하는 링크를 클릭하여 튜토리얼을 시작합니다.

팁: *SolidWorks Simulation*을 사용하여 정적 엔지니어링 분석을 수행할 경우 **도움말, Simulation, Simulation** 온라인 튜토리얼을 클릭하여 20개 이상의 단원 및 35개 이상의 확인 문제에 액세스합니다. **도구, Add-In**을 클릭하여 *SolidWorks Simulation*을 활성화합니다.



아이콘 사용 규칙

튜터리얼은 화면 해상도 1280x1024에서 최적화되었습니다.

튜터리얼에서 사용되는 아이콘의 규칙을 참고하십시오.

다음 ▶ 튜터리얼의 다음 화면으로 갑니다.

 참고 또는 팁을 나타냅니다. 링크가 아닙니다. 아이콘 아래에 정보가 있습니다. 이 참고와 팁은 작업 시간을 절약하는 방법과 유용한 팁을 제공합니다.

 튜터리얼에서 대부분의 도구 모음 단추를 클릭하면, 해당 SolidWorks 단추가 깜빡거리며 나타납니다.

 파일 열기 또는 이 옵션 설정은 자동으로 파일을 열거나 옵션을 설정합니다.

 자세히 보기...에는 튜터리얼 항목에 대한 자세한 정보가 링크되어 있습니다. 해당 도움말 항목에 대해 좀더 심층적인 자세한 정보를 볼 수 있습니다.

 이 방법을 사용하는 이유...는 실행하는 작업에 대한 자세한 정보 및 왜 이러한 방법을 사용해야 하는지에 대하여 설명합니다. 여기에 수록된 정보는 튜터리얼을 완성하기 위해 꼭 필요한 것은 아니고 단지 사용자를 위한 추가 정보입니다.

 보여주기...로 비디오로 볼 수 있습니다.

SolidWorks 튜터리얼 인쇄

원할 경우 다음 절차에 따라 SolidWorks 튜터리얼을 인쇄합니다.

- 1 튜터리얼 탐색 도구 모음에서 **표시**를 클릭합니다.
이렇게 하면 SolidWorks 튜터리얼의 목차가 표시됩니다.
- 2 인쇄할 단원을 나타내는 책을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **인쇄...**를 선택합니다.
항목 인쇄 대화 상자가 나타납니다.
- 3 선택한 머리글 및 모든 하위 항목 인쇄를 선택하고 **확인**을 클릭합니다.
- 4 인쇄할 각 단원에 대해 이 과정을 반복합니다.

교육 담당자 리소스 링크

작업 창의 **SolidWorks 리소스**  탭에 있는 **강사 커리큘럼** 링크에는 학습 과정 프레젠테이션에 도움이 되는 실제적인 지원 자료가 포함되어 있습니다. 이 페이지에 액세스하려면 SolidWorks Customer Portal에 대한 로그인 계정이 필요합니다. 이 학습 과정을 있는 그대로 사용하거나 수업 요구에 맞게 일부를 선택할 수 있습니다. 이러한 지원 자료를 통해 학습 범위, 깊이 및 프레젠테이션의 융통성이 높아집니다.

튜토리얼 시작 전에 읽어보기

이 프로젝트를 시작하기 전에 단원을 위한 함께 제공된 파일을 컴퓨터에 복사합니다(아직 복사하지 않은 경우).

1 SolidWorks를 시작합니다.

시작 메뉴를 사용하여 SolidWorks 응용 프로그램을 시작합니다.

2 SolidWorks 콘텐츠

SolidWorks 리소스  를 클릭하여 SolidWorks 리소스 작업 창을 엽니다.

강사 커리큘럼 링크를 클릭하여 SolidWorks Customer Portal 웹 페이지로 이동합니다.

다운로드 아래에서 **교육 담당자 리소스**를 클릭합니다. 이 페이지에 액세스하려면 SolidWorks Customer Portal에 대한 로그인 계정이 필요합니다.

여기에서 교사 조언 파일이 포함된 zip 파일을 찾을 수 있습니다.

교사 SolidWorks 파일.



3 zip 파일을 다운로드합니다.

4 zip 파일을 엽니다.

단계 3에서 zip 파일을 저장한 폴더를 찾은 다음 zip 파일을 더블 클릭합니다.

5 압축 풀기를 클릭합니다.

파일을 저장할 위치를 찾습니다. 지정된 위치에서 샘플 파일을 위한 폴더가 자동으로 만들어집니다. 예를 들어, 내 문서에 저장할 수 있습니다.

팁: 이러한 파일의 위치를 기억합니다.

이 학습 과정 사용

이 안내서만 학습 과정에 포함된 것은 아닙니다. *SolidWorks Software*를 가르치기 위한 **강사 안내서**는 SolidWork 학습 과정을 위한 핵심이 되는 로드맵입니다. 교육 담당자 리소스 링크와 SolidWorks 튜토리얼에 있는 지원 자료는 학습 과정을 제공하는 많은 융통성을 제공합니다.

3D 설계를 배우는 것은 대화형 프로세스입니다. 학생들은 자신이 배운 배운 개념의 실제 적용 사례를 검토할 수 있을 때 가장 효과적입니다. 이 학습 과정에는 학생들이 설계 개념을 실제로 적용할 수 있는 많은 활동과 연습이 있습니다. 제공된 파일을 사용하여 작업을 신속하게 수행할 수 있습니다.

이 학습 과정을 위한 단위 계획은 강의와 실습 교육 간에 균형을 이루도록 설계되었습니다. 또한 학생들의 진행 상황을 추가로 측정할 수 있도록 평가와 퀴즈가 제공됩니다.

강의를 제공하기 전에

- SolidWorks 라이선스에 따라 강의실/실습실 컴퓨터에 SolidWorks 소프트웨어가 설치되어 실행되고 있는지 확인합니다.
- 교육 담당자 리소스 링크에서 파일을 다운로드하여 압축을 풉니다.
- 각 학생에게 제공하기 위해 *SolidWorks Software*를 배우기 위한 학생 안내서의 사본을 인쇄합니다.
- 각 실습실을 직접 살펴봅니다. 이때 실습실이 제대로 작동하는지 확인하고 조사합니다. 일반적으로 작업을 수행하기 위한 여러 방법이 있습니다.

단원 계획

각 단원 계획에는 다음 구성 요소가 포함됩니다.

- 단원의 목표 — 단원에 대한 분명한 목표입니다.
- 단원을 시작하기 전에 — 현재 단원을 위한 필수 요소입니다(있을 경우).
- 이 단원의 리소스 — 단원에 해당하는 튜토리얼입니다.
- 이전 단원 검토 — 학생들은 질문과 예제를 통해 이전 단원에 설명된 재료와 모델을 다시 생각해봅니다. 개념이 명확해지도록 학생들에게 이러한 질문을 물어봅니다.
- 단원 개요 — 각 단원에서 살펴보는 주요 개념을 설명합니다.
- 능력 — 학생들이 단원에 제공된 자료를 배울 때 개발하게 되는 능력을 나열합니다.
- 수업 토론 — 단원의 일부 개념을 설명하기 위한 토론 주제입니다.
- 실제 교육 연습 — 학생들이 모델을 만듭니다. 이러한 연습 중 일부는 *SolidWorks Software*를 배우기 위한 학생 안내서에 있으며 대부분 SolidWorks 튜토리얼에서 제공됩니다.
- 5분 평가 — 단원 개요 및 실제 교육 연습에서 개발한 개념을 검토합니다. 학생 학습장에서 질문이 제공되며 수업 중에 질문에 대답하거나 숙제로 내줄 수 있습니다. 5분 평가 질문을 구두 또는 서면 형식으로 사용할 수 있습니다. 대답을 위한 공간이 학생 학습장에서 제공됩니다. 이러한 질문은 학생이 추가 연습과 프로젝트로 이동하기 전에 확인할 검사 항목입니다.
- 추가 연습 및 프로젝트 — 각 단원의 끝에는 추가 연습과 프로젝트가 있습니다. 이러한 연습과 프로젝트는 학생들과 교사의 제안 사항에서 개발되었습니다.

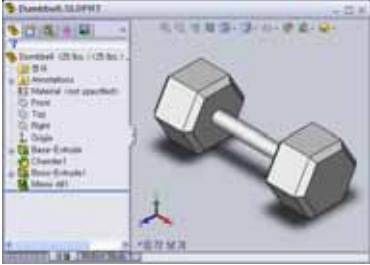
참고: 또한 일련의 응용 문제를 통해 수학을 연습합니다. 예: 학생들은 커피 잔을 설계하고 답을 수 있는 물의 양을 결정합니다. 대답이 올바른지?

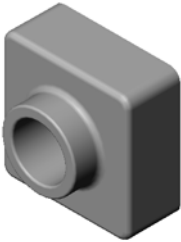
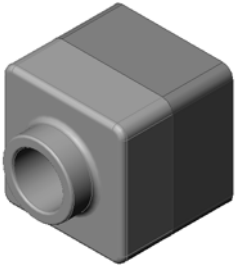
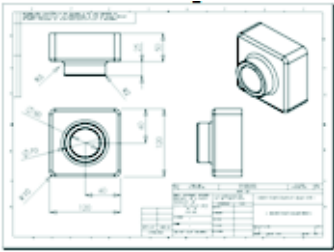
- 추가 학습 내용 — 학생들마다 배우는 속도가 다르므로 일부 단원에는 모든 학생들에게 할당하거나 수업에 앞서 단원의 다른 자료를 끝마친 학생들에게 할당할 수 있는 고급 또는 관련 연습이 포함되어 있습니다.

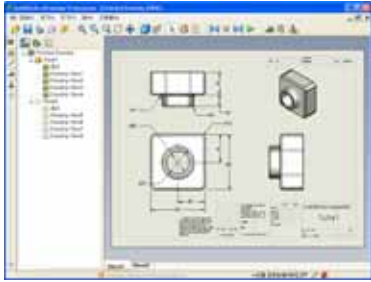
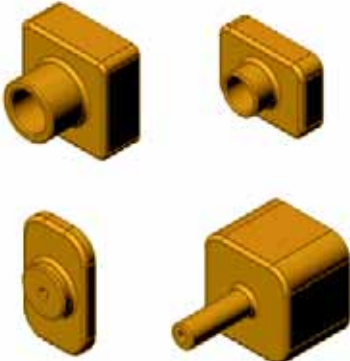
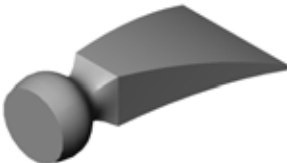
- 단원 퀴즈 — 빈칸 채우기, 참/거짓 및 간단한 대답을 요구하는 질문으로 단원 퀴즈가 구성됩니다. 단원 퀴즈 마스터 및 정답은 *SolidWorks Software*를 가르치기 위한 강사 안내서에만 있습니다.
- 단원 요약 — 단원의 요점을 간략하게 검토합니다.
- Microsoft® PowerPoint® 슬라이드 — 각 단원을 설명하기 위한 Microsoft PowerPoint 슬라이드가 준비되어 있습니다. 교육 담당자 리소스 링크에서 전자 버전으로 이러한 슬라이드가 제공됩니다. 복사 가능한 이러한 페이지를 사용하여 유인물을 만들 수도 있습니다.

개요

다음은 각 단원에서 다루는 자료의 개요입니다.

단원	학생의 성과	평가
1장: 인터페이스 사용 	• Microsoft Windows에 익숙해 집니다. • SolidWorks 사용자 인터페이스에 익숙해 집니다.	• 5분 평가 • 어휘 워크시트 • 단원 퀴즈
2장: 기본 기능 	• 3D 모델링을 이해하고 3D 공간에서 개체를 인식합니다. • 2D 스케치 형상, 사각형, 원 및 치수를 적용합니다. • 돌출 베이스, 돌출 컷, 필렛 및 셸을 포함하는 형상을 추가 및 제거하는 3D 피처를 이해합니다. • 박스 파트를 만듭니다.	• 5분 평가 • 어휘 워크시트 • 단원 퀴즈 • 추가 연습: 스위치 판 설계 • 스위치 판을 위한 선택적 재료: 판지, 각 학생을 위한 공작용 종이 또는 폼 보드 120 mm x 80 mm, 테이프 또는 접착제, 절단 도구, 눈금자 • 박스를 위한 선택적 재료: 각 박스를 위한 밀링 가공된 나무 100 mm x 60 mm x 50 mm (참고: 판지 시트와 테이프를 사용할 수도 있습니다.)

단원	학생의 성과	평가
3장: 40분 완성 	• 형상을 추가 및 제거하는 3D 피처를 더 정확하게 이해합니다. • 2D 스케치 형상, 사각형, 원 및 치수를 적용합니다. • Tutor1 파트를 만듭니다.	• 5분 평가 • 단위 변환 워크시트 • 재료 볼륨 평가 • 단원 퀴즈 • 추가 연습: Tutor1 파트 수정 • 추가 연습: CD 케이스 및 보관함 파트 • 선택적 재료: 판지 또는 폼 보드, 테이프, 각 보관함을 위한 나무(밀링 가공 또는 미리 자른 조각 필요) 29 mm x 17 mm x 18 mm
4장: 어셈블리 기초 사항 	• Tutor1 파트를 Tutor2 파트와 결합하여 3D 어셈블리 모델링을 이해합니다. • 형상을 스케치 평면에 오프셋 및 투명하기 위해 2D 스케치 도구를 적용합니다. • Tutor2 파트 및 Tutor 어셈블리를 만듭니다.	• 5분 평가 • 어휘 워크시트 • 단원 퀴즈 • 체결기 선택 검토 • 추가 연습: 스위치 판 어셈블리, 보관함 어셈블리 및 클로 메커니즘 어셈블리 설계 • 선택적 재료: 스위치 판 파트용 나사, 약 3.5 mm 지름 • 제품의 설계 및 제조 변수를 논의하기 위한 다양한 체결기
5장: SolidWorks Toolbox 기초 사항 	• 표준 파트의 부품 라이브러리인 SolidWorks Toolbox를 이해합니다. • 어셈블리에서 라이브러리 부품이 사용되는 방법을 이해합니다. • SolidWorks Toolbox 파트 정의를 수정하고 Toolbox 라이브러리에 대한 새 파트를 만듭니다.	• 5분 평가 • 어휘 워크시트 • 단원 퀴즈 • 표준 Toolbox 납비 머리 나사를 스위치 판에 조립합니다. • 추가 연습: 체결기를 베어링 블록 어셈블리에 추가 • 선택적 재료: 다양한 체결기 및 스위치 판의 경우 #6-32 납비 머리
6장: 도면 기초 사항 	• 기본 도면 개념을 이해합니다. • 도면 표준을 파트 및 어셈블리 도면에 적용합니다. • 도면 템플릿을 만듭니다. • 파트 및 어셈블리에 대한 Tutor1 도면을 만듭니다.	• 5분 평가 • 단원 퀴즈 • 추가 연습: Tutor2, 보관함 및 스위치 판에 대한 도면을 만듭니다.

단원	학생의 성과	평가
7장: SolidWorks eDrawings 기초 사항 	- 기존 SolidWorks 파일에서 eDrawings를 만듭니다. - eDrawings를 보고 조작합니다. - eDrawings를 측정 및 마크업 합니다. - 여러 뷰를 표시하기 위해 eDrawings의 애니메이션을 만듭니다.	5분 평가 - 어휘 워크시트 - 단원 퀴즈 - 추가 연습: eDrawings 파일을 작성 및 탐색하고 전자 메일로 보내기
8장: 설계 변수 테이블 	- 설정을 이해합니다. - 파트 군을 만들기 위해 Microsoft Excel을 사용하여 설계 변수 테이블을 개발합니다. - 여러 다른 크기의 여러 파트를 만들기 위해 Excel 스프레드시트의 값에 따라 기존 파트의 치수와 피치가 자동으로 변경되는 방법을 살펴봅니다.	5분 평가 - 단원 퀴즈 - 추가 연습: Tutor2의 설계 변수 테이블, Tutor 어셈블리, 보관함 및 컵 만들기 - 선택적 재료: 컵, 다른 크기의 비커 및 눈금자
9장: 회전 및 스윙 피처 	- 회전 및 스윙을 포함하는 형상을 추가 및 제거하는 3D 피처를 이해합니다. - 타원, 잘라내기 및 중심선과 같은 2D 스케치 도구를 적용합니다. - 춧대 파트를 만듭니다.	5분 평가 - 단원 퀴즈 - 추가 연습: 초 만들기 및 스위치 판 수정 - 선택적 재료: 컵, 비커, 초 및 눈금자
10장: 로프트 피처 	- 다른 평면에 스케치된 여러 프로파일에서 작성된 3D 로프트 피처를 이해합니다. - 치즐 파트를 만듭니다.	5분 평가 - 단원 퀴즈 - 추가 연습: 병, 나사 드라이버 및 스포츠 물통을 만듭니다. - 선택적 재료: 나사 드라이버 및 단순한 병

단원	학생의 성과	평가
11장: 시각화 	• 재료, 화면 및 조명을 적용하여 실사화 이미지를 JPEG 형식으로 만드는 방법을 이해합니다. • 분해도를 만들고 애니메이션을 AVI 형식으로 개발합니다.	• 5분 평가 • 단원 퀴즈 • 추가 연습: Tutor1, Tutor2 및 Tutor 어셈블리의 PhotoWorks 렌더링을 만들고 분해도를 만들고 중첩 슬라이드 어셈블리의 애니메이션을 만듭니다. • 선택적 재료: 디지털 사진 및 이미지
12장: SolidWorks SimulationXpress 	• 응력 해석의 기본 개념을 이해합니다. • 파트를 분석하여 안전 계수와 최대 응력 및 변위를 계산합니다.	• 5분 평가 • 단원 퀴즈 • 추가 연습: 보관함을 분석하고 수정하여 최대 변위에 미치는 효과를 관찰합니다.

학습 지원 자료

SolidWorks Customer Portal의 교육 담당자 리소스 링크를 통해 다음과 같은 학습 지원 자료가 제공됩니다. 작업 창의 **SolidWorks 리소스**  탭에서 **강사 커리큘럼** 링크를 클릭하여 액세스합니다.

- **학생 학습장 - SolidWorks Software**를 배우기 위한 **학생 안내서**의 전자 버전입니다. 연습, 튜토리얼, 프로젝트 및 워크시트가 포함되어 있습니다. 학생들과 함께 사용하기 위해 이 책을 복사할 수 있습니다.
- **학생 SolidWorks 파일 - SolidWorks Software**를 배우기 위한 **학생 안내서**의 작업 및 연습에 해당하는 파트, 어셈블리 및 도면입니다.
- **교사 SolidWorks 파일** - 이 안내서의 작업 및 연습에 해당하는 파트, 어셈블리 및 도면입니다.
- **강사 안내서** - 다음을 포함하는 zip 파일입니다.
 - 이 안내서의 전자 버전.
 - **SolidWorks Software**를 배우기 위한 **학생 안내서**의 전자 버전.
 - **Microsoft PowerPoint** 슬라이드 - **SolidWorks Software**를 가르치기 위한 **강사 안내서**를 보완하는 슬라이드입니다. 이러한 슬라이드를 화면에 직접 투영하고 학생 유인물로 복사하고 요구에 맞게 수정할 수 있습니다. 이러한 슬라이드는 .PPT 및 .PDF 파일로 사용할 수 있습니다.

CSWA(공인 SolidWorks Associate) 인증 프로그램

이 학습 과정의 단원, 연습 및 프로젝트에는 CSWA(공인 SolidWorks Associate) 인증 프로그램에 필요한 많은 배경 지식이 포함되어 있습니다. CSWA 인증 프로그램은 설계 및 엔지니어링 분야에서 작업하는 데 필요한 기술을 학생들에게 제공합니다. CSWA 시험 평가에 통과하면 3D CAD 모델링 기술, 엔지니어링 원칙 적용 및 글로벌 산업 표준 준수에서 능력을 증명하게 됩니다. 부록 A에는 자세한 내용과 샘플 시험이 나와 있습니다.

추가 리소스

SolidWorks Education 웹 사이트(<http://www.solidworks.com/education>)는 정보와 업데이트를 볼 수 있는 동적 리소스입니다. 이 사이트는 강사의 요구에 초점을 두고 있으며 엔지니어링 설계 그래픽을 가르치는 방식을 현대화하는 데 필요한 리소스가 포함되어 있습니다.

다음 표에는 SolidWorks 소프트웨어를 쉽게 배우고 사용하며 가르치는 데 도움이 되는 다양한 추가 리소스가 나와 있습니다.

교육 담당자 및 학생들을 위한 커리큘럼 및 커뮤니티 리소스	
커리큘럼 리소스	
SolidWorks 강사 안내서 - SolidWorks 설계 및 분석 도구를 활용하는 튜토리얼 및 프로젝트 모음입니다. 문서, PowerPoint 프레젠테이션 및 동영상 파일을 복사 가능한 형식으로 포함합니다. SolidWorks Customer Portal에서 로그인 계정이 필요합니다.	www.solidworks.com/curriculum
SolidWorks 학생 안내서 - SolidWorks Education Edition 내에서 사용할 수 있는 튜토리얼 및 프로젝트 모음입니다.	도움말 > 학생 커리큘럼 선택
SolidWorks Sustainability - 지속 가능한 설계 및 전과정평가(LCA)를 학생들에게 소개하는 튜토리얼과 PowerPoint 프레젠테이션입니다. SolidWorks Customer Portal에서 로그인 계정이 필요합니다.	www.solidworks.com/customerportal
교사 블로그 - 다른 교사가 SolidWorks를 사용하여 과학, 기술, 엔지니어링 및 수학 개념을 강화하는 데 도움을 주기 위해 교사에 의해 개발된 단원 모음입니다.	http://blogs.solidworks.com/teacher
커뮤니티 리소스	
3D Content Central - 파트, 어셈블리, 도면, 블록 및 매크로 파일의 라이브러리입니다.	www.3DContentCentral.com
SolidWorks 사용자 그룹 네트워크 - 전 세계에 있는 현지 및 지역 SolidWorks 사용자의 독립적인 커뮤니티입니다.	www.swugn.org
SolidWorks 블로그 - 35명 이상의 독립적인 SolidWorks 블로거와 만날 수 있는 공식적인 SolidWorks 블로그입니다.	http://blogs.solidworks.com
SolidWorks 사용자 네트워크 - 특정 제품 영역에 대한 포괄적인 리소스 포럼입니다.	http://forum.solidworks.com/
SolidWorks 후원 설계 컨테스트 - SolidWorks는 FSAE/Formula Student 팀, 로봇 공학 시합, 기술 시합 등을 비롯한 방과 후 프로그램의 설계 시합에서 수천 명의 학생들을 지원합니다.	www.solidworks.com/SponsoredDesignContests

교육 담당자 및 학생들을 위한 커리큘럼 및 커뮤니티 리소스	
교재 - 다양한 출판사가 제공하는 SolidWorks 소프트웨어에 대한 책입니다.	www.amazon.com www.delmarlearning.com www.g-w.com www.mcgrawhill.com www.prenhall.com www.schroff.com
비디오 - Formula SAE/Formula Student, CSWA(공인 SolidWorks Associate 시험) 및 SolidWorks 튜터리얼에 대한 유튜브 재생 목록입니다.	www.youtube.com/solidworks
CSWA(공인 SolidWorks Associate) 시험 제공자 프로그램 - CSWA 제공자 프로그램은 CSWA(공인 SolidWorks Associate) 시험을 통해 인증을 획득할 수 있도록 학생들을 안내하는 엔지니어링 설계 능력 기반의 프로그램입니다. 채용을 위한 권장 자격으로 업계에서 사용되며 평가 및 학점 인정을 위해 학계에서 사용됩니다. www.schroff.com 에서 CSWA 시험 준비 안내서를 얻을 수 있습니다.	CSWA 제공자 신청: www.solidworks.com/CSWAProvider 샘플 CSWA 시험: www.solidworks.com/CSWA

1장: 인터페이스 사용

이 단원의 목표

- Microsoft Windows® 인터페이스에 익숙해집니다.
- SolidWorks 사용자 인터페이스에 익숙해집니다.

참고: 학생들이 Microsoft Windows 그래픽 사용자 인터페이스를 이미 경험한 적이 있는 경우 SolidWorks 사용자 인터페이스에 익숙해지기 위한 이 단원의 섹션을 건너뛸 수도 있습니다.

이 단원을 시작하기 전에

- 강의실/실습실 컴퓨터에 Microsoft Windows가 설치되어 실행되고 있는지 확인합니다.
- SolidWorks 라이선스에 따라 강의실/실습실 컴퓨터에 SolidWorks 소프트웨어가 설치되어 실행되고 있는지 확인합니다.
- 교육 담당자 리소스 링크에서 단원 파일을 로드합니다.

1장 개요

- 실제 교육 연습 — 인터페이스 사용
 - 프로그램 시작
 - 프로그램 종료
 - 파일 또는 폴더 검색
 - 기존 파일 열기
 - 파일 저장
 - 파일 복사
 - 창 크기 조정
 - SolidWorks 창
 - 도구 모음
 - 마우스 단추
 - 상황에 맞는 바로가기 메뉴
 - 온라인 도움말 보기
- 단원 요약



SolidWorks Software를 가르치기 위한 강사 안내서에서는 추가 예제, 프레젠테이션, 모델 파일 및 퀴즈가 제공됩니다. 자세한 내용을 보려면 www.solidworks.com/customerportal을 방문하십시오.

1장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- 엔지니어링: 엔지니어링 설계 산업 소프트웨어 응용 프로그램에 대한 지식을 습득합니다.
- 기술: 파일 관리, 검색, 복사, 저장, 프로그램 시작 및 종료를 이해합니다.

실제 교육 연습 — 인터페이스 사용

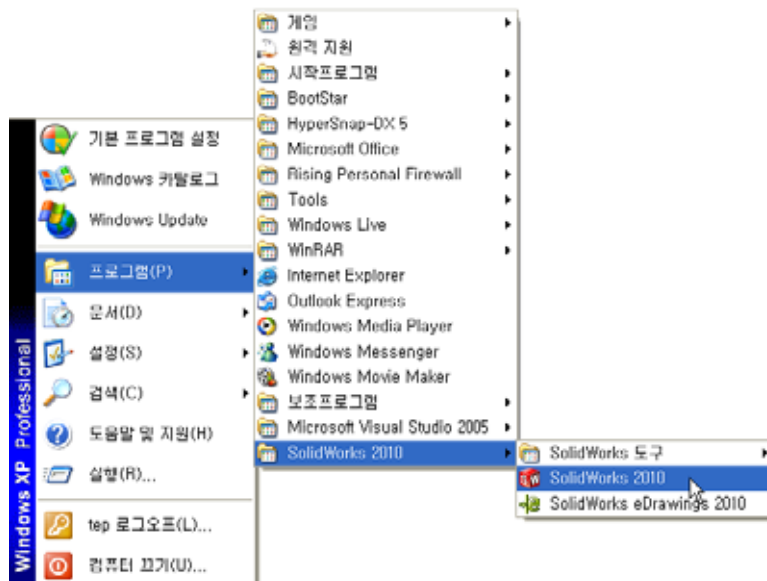
SolidWorks 응용 프로그램을 시작하고, 파일을 검색하고, 저장하고, 새 이름으로 저장하고, 기본 사용자 인터페이스를 검토합니다.

프로그램 시작

- 1 창의 왼쪽 하단 모서리에 있는 시작 단추 를 클릭합니다. 시작 메뉴가 나타납니다. 시작 메뉴를 사용하면 Microsoft Windows 환경의 기본 기능을 선택할 수 있습니다.

참고: 클릭은 왼쪽 마우스 단추를 눌렀다 놓는 것을 의미합니다.

- 2 시작 메뉴에서 아래 그림과 같이 프로그램, SolidWorks, SolidWorks를 클릭합니다. 이제 SolidWorks 응용 프로그램이 실행됩니다.



참고: 시스템에 로드된 소프트웨어의 버전에 따라 시작 메뉴가 그림과 다르게 나타날 수 있습니다.

팁: 바탕 화면 바로가기는 더블 클릭하여 표시된 파일이나 폴더로 직접 이동할 수 있는 아이콘입니다. 그림에는 SolidWorks 바로가기가 나와 있습니다.



프로그램 종료

응용 프로그램을 종료하려면 **파일, 종료**를 클릭하거나 기본 SolidWorks 창에서  을 클릭합니다.

파일 또는 폴더 검색

파일이나 파일이 포함된 폴더를 검색할 수 있습니다. 필요한 파일의 정확한 이름이 기억나지 않을 경우 이 기능이 유용합니다.

- 3 시작, 검색을 클릭하여 **Windows 데스크톱 검색** 대화 상자를 엽니다. 검색 도우미를 사용하려면 여기를 클릭하십시오을 선택하여 **검색 결과** 대화 상자를 엽니다.
- 4 모든 파일 및 폴더를 클릭합니다. SolidWorks 파트 dumbell 을 검색합니다. 이렇게 하려면 모든 또는 일부 파일 이름: 필드에 dumb*를 입력합니다.

검색할 내용과 검색할 위치를 지정하는 것을 검색 조건을 정의한다고 말합니다.

팁: 별표(*)는 와일드카드입니다. 와일드카드를 사용하면 파일 이름의 일부를 입력하여 해당 부분을 포함하는 모든 파일과 폴더를 검색할 수 있습니다.



- 5 검색을 클릭합니다.

검색 조건과 일치하는 파일과 폴더가 **검색 결과** 창에 나타납니다.

팁: 시작 단추를 오른쪽 클릭하고 **검색**을 선택하여 검색을 시작할 수도 있습니다. 오른쪽 클릭은 마우스의 오른쪽 단추를 눌렀다가 놓는 것을 의미합니다.

기존 파일 열기

- 6 SolidWorks 파트 파일 Dumbell을 더블 클릭합니다.

이렇게 하면 SolidWorks에서 Dumbell 파일이 열립니다. 파트 파일 이름을 더블 클릭할 때 SolidWorks 응용 프로그램이 실행되고 있지 않는 경우 시스템은 SolidWorks 응용 프로그램을 실행한 다음 선택된 파트 파일을 엽니다.

팁: 왼쪽 마우스 단추를 사용하여 더블 클릭합니다. 왼쪽 마우스 단추로 더블 클릭하는 것은 흔히 폴더의 파일을 열 수 있는 빠른 방법입니다.

또한 **파일, 열기**를 선택하고 파일 이름을 입력 또는 탐색하거나 SolidWorks의 **파일** 메뉴에서 파일 이름을 선택하여 파일을 열 수도 있습니다. SolidWorks에서는 마지막으로 열었던 여러 파일이 나열됩니다.

파일 저장

- 7 표준 도구 모음에서 **저장**  을 클릭하여 변경 내용을 파일에 저장합니다. 파일을 변경할 때마다 해당 파일을 저장하는 것이 좋습니다.

파일 복사

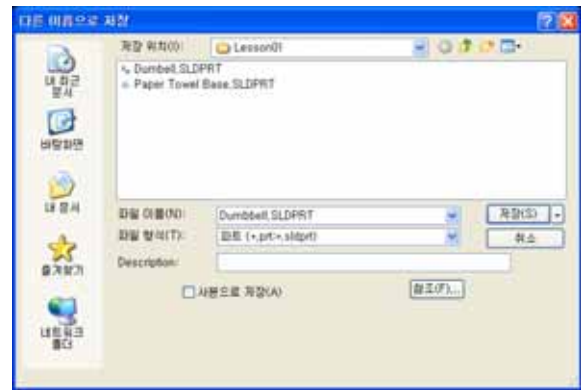
Dumbell은 철자가 올바르지 않습니다. “b”가 두 개가 있어야 합니다.

- 1 파일, 다른 이름으로 저장을 클릭하여 파일 사본을 새 이름으로 저장합니다.

다른 이름으로 저장 창이 나타납니다. 이 창에는 파일이 현재 있는 폴더, 파일 이름 및 파일 유형이 표시됩니다.

- 2 파일 이름 필드에서 이름을 Dumbbell로 변경하고 저장을 클릭합니다.

새 파일이 새 이름으로 만들어집니다. 원본 파일은 계속 존재합니다. 새 파일은 복사될 시점에 존재하던 파일의 정확한 사본입니다.



창 크기 조정

대부분의 응용 프로그램에서처럼 SolidWorks는 창을 사용하여 작업을 표시합니다. 각 창의 크기를 변경할 수 있습니다.

- 1 커서의 모양이 양방향 화살표로 변경될 때까지 창의 모서리를 따라 커서를 이동합니다.
- 2 커서가 양방향 화살표로 되어 있을 때 왼쪽 마우스 단추를 누른 상태로 창을 다른 크기로 끕니다.
- 3 창이 원하는 크기가 되면 마우스 단추를 놓습니다.



창은 여러 패널을 가질 수 있습니다. 이러한 패널의 크기를 서로를 기준으로 조정할 수 있습니다.

- 4 커서가 수직 화살표를 가진 두 개의 평행선이 될 때까지 두 패널 사이의 테두리를 따라 커서를 이동합니다.
- 5 커서가 수직 화살표를 가진 두 개의 평행선으로 나타난 상태에서 왼쪽 마우스 단추를 누른 채로 패널을 다른 크기로 끕니다.
- 6 패널이 원하는 크기가 되면 마우스 단추를 놓습니다.



SolidWorks 창

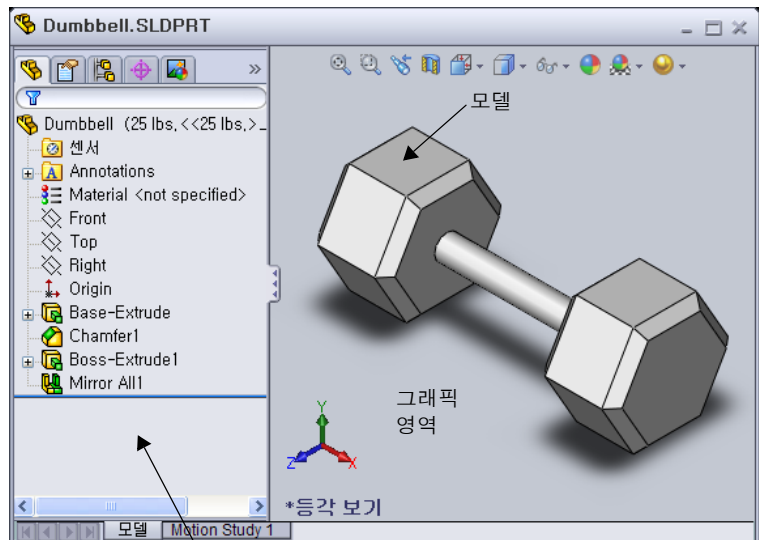
SolidWorks 창에는 두 개의 패널이 있습니다. 그 중 하나는 그래픽이 아닌 데이터를 제공하고 다른 하나는 파트, 어셈블리 또는 도면의 그래픽 표현을 제공합니다.

창의 맨 왼쪽 패널에는 FeatureManager® 디자인 트리, PropertyManager 및 ConfigurationManager가 포함되어 있습니다.

- 1 왼쪽 패널의 맨 위에 있는 각 탭을 클릭하고 창 내용이 변경되는 방법을 확인합니다.

맨 오른쪽 패널은 파트, 어셈블리 또는 도면을 만들고 조작할 수 있는 그래픽 영역입니다.

- 2 그래픽 영역을 봅니다. 아령이 나타나는 방법을 확인합니다. 아령은 음영과 색이 있는 등축 뷰로 나타납니다. 이는 모델을 매우 현실적으로 표현할 수 있는 방법 중 일부입니다.



왼쪽 패널에 FeatureManager 디자인 트리가 표시되어 있습니다

도구 모음

도구 모음 단추는 자주 사용하는 명령의 바로가기입니다. 도구 모음의 위치와 표시는 문서 유형(파트, 어셈블리, 도면)에 따라 설정할 수 있습니다. 그러면 각 문서 유형마다 표시될 도구 모음과 위치가 자동으로 설정됩니다.

- 1 보기, 도구 모음을 클릭합니다.

모든 도구 모음의 목록이 표시됩니다. 해당 아이콘을 누른 상태이거나 그 옆에 확인 표시가 있는 도구 모음은 표시되고 해당 아이콘을 누르지 않은 상태이거나 확인 표시가 없는 도구 모음은 숨겨집니다.

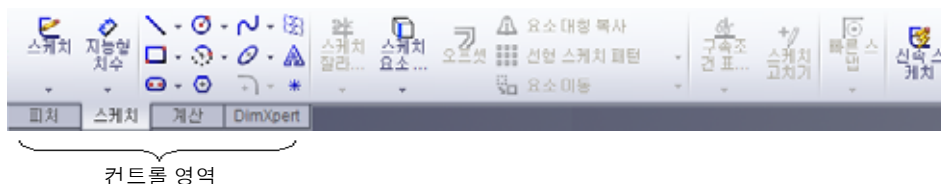


- 2 여러 도구 모음을 설정 및 해제하여 명령을 표시합니다.

CommandManager

CommandManager는 사용자가 액세스하려는 도구 모음을 기반으로 동적으로 업데이트되는 작업 상황별 도구 모음입니다. 기본으로 여기에는 문서 유형에 따라 포함된 도구 모음이 들어 있습니다.

컨트롤 영역에서 단추를 클릭하면 명령 관리자가 업데이트되어 도구 모음이 표시됩니다. 예를 들어, 컨트롤 영역에서 **스케치**를 클릭하면 CommandManager에 스케치 도구가 나타납니다.



명령 관리자를 사용하여 중간 위치에서 도구 모음 단추를 액세스하고 그래픽 영역을 위한 공간을 확보할 수 있습니다.

마우스 단추

마우스 단추는 다음 방식으로 작동됩니다.

- **왼쪽** - 메뉴 항목, 그래픽 영역의 요소, FeatureManager 디자인 트리에서의 개체를 선택합니다.
- **오른쪽** - 상황에 맞는 바로가기 메뉴를 표시합니다.
- **가운데** - 파트나 어셈블리를 회전, 화면 이동, 확대/축소하고 도면에서는 화면 이동합니다.

바로가기 메뉴

바로가기 메뉴를 사용하면 SolidWorks에서 작업하면서 다양한 도구와 명령에 액세스할 수 있습니다. 모델의 형상 위, FeatureManager 디자인 트리의 항목 위 또는 SolidWorks 창 테두리 위로 커서를 이동하여 오른쪽 클릭하면 그 위치에 적절한 명령의 바로가기 메뉴가 나타납니다.

메뉴에서 이중 아래 화살표 를 선택하면 "추가 명령 메뉴"를 사용할 수 있습니다. 이중 아래 화살표를 선택하거나 이중 아래 화살표에 포인터를 놓으면 바로가기 메뉴가 확장되어 추가 메뉴 항목이 나타납니다.

바로가기 메뉴는 필요할 때마다 포인터를 기본 메뉴나 도구 모음 단추로 이동하지 않고도 작업을 효율적으로 할 수 있는 방법을 제공합니다.

온라인 도움말 보기

SolidWorks 프로그램 사용 시 의문점이 있으면 다음 방법을 사용해 봅니다.

- 표준 도구 모음에서 **도움말** 을 클릭합니다.
- 메뉴 모음에서 **도움말**, **SolidWorks 도움말 항목**을 클릭합니다.
- 명령에 있는 동안 대화 상자에서 **도움말** 을 클릭합니다.

1장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks 파트 파일 Paper Towel Base를 검색합니다. 어떻게 찾으셨습니까?

답:  시작, 검색, 모든 파일 및 폴더를 클릭하고 모든 또는 일부 파일 이름: 창에 검색 조건을 입력한 다음 검색을 클릭합니다.

2 검색 창을 표시하는 가장 빠른 방법은 무엇입니까?

답:  을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 검색...을 클릭합니다.

3 검색 결과 창에서 파일을 여는 방법은 무엇입니까?

답: 파일 이름을 더블 클릭합니다.

4 SolidWorks 프로그램을 시작하는 방법은 무엇입니까?

답:  , 모든 프로그램, SolidWorks, SolidWorks를 클릭합니다.

5 SolidWorks 프로그램을 시작하는 가장 빠른 방법은 무엇입니까?

답: SolidWorks 데스크톱 바로가기를 더블 클릭합니다(있을 경우).

1장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks 파트 파일 **Paper Towel Base**를 검색합니다. 어떻게 찾으셨습니까?

2 검색 창을 표시하는 가장 빠른 방법은 무엇입니까?

3 검색 결과 창에서 파일을 여는 방법은 무엇입니까?

4 SolidWorks 프로그램을 시작하는 방법은 무엇입니까?

5 SolidWorks 프로그램을 시작하는 가장 빠른 방법은 무엇입니까?

1장 어휘 워크시트 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 자주 사용되는 명령 모음에 대한 바로가기: 도구 모음
- 2 새 이름으로 파일 사본을 만들기 위한 명령 파일, 다른 이름으로 저장
- 3 창이 분할되는 영역 중 하나: 패널
- 4 파트, 어셈블리 또는 도면의 그래픽 표현: 모델
- 5 와일드카드 검색을 수행하는 데 사용할 수 있는 문자: 별표(*)
- 6 프로그램의 작업을 표시하는 화면 영역: 창
- 7 더블 클릭하여 프로그램을 시작할 수 있는 아이콘: 데스크톱 바로가기
- 8 자주 사용하는 바로가기 메뉴 또는 세부 명령을 신속하게 표시하는 작업: 오른쪽 클릭
- 9 수행한 변경 내용으로 파일을 업데이트하는 명령: 파일, 저장
- 10 파트 또는 프로그램을 신속하게 여는 작업: 더블 클릭
- 11 파트, 어셈블리 및 도면을 작성하는 데 도움이 되는 프로그램: SolidWorks
- 12 파트, 어셈블리 및 도면의 시각적 표현을 표시하는 SolidWorks 창의 패널: 그래픽 영역
- 13 지정된 문자 집합으로 시작하거나 끝나는 모든 파일과 폴더를 찾을 수 있는 기술: 와일드카드 검색

1장 어휘 워크시트

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 자주 사용되는 명령 모음에 대한 바로가기: _____
- 2 새 이름으로 파일 사본을 만들기 위한 명령: _____
- 3 창이 분할되는 영역 중 하나: _____
- 4 파트, 어셈블리 또는 도면의 그래픽 표현: _____
- 5 와일드카드 검색을 수행하는 데 사용할 수 있는 문자: _____
- 6 프로그램의 작업을 표시하는 화면 영역: _____
- 7 더블 클릭하여 프로그램을 시작할 수 있는 아이콘: _____
- 8 자주 사용하는 바로가기 메뉴 또는 세부 명령을 신속하게 표시하는 작업: _____

- 9 수행한 변경 내용으로 파일을 업데이트하는 명령: _____

- 10 파트 또는 프로그램을 신속하게 여는 작업: _____
- 11 파트, 어셈블리 및 도면을 작성하는 데 도움이 되는 프로그램: _____
- 12 파트, 어셈블리 및 도면의 시각적 표현을 표시하는 SolidWorks 창의 패널: _____

- 13 지정된 문자 집합으로 시작하거나 끝나는 모든 파일과 폴더를 찾을 수 있는 기술: _____

1장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 SolidWorks 응용 프로그램을 시작하는 방법은 무엇입니까?

답:  시작, 모든 프로그램, SolidWorks, SolidWorks를 클릭하거나 SolidWorks 데스크톱 바로가기를 더블 클릭하거나 SolidWorks 파일을 더블 클릭합니다.

- 2 파일 사본을 만드는 데 사용되는 명령은 무엇입니까?

답: 파일, 다른 이름으로 저장

- 3 모델의 3D 표현을 어디에서 볼 수 있습니까?

답: 그래픽 영역

- 4 그림을 봅니다(오른쪽). 자주 사용되는 명령 모음을 무엇이라고 합니까?



답: 도구 모음

- 5 전체 파일 이름을 기억할 수 없는 경우 파일을 찾는 방법은 무엇입니까?

답: 와일드카드 검색을 수행합니다.

- 6 파일에 수행한 변경 내용을 유지하는 데 사용하는 명령은 무엇입니까?

답: 파일, 저장

- 7 와일드카드 검색을 수행하는 데 사용하는 문자는 무엇입니까?

답: 별표 또는 *

- 8 창 크기를 조정하는 데 사용되는 커서에 원을 그립니다.



답: 

- 9 패널 크기를 조정하는 데 사용되는 커서에 원을 그립니다.



답: 

- 10 온라인 도움말을 표시하는 데 사용되는 단추에 원을 그립니다.



답: 

1장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks 응용 프로그램을 시작하는 방법은 무엇입니까?

2 파일 사본을 만드는 데 사용되는 명령은 무엇입니까? _____

3 모델의 3D 표현을 어디에서 볼 수 있습니까? _____

4 그림을 봅니다(오른쪽). 자주 사용되는 명령 모음을 무엇이라고 합니까?



5 전체 파일 이름을 기억할 수 없는 경우 파일을 찾는 방법은 무엇입니까?

6 파일에 수행한 변경 내용을 유지하는 데 사용하는 명령은 무엇입니까?

7 와일드카드 검색을 수행하는 데 사용하는 문자는 무엇입니까? _____

8 창 크기를 조정하는 데 사용되는 커서에 원을 그립니다.



9 패널 크기를 조정하는 데 사용되는 커서에 원을 그립니다.



10 온라인 도움말을 표시하는 데 사용되는 단추에 원을 그립니다.

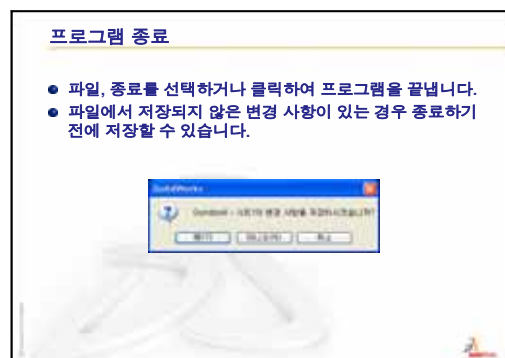
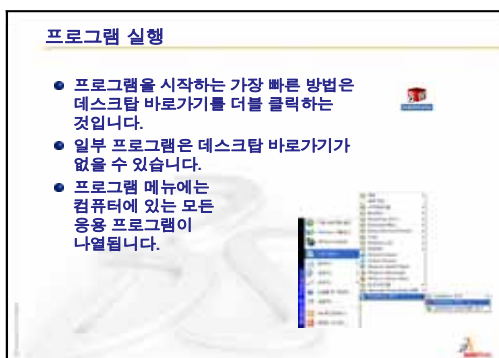
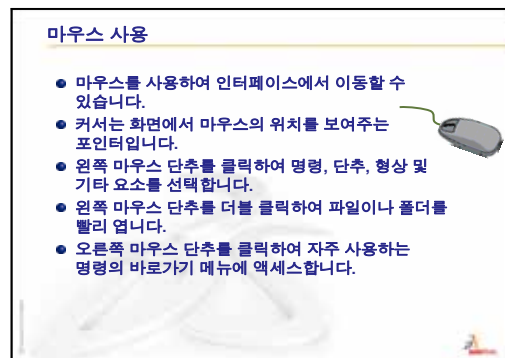
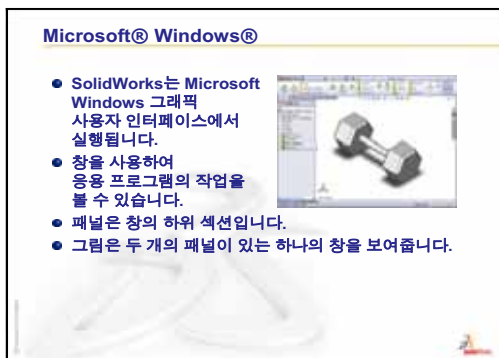
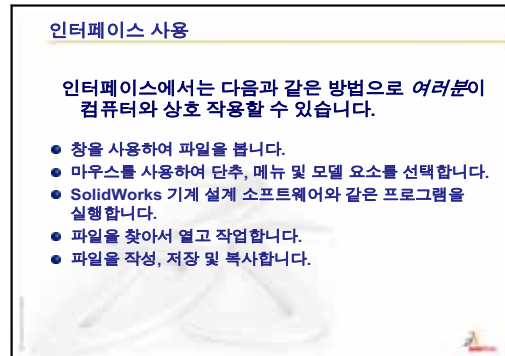


단원 요약

- 시작 메뉴에서는 프로그램을 시작하거나 파일을 찾을 수 있습니다.
- 와일드카드를 사용하여 파일을 검색할 수 있습니다.
- 작업을 저장할 수 있는 오른쪽 클릭 및 더블 클릭과 같은 바로가기가 있습니다.
- **파일, 저장**을 사용하여 파일에 업데이트를 저장할 수 있고 **파일, 다른 이름으로 저장**을 사용하여 파일 사본을 만들 수 있습니다.
- 창의 크기 및 위치뿐만 아니라 창 안에 있는 패널의 크기와 위치도 변경할 수 있습니다.
- SolidWorks 창에는 모델의 3D 표현을 표시하는 그래픽 영역이 있습니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



파일 또는 폴더 검색

-  검색, 모든 파일 및 폴더를 클릭하여 파일이나 폴더를 찾습니다.
- 모든 또는 일부 파일 이름:에 검색 조건을 입력합니다.
- 파일이나 폴더를 찾은 후에 검색이 계속될 경우  을 클릭합니다.
- *을 사용하여 와일드카드 검색을 수행합니다.



와일드카드 검색

- 파일 형식 접미사를 검색하여 특정 형식의 모든 파일을 검색합니다.
 - 예: *.SLDPRT
- 동일하게 시작하는 모든 파일을 검색합니다.
 - 예: bearing*
- 파일 이름에 공통 문자가 있는 모든 파일을 검색합니다.
 - 예: *plate*



파일 열기

- 파일을 여는 가장 빠른 방법은 파일을 더블 클릭하는 것입니다.
- 파일 메뉴에는 최근에 사용된 파일이 표시됩니다.

파일 저장 및 복사

- 파일을 저장하면 파일에 수행한 변경 내용이 유지됩니다. 
- 파일, 다른 이름으로 저장을 사용하여 파일을 복사합니다.
- 파일, 다른 이름으로 저장은 파일을 복사한 시점과 동일한 파일 복제본을 만듭니다.

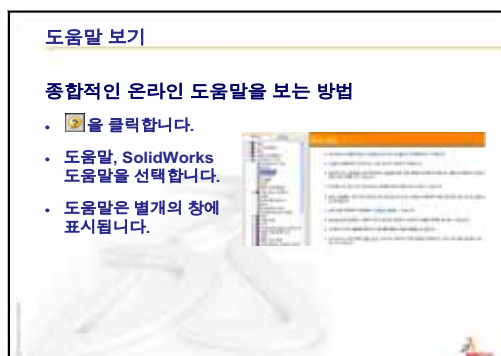
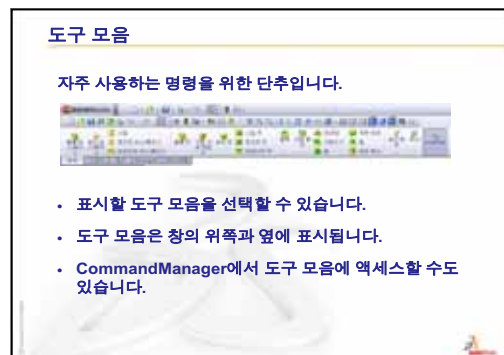
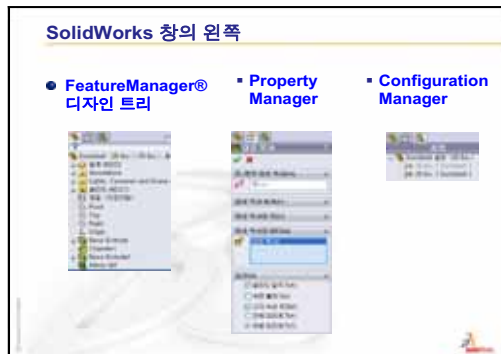
창 크기 조정

- 화면의 모양을 사용자 정의할 수 있습니다.
- 여러 파일을 동시에 봅니다.
-  을 사용하여 창 크기를 변경합니다.
-  을 사용하여 창 내의 패널 크기를 변경합니다.

SolidWorks 인터페이스 사용

- SolidWorks 창에는 그래픽 및 비그래픽 모델 데이터가 표시됩니다.
- 도구 모음에는 자주 사용하는 명령이 표시됩니다.

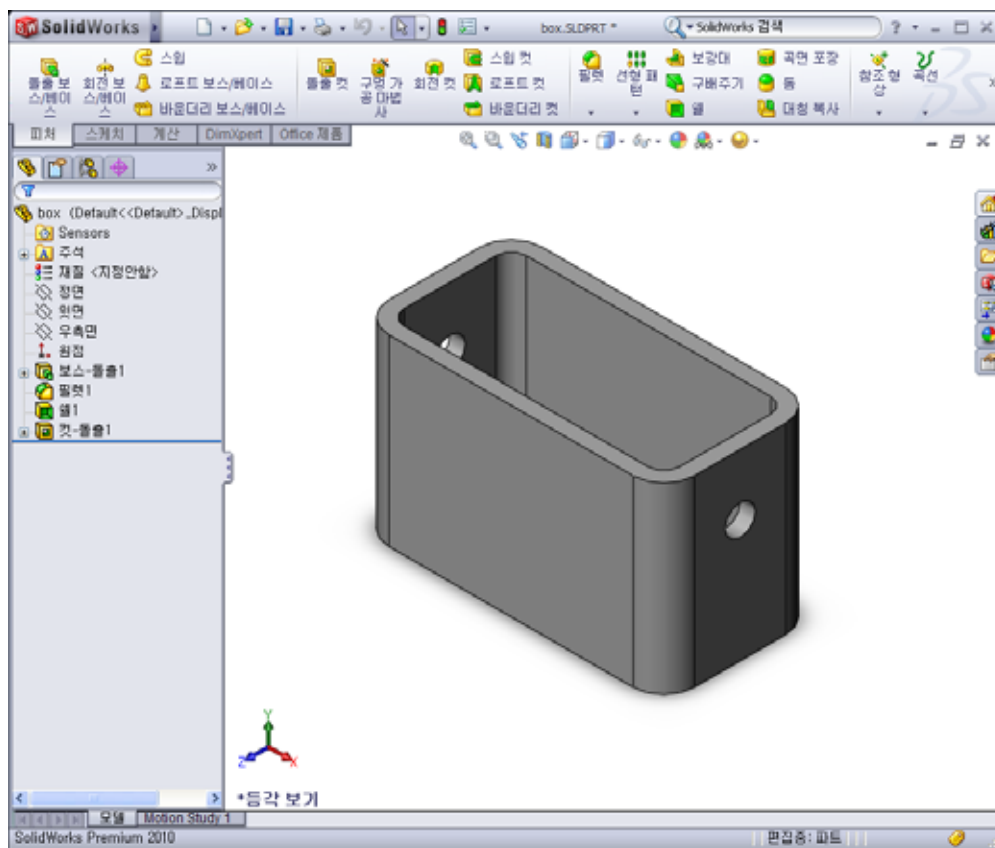




2장: 기본 기능

이 단원의 목표

- SolidWorks 소프트웨어의 기본 기능을 이해합니다.
- 다음 파트를 만듭니다.



이 단원을 시작하기 전에

- 1장: 인터페이스 사용을 완료합니다.



SolidWorks Software를 배우기 위한 학생 안내서에서는 설계 기술을 강화하고 능력을 개발합니다.

1장: 인터페이스 사용 검토

인터페이스는 다음과 같은 방법으로 *강사*가 컴퓨터와 상호 작용하는 방법입니다.

- 창을 사용하여 파일을 봅니다.
- 마우스를 사용하여 단추, 메뉴 및 모델 요소를 선택합니다.
- SolidWorks 기계 설계 소프트웨어와 같은 프로그램을 실행합니다.
- 파일을 찾아서 열고 작업합니다.
- 파일을 작성, 저장 및 복사합니다.
- SolidWorks는 Microsoft Windows 그래픽 사용자 인터페이스에서 실행됩니다.
-  시작, 검색을 클릭하여 파일이나 폴더를 찾습니다.
- 마우스를 사용하여 인터페이스에서 이동할 수 있습니다.
- 파일을 여는 가장 빠른 방법은 파일을 더블 클릭하는 것입니다.
- 파일을 저장하면 파일에 수행한 변경 내용이 유지됩니다.
- SolidWorks 창에는 그래픽 및 비그래픽 모델 데이터가 표시됩니다.
- 도구 모음에는 자주 사용하는 명령이 표시됩니다.

2장 개요

- 수업 토론 — SolidWorks 모델
- 실제 교육 연습 — 기본 파트 만들기
 - 새 파트 문서 만들기
 - SolidWorks 창 개요
 - 사각형 스케치
 - 치수 추가
 - 치수 수치 변경
 - 베이스 피처 돌출
 - 뷰 표시
 - 파트 저장
 - 파트 코너 둥글게 하기
 - 파트 속 비우기
 - 돌출 컷 피처
 - 스케치 열기
 - 원 스케치
 - 원 치수 기입
 - 스케치 돌출
 - 뷰 회전
 - 파트 저장
- 수업 토론 — 베이스 피처 설명
- 연습 및 프로젝트 — 스위치 판 설계
- 추가 학습 내용 — 파트 수정
- 단원 요약

2장 에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 선택한 평면, 치수 및 피처에 기초한 3D 파트를 개발합니다. 판지 또는 다른 재료에서 상자나 스위치 판을 개발하기 위해 설계 프로세스를 적용합니다. 스위치 판을 그려 수동 스케치 기술을 개발합니다.
- **기술:** 창 기반의 그래픽 사용자 인터페이스를 적용합니다.
- **수학:** 측정 단위, 재료 더하기 및 빼기, 수직 및 x-y-z 좌표계를 이해합니다.

수업 토론 — SolidWorks 모델

SolidWorks는 설계 자동화 소프트웨어입니다. SolidWorks에서는 아이디어를 스케치하고 여러 다른 설계를 실험하여 3D 모델을 만듭니다. 학생, 설계자, 엔지니어 및 기타 전문가가 SolidWorks를 사용하여 간단하고 복잡한 파트, 어셈블리 및 도면을 생성합니다.

SolidWorks 모델은 다음으로 구성됩니다.

- 파트
- 어셈블리
- 도면

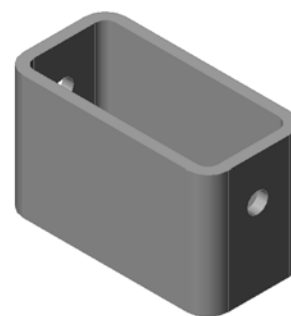
파트는 피처로 구성된 단일 3D 개체입니다. 이 파트는 어셈블리에서는 부품이 될 수도 있으며, 도면에서는 2차원적으로 전개될 수 있습니다. 파트의 한 예로서 볼트, 핀, 플레이트 등이 있습니다. SolidWorks 도면 파일 이름의 확장자는 .SLDDRW입니다. 피처는 파트를 생성하는 *스킴* 및 *작업*입니다. 베이스 피처는 작성되는 첫 번째 피처입니다. 베이스 피처는 파트의 기반이 됩니다.

어셈블리는 파트, 피처와 다른 어셈블리(하위 어셈블리)가 서로 메이트되는 문서입니다. 파트와 하위 어셈블리가 어셈블리에서 분리된 문서에 있습니다. 예를 들어, 어셈블리에서 피스톤이 연결 막대나 원통형과 같은 다른 파트에 메이트될 수 있습니다. 이 새 어셈블리는 엔진의 어셈블리에서 하위 어셈블리로 사용될 수 있습니다. SolidWorks 어셈블리 파일 이름의 확장자는 .SLDASM입니다.

도면이란 3D 파트나 어셈블리의 2D 표현입니다. SolidWorks 도면 파일 이름의 확장자는 .SLDDRW입니다.

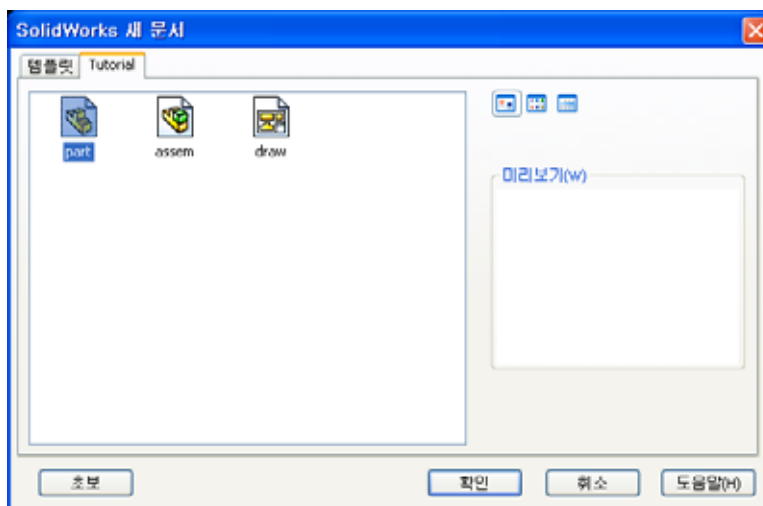
실제 교육 연습 — 기본 파트 만들기

SolidWorks를 사용하여 오른쪽에 표시된 박스를 만듭니다.
단계별 지침이 아래 나와 있습니다.



새 파트 문서 만들기

- 1 새 파트를 만듭니다. 표준 도구 모음에서 새 문서 를 클릭합니다.
SolidWorks 새 문서 대화 상자가 나타납니다.
- 2 튜토리얼 탭을 클릭합니다.
- 3 파트 아이콘을 선택합니다.
- 4 확인을 클릭합니다.
새 파트 문서 창이 나타납니다.



베이스 피처

베이스 피처에는 다음이 필요합니다.

- 스케치 평면 – 정면(기본 평면)
- 스케치 프로파일 – 2D 사각형
- 피처 유형 – 돌출 보스 피처

스케치 열기

- 1 FeatureManager 디자인 트리에서 Front 평면을 클릭하여 선택합니다.
- 2 2D 스케치를 엽니다. 스케치 도구 모음의 스케치 를 클릭합니다.

확인 코너

대부분의 SolidWorks 명령이 활성 상태인 경우 그래픽 영역의 오른쪽 상단 코너에 기호나 기호 집합이 나타납니다. 이 영역을 **확인 코너**라고 합니다.

스케치 표시기

스케치가 활성 상태이거나 열려 있는 경우 **스케치** 도구처럼 생긴 기호가 확인 코너에 나타납니다. 이 기호는 스케치에서 활성 상태라는 것을 시각적으로 표시합니다. 이 기호를 클릭하면 스케치가 종료되고 변경 내용이 저장됩니다. 빨간색 X를 클릭하면 변경 내용이 저장되지 않고 스케치가 종료됩니다.

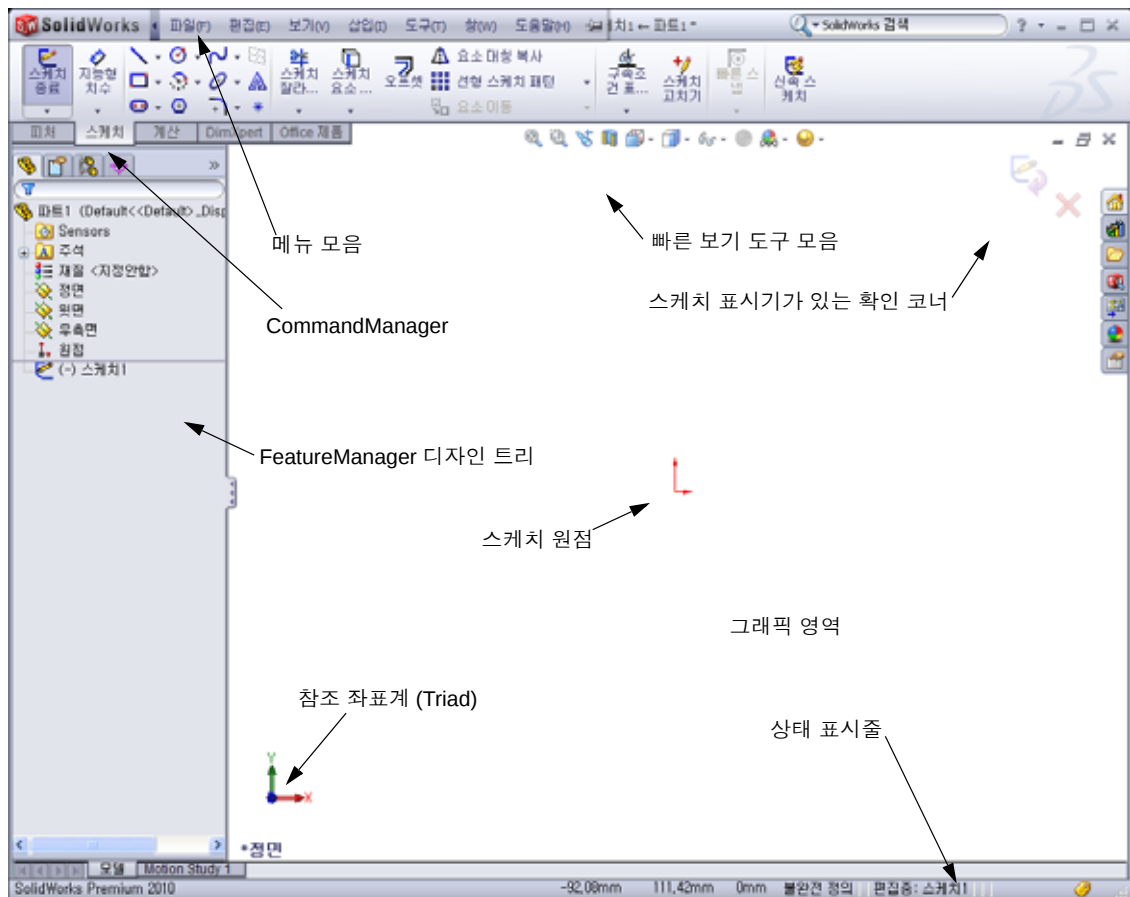


다른 명령이 활성 상태인 경우 확인 코너에는 두 개의 기호인 확인 표시와 X가 나타납니다. 확인 표시는 현재 명령을 실행하고 X는 명령을 취소합니다.



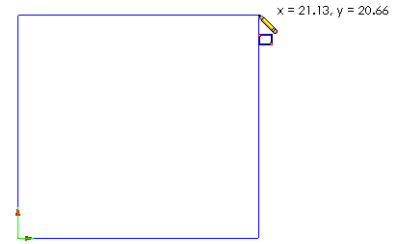
SolidWorks 창 개요

- 스케치 원점은 그래픽 영역의 가운데 나타납니다.
- 스케치1 편집은 화면 하단의 상태 표시 줄에 표시됩니다.
- Sketch1이 FeatureManager 디자인 트리에 표시됩니다.
- 상태 표시 줄은 스케치 원점과 관련하여 포인터 위치나 스케치 도구를 나타냅니다.



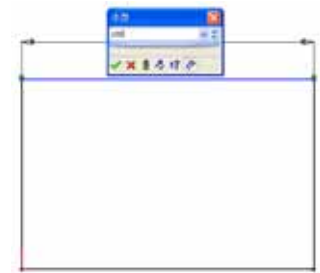
사각형 스케치

- 1 스케치 도구 모음에서 **코너 사각형**  을 클릭합니다.
- 2 스케치 원점을 클릭하여 사각형을 시작합니다.
- 3 포인터를 위쪽과 오른쪽으로 이동하여 사각형을 만듭니다.
- 4 마우스 단추를 클릭하여 사각형을 완성합니다.

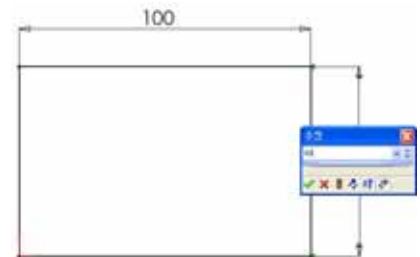


치수 추가

- 1 치수/구속조건 도구 모음에서 **지능형 치수**  를 클릭합니다.
포인터 모양이  로 바뀝니다.
- 2 사각형의 윗선을 클릭합니다.
- 3 윗선 위의 치수 텍스트 위치를 클릭합니다.
수정 대화 상자가 나타납니다.
- 4 **100**을 입력합니다.  을 클릭하거나 **Enter** 키를 누릅니다.
- 5 사각형의 오른쪽 모서리를 클릭합니다.
- 6 치수 텍스트 위치를 클릭합니다. **65**을 입력합니다.
 를 클릭합니다.



이제 위 선분과 나머지 꼭지점이 검정색으로 표시됩니다. 창의 오른쪽 하단 모서리에 있는 상태 표시 줄에 스케치가 완전히 정의되었음이 나타납니다.



치수 수치 변경

box의 새 치수는 100 mm x 60 mm입니다. 치수를 변경합니다.

- 1 **65**를 더블 클릭합니다.
수정 대화 상자가 나타납니다.
- 2 수정 대화 상자에 **60**을 입력합니다.
- 3  를 클릭합니다.



베이스 피처를 돌출시킵니다

파트의 첫 번째 피처를 *베이스 피처*라고 합니다. 이 연습에서는 스케치한 사각형을 돌출시켜 베이스 피처를 만듭니다.

- 1 피처 도구 모음에서 **돌출 보스/베이스**  를 클릭합니다.

팁: 피처 도구 모음을 볼 수 없는 경우(비활성화된 경우) CommandManager에서 피처 명령에 액세스할 수도 있습니다.



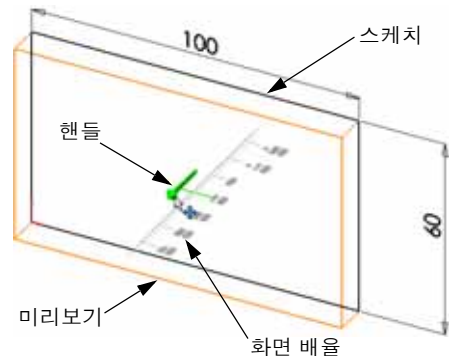
돌출 PropertyManager가 나타납니다. 스케치 뷰가 트리메트릭으로 변경됩니다.

- 2 그래픽을 미리 봅니다.

피처의 미리보기가 기본 깊이에 표시됩니다.

미리보기를 원하는 깊이로 끄는 데 사용할 수 있는 핸들  이 나타납니다. 핸들은 활성 방향의 경우 자주색으로 나타내고 비활성 방향의 경우 회색으로 나타납니다. 속성 표시기에는 현재 값이 표시됩니다.

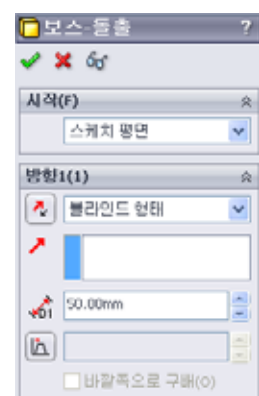
커서가  로 바뀝니다. 지금 피처를 만들려면 오른쪽 마우스 단추를 클릭합니다. 그렇지 않은 경우에는 설정을 추가로 변경할 수 있습니다. 예를 들어, 마우스로 동적 핸들을 끌거나 PropertyManager에 값을 설정하여 돌출 깊이를 변경할 수 있습니다.



- 3 피처 설정을 돌출시킵니다.

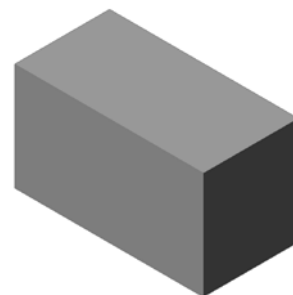
그림과 같이 설정을 변경합니다.

- 마침 조건 = **블라인드 형태**
-  (깊이) = **50**



- 4 돌출을 만듭니다. **확인**  을 클릭합니다.

새 피쳐 **Extrude1**이 FeatureManager 디자인 트리에 표시됩니다.

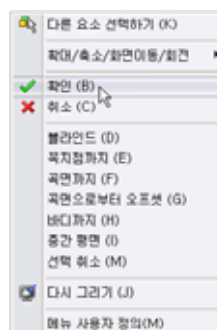


팁:

PropertyManager의 **확인** 단추  는 명령을 완료하는 한 가지 방법입니다.

두 번째 방법은 그래픽 영역의 확인 코너에 있는 **확인/취소** 단추 집합입니다.  

세 번째 방법은 다른 옵션과 함께 **확인**을 포함하는 오른쪽 마우스 바로가기 메뉴입니다.



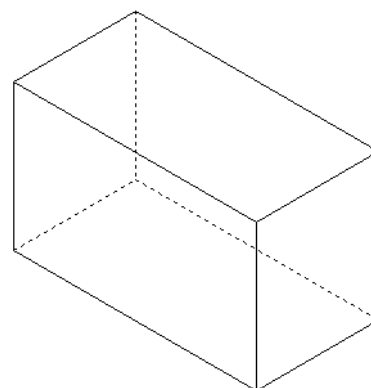
- 5 FeatureManager 디자인 트리에서 **Extrude1** 옆의 플러스 기호  를 클릭합니다. 피쳐를 돌출시키기 위해 사용했던 **Sketch1**이 이제 피쳐 아래에 나열됩니다.



뷰 표시

표시 모드를 변경합니다. 보기 도구 모음에서 **은선 표시**  를 클릭합니다.

은선 표시를 사용하면 박스의 숨겨진 모서리를 선택할 수 있습니다.



파트 저장

- 표준 도구 모음에서 **저장**  을 클릭하거나 **파일, 저장**을 클릭합니다.
다른 이름으로 저장 대화 상자가 나타납니다.
- 파일 이름으로 **box**를 입력합니다. **저장**을 클릭합니다.
.sldprt 확장명이 파일 이름에 추가됩니다.
파일이 현재 디렉터리에 저장됩니다. Windows 찾아보기 단추를 사용하여 다른 디렉터리로 변경할 수 있습니다.

파트 모서리 둥글게 하기

box의 네 개 코너 모서리를 둥글게 합니다. 둥글게 한 모든 모서리의 반경은 동일합니다(10 mm). 이를 단일 피처로 만듭니다.

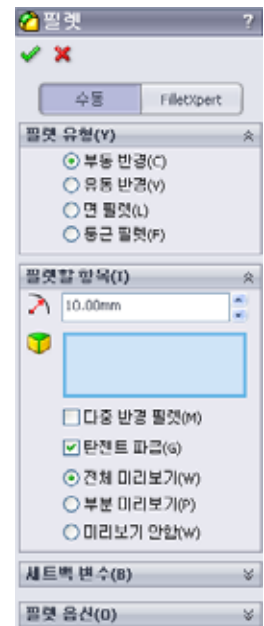
- 1 피처 도구 모음에서 **필렛**  을 클릭합니다.

필렛 PropertyManager가 나타납니다.

- 2 반경에 **10**을 입력합니다.

- 3 전체 미리보기를 선택합니다.

나머지 설정은 기본값으로 남겨둡니다.



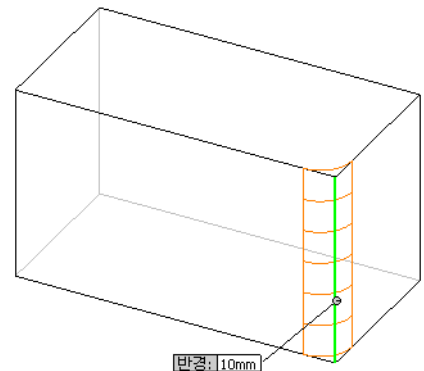
- 4 첫 번째 코너 모서리를 클릭합니다.

포인터를 위로 이동하면 면, 모서리 및 꼭지점이 하이라이트됩니다.

모서리를 선택할 경우 속성 표시기 **반경: 10mm** 가 나타납니다.

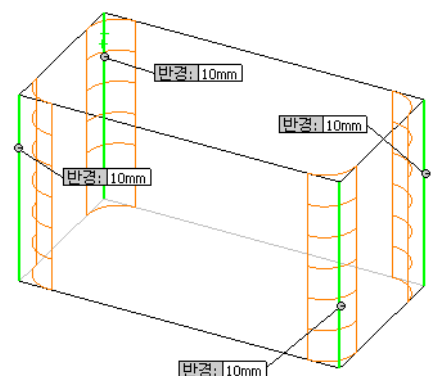
- 5 선택 가능한 개체를 식별합니다. 포인터 모양이 변경되는 것에 주의합니다.

모서리:  면:  꼭지점: 



- 6 두 번째, 세 번째 및 네 번째 코너 모서리를 클릭합니다.

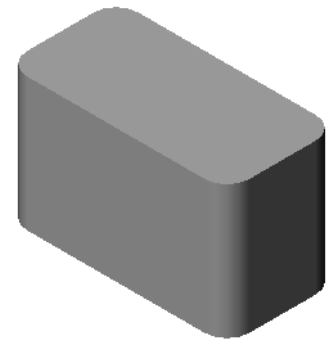
참고: 일반적으로 선택한 첫 번째 모서리에만 속성 표시기가 표시됩니다. 이 그림은 선택한 네 개의 각 모서리에 속성 표시기를 표시하도록 수정되었습니다. 이는 단순히 선택할 모서리를 더 잘 보여주기 위한 것입니다.



7 확인  을 클릭합니다.

Fillet1이 FeatureManager 디자인 트리에 나타납니다.

8 보기 도구 모음에서 음영처리  를 클릭합니다.



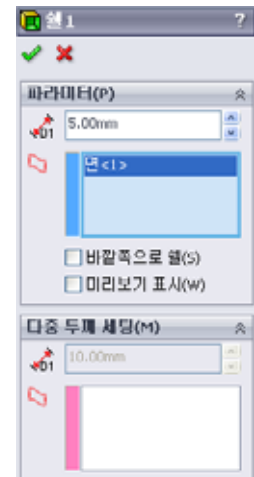
파트 속 비우기

셸 피처를 사용하여 윗면을 제거합니다.

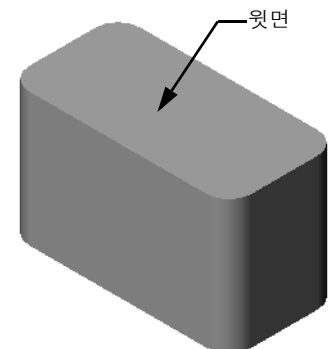
1 피처 도구 모음에서 셸  을 클릭합니다.

셸 PropertyManager가 열립니다.

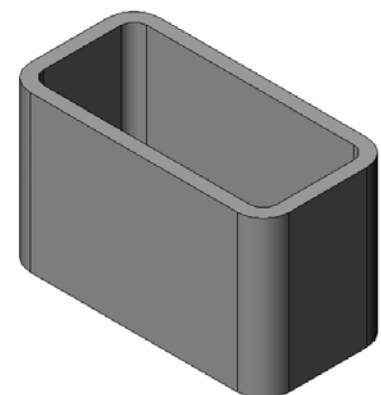
2 두께로 5를 입력합니다.



3 윗면을 클릭합니다.



4  을 클릭합니다.



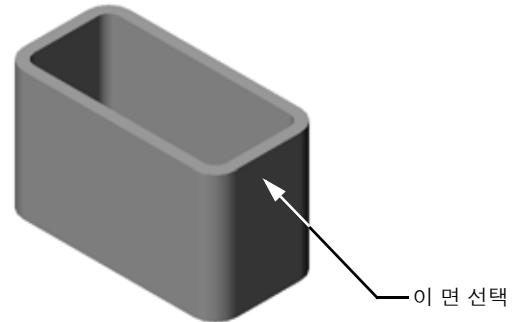
돌출 컷 피쳐

돌출 컷 피쳐는 재료를 제거합니다. 돌출 컷을 만들려면 다음이 필요합니다.

- 스케치 평면 - 이 연습에서는 파트의 오른쪽에 있는 면
- 스케치 프로파일 - 2D 원

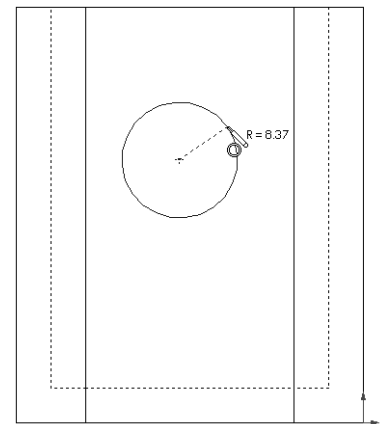
스케치 열기

- 1 스케치 평면을 선택하려면 box의 오른쪽 면을 클릭합니다.
- 2 표준 보기 도구 모음에서 **우측면**  을 클릭합니다.
box 뷰가 돌아갑니다. 선택한 모델 면이 앞을 향하게 됩니다.
- 3 2D 스케치를 엽니다. 스케치 도구 모음의 **스케치**  를 클릭합니다.



원 스케치

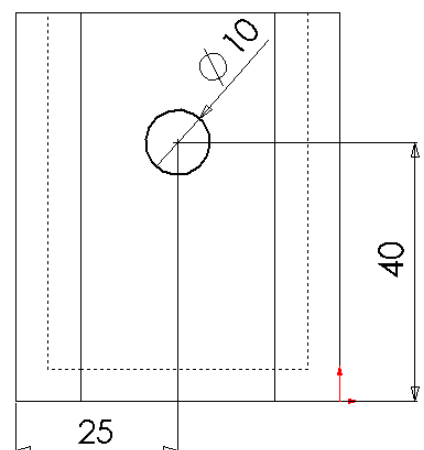
- 1 스케치 도구 도구 모음에서 **원**  을 클릭합니다.
- 2 원 중심이 될 위치를 포인터로 가리킵니다. 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다.
- 3 포인터를 끌어 원을 스케치합니다.
- 4 왼쪽 마우스 단추를 다시 클릭하여 원을 완성합니다.



원 치수 기입

크기와 위치를 결정하기 위해 원 치수를 기입합니다.

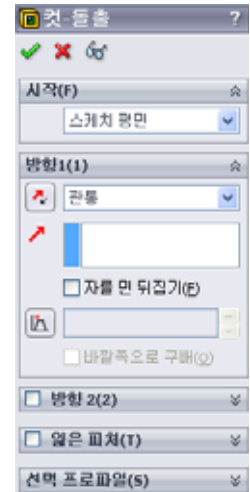
- 1 치수/구속조건 도구 모음에서 **지능형 치수**  를 클릭합니다.
- 2 지름 치수를 기입합니다. 원의 원주를 클릭합니다. 오른쪽 상단 모서리에서 치수 텍스트의 위치를 클릭합니다. **10**을 입력합니다.
- 3 수평 치수를 만듭니다. 원의 원주를 클릭합니다. 맨 왼쪽 수직 모서리를 클릭합니다. 맨 아래 수평 선 아래에서 치수 텍스트의 위치를 클릭합니다. **25**을 입력합니다.
- 4 수직 치수를 만듭니다. 원의 원주를 클릭합니다. 맨 아래 수직 모서리를 클릭합니다. 스케치 오른쪽에서 치수 텍스트의 위치를 클릭합니다. **40**을



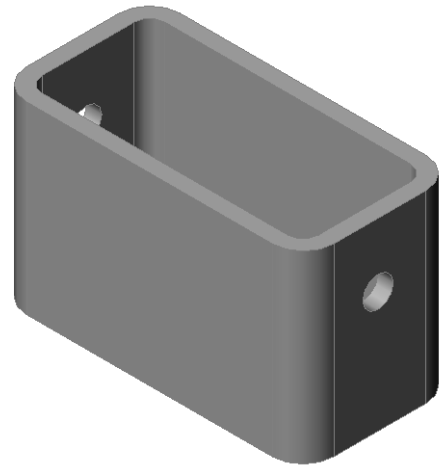
입력합니다.

스케치 돌출

- 1 피쳐 도구 모음에서 **돌출 컷**  을 클릭합니다.
돌출 PropertyManager가 나타납니다.
- 2 마침 조건에서 **관통**을 선택합니다.
- 3  를 클릭합니다.



- 4 결과입니다.
컷 피처가 표시됩니다.



뷰 회전

그래픽 영역에서 뷰를 회전하여 다른 각도에서 모델을 표시합니다.

- 1 그래픽 영역에서 파트를 회전합니다. 가운데 마우스 단추를 누른 상태에서 포인터를 위쪽/아래쪽 또는 왼쪽/오른쪽으로 끕니다. 뷰가 동적으로 회전합니다.
- 2 표준 보기 도구 모음에서 **등각보기**  를 클릭합니다.

파트 저장

- 1 표준 도구 모음에서 **저장**  을 클릭하십시오.
- 2 주 메뉴에서 **파일, 종료**를 클릭합니다.

2장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks 세션을 시작하는 방법은 무엇입니까?

답:  을 클릭합니다. 모든 프로그램을 클릭합니다. SolidWorks 폴더를 클릭합니다. SolidWorks 응용 프로그램을 클릭합니다.

2 문서 템플릿을 만들고 사용하는 이유는 무엇입니까?

답: 문서 템플릿은 모델에 대한 단위, 그리드 및 텍스트 설정을 포함합니다. 각각 다른 설정을 가진 미터법 및 영미식 템플릿을 만들 수 있습니다.

3 새 파트 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?

답: 새로 만들기 아이콘을 클릭합니다. 파트 템플릿을 선택합니다.

4 box를 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

답: 돌출 보스, 필렛, 쉘 및 돌출 컷

5 참 또는 거짓. SolidWorks는 설계자와 엔지니어가 사용합니다.

답: 참입니다.

6 SolidWorks 3D 모델은 _____ 으로 구성됩니다.

답: 파트, 어셈블리 및 도면

7 스케치를 여는 방법은 무엇입니까?

답: 스케치 도구 모음에서 스케치 아이콘을 클릭합니다.

8 필렛 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

답: 필렛 피처는 셰이프 모서리를 둥글게 합니다.

9 쉘 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

답: 쉘 피처는 선택한 면에서 재료를 제거합니다.

10 컷-돌출 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

답: 컷-돌출 피처는 재료를 제거합니다.

11 치수 값을 변경하는 방법은 무엇입니까?

답: 치수를 더블 클릭합니다. 수정 대화 상자에 새 값을 입력합니다.

2장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks 세션을 시작하는 방법은 무엇입니까?

2 문서 템플릿을 만들고 사용하는 이유는 무엇입니까?

3 새 파트 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?

4 box를 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

5 참 또는 거짓. SolidWorks는 설계자와 엔지니어가 사용합니다.

6 SolidWorks 3D 모델은 _____ 으로 구성됩니다.

7 스케치를 여는 방법은 무엇입니까?

8 필렛 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

9 셸 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

10 컷-돌출 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

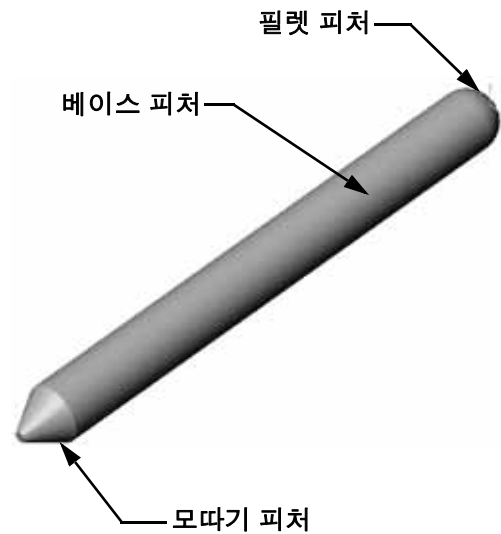
11 치수 값을 변경하는 방법은 무엇입니까?

수업 토론 — 베이스 피처 설명

연필을 듭니다. 학생들에게 연필의 베이스 피처를 설명하라고 요청합니다. 연필의 추가 피처를 만드는 방법은 무엇입니까?

답

- 원형 2D 프로파일을 스케치합니다.
- 2D 스케치를 돌출시킵니다. 이렇게 하면 돌출1이라는 베이스 피처가 만들어집니다.
- 베이스 피처에서 하나의 원형 모서리를 선택합니다. 필렛 피처를 만듭니다. 필렛 피처는 각진 모서리를 제거하고 연필의 지우개를 만듭니다.
- 베이스 피처에서 다른 원형 모서리를 선택합니다. 모따기 피처를 만듭니다. 모따기 피처는 연필의 점을 만듭니다.



연습 및 프로젝트 — 스위치 판 설계

안전을 위해 스위치 판이 필요합니다. 스위치 판은 전기 배선을 덮고 사람들이 감전되지 않게 보호합니다. 모든 집과 학교에서 스위치 판을 볼 수 있습니다.

⚠ 주의: 벽 콘센트에 부착된 스위치 판 근처에 금속 눈금자를 사용하지 마십시오.

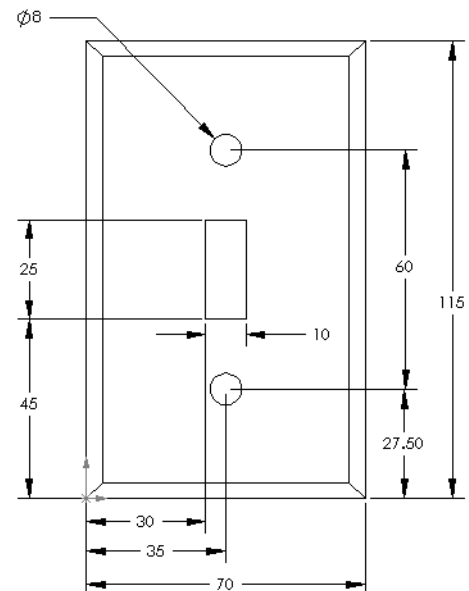
작업

- 1 단일 조명 판 스위치 덮개를 측정합니다.

답: 전체적으로 단일 스위치 판은 약 70 mm x 115 mm x 10 mm입니다. 스위치 절단 부분은 약 10 mm x 25 mm입니다.

- 2 종이와 연필을 사용하여 조명 판 스위치 덮개를 직접 스케치합니다.
- 3 치수 라벨을 기입합니다.
- 4 조명 판 스위치 덮개의 베이스 피처는 무엇입니까?

답: 돌출 보스 피처입니다.



- 5 SolidWorks를 사용하여 간단한 단일 조명 스위치 덮개를 만듭니다. 파트의 파일 이름은 **switchplate**입니다.

- 6 **switchplate**를 개발하는 데 사용되는 피처는 무엇입니까?

답: **switchplate**를 만들기 위해 돌출 보스, 모따기, 셸 및 돌출 컷 피처가 사용됩니다.

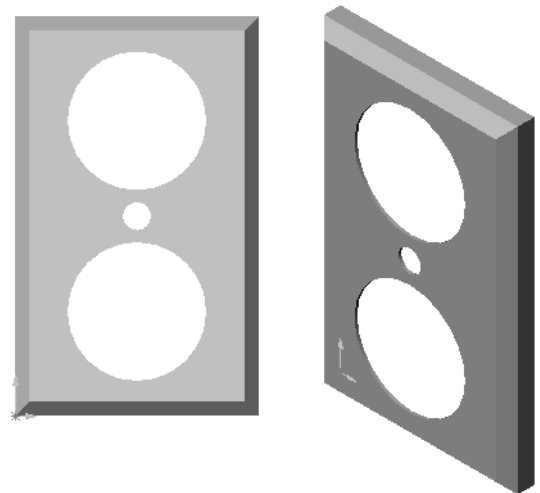
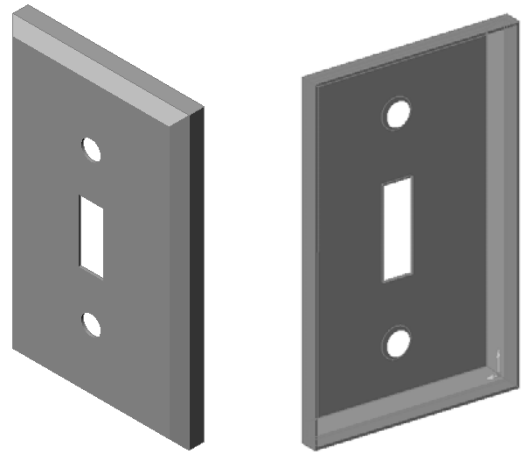
- 피처가 만들어지는 순서가 중요합니다.
첫 번째 - 베이스 피처를 만듭니다.
두 번째 - 모따기 피처를 만듭니다.
세 번째 - 셸 피처를 만듭니다.
네 번째 - 스위치 구멍을 위한 컷 피처를 만듭니다.
다섯 번째 - 나사 구멍을 위한 컷 피처를 만듭니다.

- **switchplate.sldprt** 파일은 SolidWorks Teacher Tools 폴더의 Lessons\Lesson2에 있습니다.

- 7 간단한 이중 출구 커버 판을 만듭니다. 파트의 파일 이름은 **outletplate**입니다.

답: **outletplate.sldprt** 파일은 SolidWorks Teacher Tools 폴더의 Lessons\Lesson2에 있습니다.

- 8 파트를 저장합니다. 이후 단원에서 파트를 사용합니다.



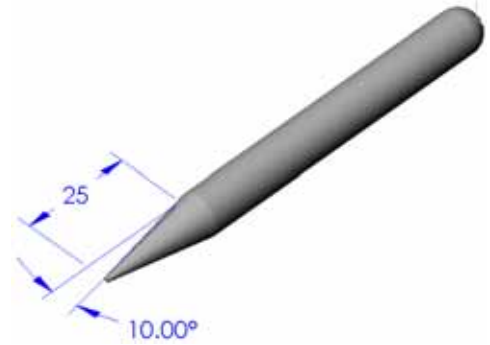
추가 학습 내용 — 파트 수정

대부분의 연필은 끝 부분이 앞에 나온 것보다 길고 날카롭습니다. 이렇게 만드는 방법은 무엇입니까?

답

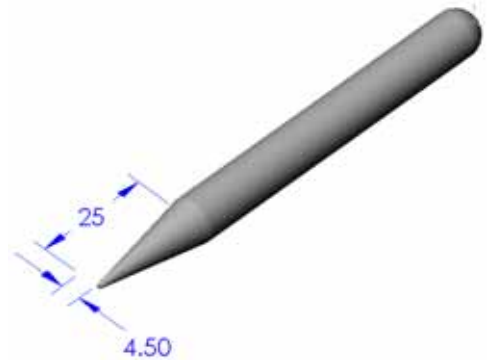
정답은 달라질 수 있습니다. 한 가지 방법은 다음과 같습니다.

- FeatureManager 디자인 트리 또는 그래픽 영역에서 모따기 피처를 더블 클릭합니다.
- 각도를 **10°**로 변경합니다.
- 거리를 **25 mm**로 변경합니다.
- 표준 도구 모음에서 **재생성**  을 클릭하여 파트를 재생성합니다.



또 다른 방법은 다음과 같습니다.

- 모따기 피처의 정의를 편집합니다.
- 유형 옵션을 **거리-거리**로 변경합니다.
- 거리1 값을 **25 mm**로 설정합니다.
- 거리2 값을 **4.5 mm**로 설정합니다.
- **확인**을 클릭하여 모따기 피처를 재생성합니다.



2장 어휘 워크시트 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 모서리가 만나는 코너 또는 점: 꼭지점
- 2 세 개의 기본 참조 평면이 만나는 점: 원점
- 3 각진 코너를 둥글게 하는 데 사용되는 피처: 필렛
- 4 SolidWorks 모델을 구성하는 세 가지 유형의 문서: 파트, 어셈블리, 도면
- 5 파트의 속을 비우는 데 사용되는 피처: 셸
- 6 문서의 단위, 그리드, 텍스트 및 기타 설정 제어: 템플릿
- 7 모든 돌출 피처의 기초 작성: 스케치
- 8 서로 수직(90°)으로 되어 있는 두 개의 선: 수직
- 9 파트의 첫 번째 피처를 베이스 피처라고 합니다.
- 10 파트의 바깥쪽 곡면 또는 스킨: 면
- 11 기계적 설계 자동화 소프트웨어 응용 프로그램: SolidWorks
- 12 면의 경계: 모서리
- 13 항상 동일한 거리만큼 떨어져 있는 두 개의 직선: 평행
- 14 동일한 중심을 공유하는 두 개의 원 또는 호: 동심
- 15 파트의 빌딩 블록인 셰이프 및 작업: 피처
- 16 파트에 재료를 추가하는 피처: 보스
- 17 파트에서 재료를 제거하는 피처: 컷
- 18 모든 원통형 피처의 중심을 통과하는 암시적 중심선: 축

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 모서리가 만나는 코너 또는 점: _____
- 2 세 개의 기본 참조 평면이 만나는 점: _____
- 3 각진 코너를 둥글게 하는 데 사용되는 피처: _____
- 4 SolidWorks 모델을 구성하는 세 가지 유형의 문서: _____
- 5 파트의 속을 비우는 데 사용되는 피처: _____
- 6 문서의 단위, 그리드, 텍스트 및 기타 설정 제어: _____
- 7 모든 돌출 피처의 기초 작성: _____
- 8 서로 수직(90°)으로 되어 있는 두 개의 선: _____
- 9 파트의 첫 번째 피처를 _____ 피처라고 합니다.
- 10 파트의 바깥쪽 곡면 또는 스킨: _____
- 11 기계적 설계 자동화 소프트웨어 응용 프로그램: _____
- 12 면의 경계: _____
- 13 항상 동일한 거리만큼 떨어져 있는 두 개의 직선: _____
- 14 동일한 중심을 공유하는 두 개의 원 또는 호: _____
- 15 파트의 빌딩 블록인 셰이프 및 작업: _____
- 16 파트에 재료를 추가하는 피처: _____
- 17 파트에서 재료를 제거하는 피처: _____
- 18 모든 원통형 피처의 중심을 통과하는 암시적 중심선: _____

2장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 피처를 사용하여 파트를 구성합니다. 피처란 무엇입니까?
답: 피처는 파트를 작성하는 데 사용되는 셰이프(보스, 컷 및 구멍) 및 작업(필렛, 모따기 및 쉘)입니다.
- 2 2장에서 box를 만드는 데 사용된 피처는 무엇입니까?
답: 돌출 보스, 필렛, 쉘 및 돌출 컷
- 3 새 파트 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?
답: 새로 만들기 도구를 클릭하거나 파일, 새로 만들기를 클릭합니다. 파트 템플릿을 선택합니다.
- 4 스케치한 프로파일이 필요한 셰이프 피처의 두 가지 예제를 제공하십시오.
답: 셰이프 피처는 돌출 보스, 돌출 컷 및 구멍입니다.
- 5 스케치한 모서리 또는 면이 필요한 작업 피처의 두 가지 예제를 제공하십시오.
답: 작업 피처는 필렛, 모따기 및 쉘입니다.
- 6 SolidWorks 모델을 구성하는 세 개의 문서는 무엇입니까?
답: 파트, 어셈블리 및 도면
- 7 기본 스케치 평면은 무엇입니까?
답: 기본 스케치 평면은 정면입니다.
- 8 평면이란 무엇입니까?
답: 평면은 평평한 2D 곡면입니다.
- 9 돌출 보스 피처를 만드는 방법은 무엇입니까?
답: 스케치 평면을 선택합니다. 새 스케치를 엽니다. 프로파일을 스케치합니다. 스케치 평면에 직각인 프로파일을 돌출시킵니다.
- 10 문서 템플릿을 만들고 사용하는 이유는 무엇입니까?
답: 문서 템플릿은 모델에 대한 단위, 그리드 및 텍스트 설정을 포함합니다. 각각 다른 설정을 가진 미터법 및 영미식 템플릿을 만들 수 있습니다.

2장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 피처를 사용하여 파트를 구성합니다. 피처란 무엇입니까? _____

- 2 2장에서 box를 만드는 데 사용된 피처는 무엇입니까? _____

- 3 새 파트 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까? _____

- 4 스케치한 프로파일이 필요한 웨이프 피처의 두 가지 예제를 제공하십시오. _____

- 5 스케치한 모서리 또는 면이 필요한 작업 피처의 두 가지 예제를 제공하십시오. _____

- 6 SolidWorks 모델을 구성하는 세 개의 문서는 무엇입니까? _____

- 7 기본 스케치 평면은 무엇입니까? _____

- 8 평면이란 무엇입니까? _____

- 9 돌출 보스 피처를 만드는 방법은 무엇입니까? _____

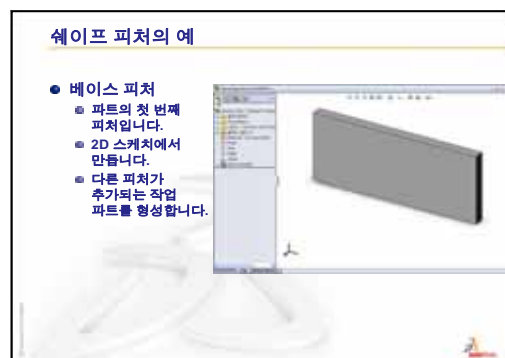
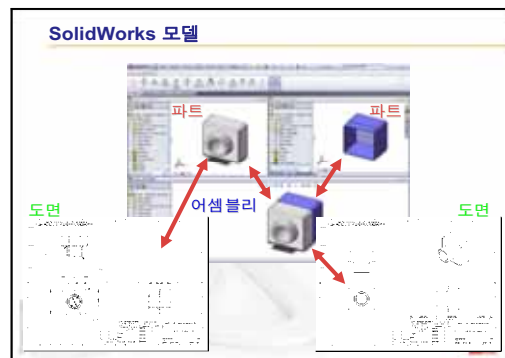
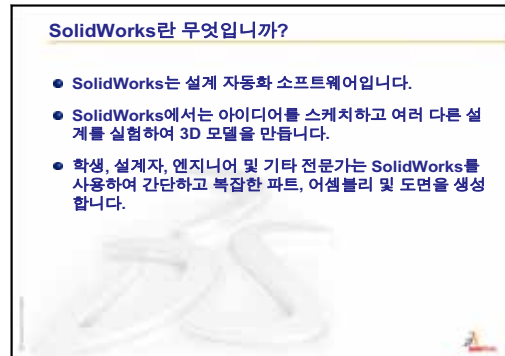
- 10 문서 템플릿을 만들고 사용하는 이유는 무엇입니까? _____

단원 요약

- SolidWorks는 설계 자동화 소프트웨어입니다.
- SolidWorks 모델은 다음으로 구성됩니다.
 - 파트
 - 어셈블리
 - 도면
- 피처는 파트의 빌딩 블록입니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

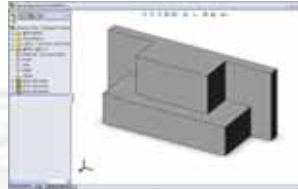
왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



셰이프 피처의 예

● 보스 피처

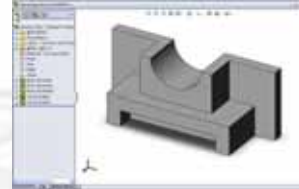
- 재질을 파트에 추가합니다.
- 2D 스케치에서 만듭니다.



셰이프 피처의 예

● 컷 피처

- 재질을 파트에서 제거합니다.
- 2D 스케치에서 만듭니다.



셰이프 피처의 예

● 구멍 피처

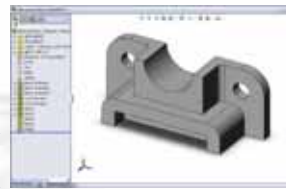
- 재질을 제거합니다.
- 더 지능적인 컷 피처처럼 작동합니다.
- 카운터싱크, 나사산, 카운터보어와 같은 프로세스에 해당합니다.



셰이프 피처의 예

● 필렛 피처

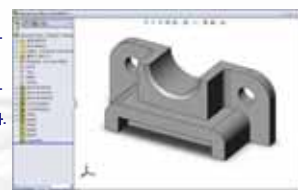
- 각진 모서리를 둥글게 하는 데 사용됩니다.
- 재질을 제거 또는 추가할 수 있습니다.
 - 모서리 바깥쪽에서 (블록 필렛) 재질을 제거합니다.
 - 모서리 안쪽에서 (오목 필렛) 재질을 추가합니다.



셰이프 피처의 예

● 모따기 피처

- 필렛과 비슷합니다.
- 모서리를 둥글게 하는 대신에 경사지게 만듭니다.
- 재질을 제거 또는 추가할 수 있습니다.



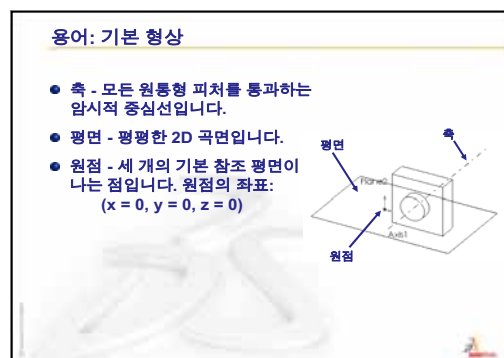
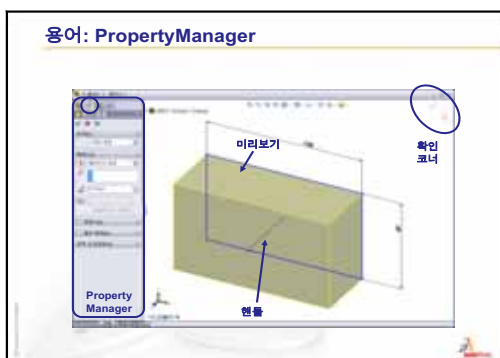
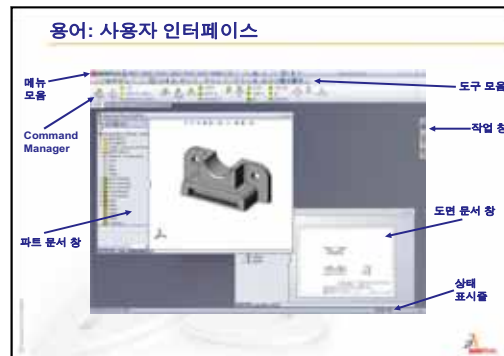
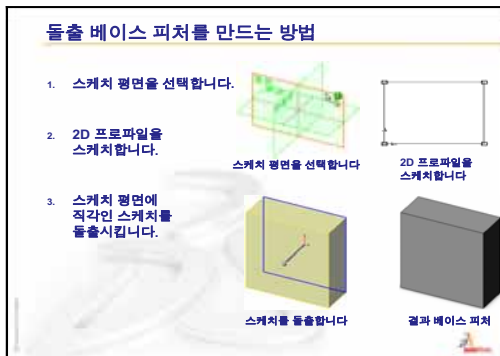
스케치 피처 및 작업 피처

● 스케치 피처

- 셰이프 피처에는 스케치가 있습니다.
- 스케치 피처는 2D 프로파일에서 작성됩니다.

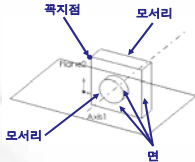
● 작업 피처

- 작업 피처에는 스케치가 없습니다.
- 모서리나 면을 선택하여 작업 피처에 직접 적용됩니다.



용어: 기본 형상

- 면  -
파트의 곡면 또는 "스킨"입니다.
면은 평평하거나 곡선형일 수 있습니다.
- 모서리  -
면의 경계입니다. 모서리는 직선이거나 곡선형일 수 있습니다.
- 꼭지점  -
모서리가 만나는 코너입니다.



피처 및 명령

베이스 피처

- 베이스 피처는 작성되는 첫 번째 피처입니다.
- 베이스 피처는 파트의 기반입니다.
- 박스의 베이스 피처 형상은 돌출입니다.
- 돌출의 이름은 돌출1입니다.

피처 및 명령

box를 작성하는 데 사용되는 피처는 다음과 같습니다.

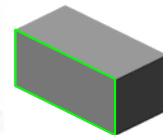
- 돌출 베이스 피처
- 필렛 피처
- 셸 피처
- 돌출 컷 피처



피처 및 명령

box에 대한 돌출 베이스 피처를 만드는 방법

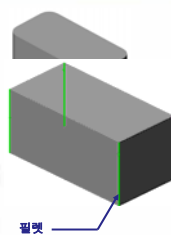
- 2D 평면에서 사각형 프로파일을 스케치합니다.
- 스케치를 돌출합니다.
- 기본적으로 돌출은 스케치 평면에 직각입니다.



피처 및 명령

필렛 피처

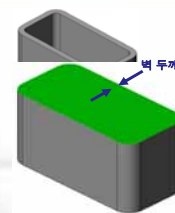
- 필렛 피처는 파트의 모서리나 면을 둥글게 합니다.
- 둥글게 할 모서리를 선택합니다.
면을 선택하면 해당 면의 모든 모서리가 둥글게 됩니다.
- 필렛 반경을 지정합니다.



피처 및 명령

셸 피처

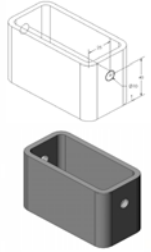
- 셸 피처는 선택한 면에서 재질을 제거합니다.
- 셸 피처를 사용하여 솔리드 블록에서 속이 빈 박스를 만듭니다.
- 셸 피처에 대한 벽 두께를 지정합니다.



피쳐 및 명령

box에 대한 돌출 컷 피쳐를 만드는 방법

- 2D 원형 프로파일을 스케치합니다.
- 스케치 평면에 직각인 2D 스케치 프로파일을 돌출시킵니다.
- 마침 조건에 관통을 입력합니다.
- 컷은 전체 파트를 관통합니다.



치수 및 기하 구속 조건

- 피쳐와 스케치 간의 치수 및 기하 구속 조건을 지정합니다.
- 치수는 파트의 크기와 셰이프를 변경합니다.
- 치수 간의 연산 관계를 수식으로 제어할 수 있습니다.
- 기하 구속 조건은 스케치 형상의 동작을 제어하는 규칙입니다.
- 기하 구속 조건은 설계 의도를 파악하는 데 도움이 됩니다.

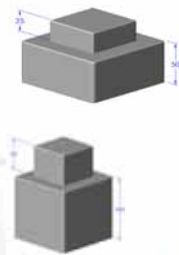
치수

• 치수

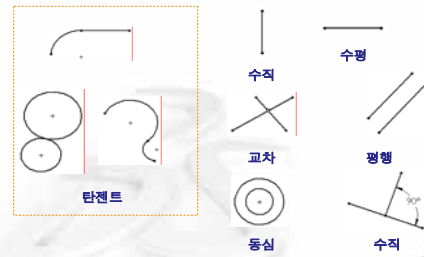
- 베이스 길이 = 50 mm
- 보스 길이 = 25 mm

• 연산 관계

- 보스 길이 = 베이스 길이 ÷ 2



기하 구속 조건



SolidWorks를 시작하는 방법

- Windows 작업 표시줄에서 시작 단추 를 클릭합니다.
 - 프로그램을 클릭합니다.
 - SolidWorks 폴더를 클릭합니다.
 - SolidWorks 응용 프로그램을 클릭합니다.

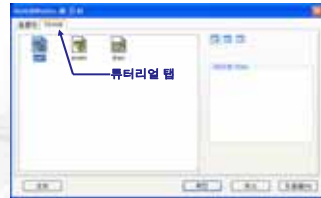


SolidWorks 창



템플릿을 사용하여 새 파일 만들기

- 표준 도구 모음에서 새 문서 를 클릭합니다.
- 문서 템플릿을 선택합니다.
 - 파트
 - 어셈블리
 - 도면



문서 템플릿

- 문서 템플릿은 모델에 대한 단위, 그리드, 텍스트 및 기타 설정을 제어합니다.
- 튜터리얼 문서 템플릿은 온라인 튜터리얼의 연습을 완료하는 데 필요합니다.
- 템플릿은 새 SolidWorks 문서 대화 상자의 튜터리얼 탭에 있습니다.
- 문서 속성은 템플릿에 저장됩니다.

문서 속성

- 도구, 옵션 메뉴를 통해 액세스합니다.
- 다음과 같은 설정을 제어합니다.
 - 단위: 영미식(인치) 또는 미터법(밀리미터)
 - 그리드/스냅 설정
 - 색상, 재질 속성 및 이미지 품질



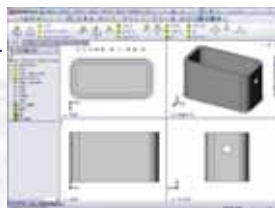
시스템 옵션

- 도구, 옵션 메뉴를 통해 액세스합니다.
- 작업 환경을 사용자 정의할 수 있습니다.
- 시스템 옵션 제어:
 - 파일 위치
 - 성능
 - 스핀 박스 중분



문서의 여러 뷰

- 뷰 팝업 메뉴를 클릭합니다.
- 아이콘을 선택합니다. 시점 아이콘에는 다음이 포함됩니다.
 - 단일 뷰
 - 두 개의 뷰 (수평 및 수직)
 - 네 개의 뷰



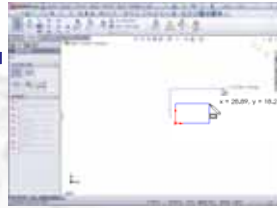
2D 스케치 만들기

- 스케치 도구 모음에서 스케치 를 클릭합니다.
- 정면 평면을 스케치 평면으로 선택합니다.
- 스케치 도구 모음에서 사각형 을 클릭합니다.
- 포인터를 스케치 원점으로 이동합니다.



2D 스케치 만들기

5. 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다.
6. 포인터를 위쪽 및 오른쪽으로 끕니다.
7. 왼쪽 마우스 단추를 다시 클릭합니다.

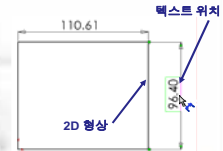


치수 추가

- 치수는 모델의 크기를 지정합니다.

치수를 만드는 방법

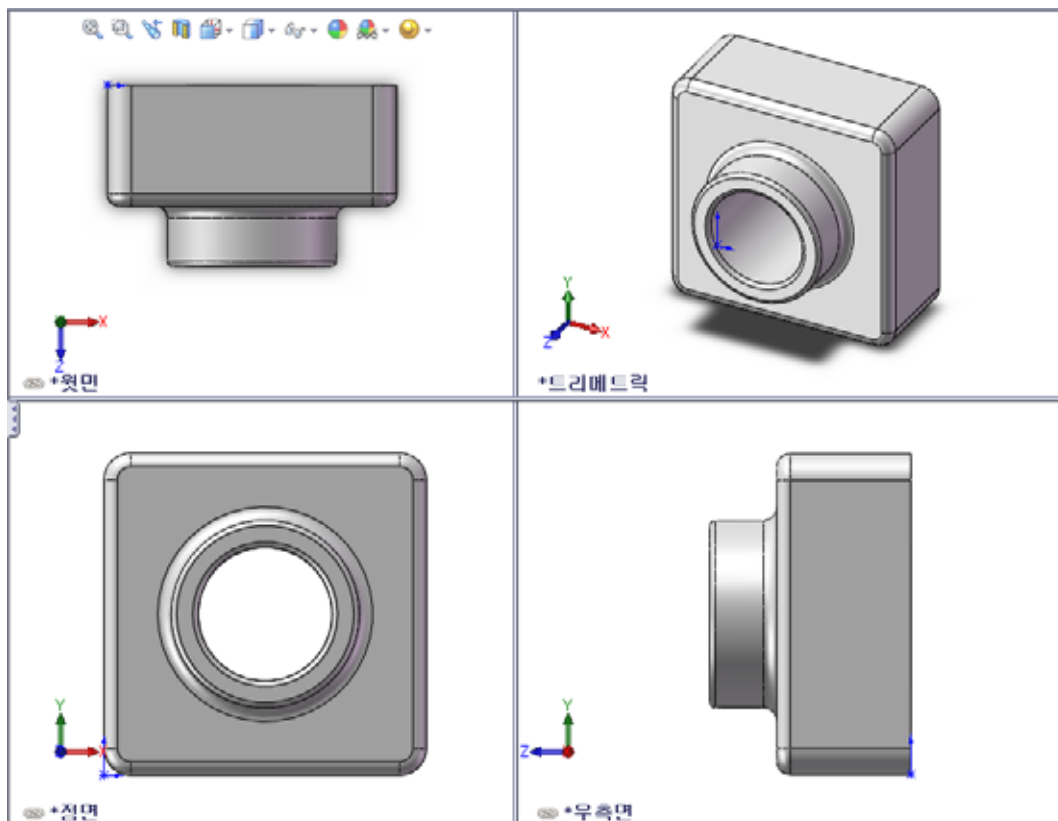
1. 치수/스케치 구축 도구 모음에서 **지능형 치수** 를 클릭합니다.
2. 2D 형상을 클릭합니다.
3. 텍스트 위치를 클릭합니다.
4. 치수 값을 입력합니다.



3장: 40분 완성

이 단원의 목표

다음 파트를 만들고 수정합니다.



이 단원을 시작하기 전에

2장: 기본 기능을 완료합니다.

이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜터리얼의 시작하기: 1 장- 파트에 해당합니다. 자세한 내용은 v쪽의 "SolidWorks 튜터리얼"참조.



SolidWorks 교육 자료에는 엔지니어링 설계, 지속 가능성, 시뮬레이션 및 분석에 대한 80개의 튜터리얼이 포함되어 있습니다.

2장: 기본 기능 검토

토론을 위한 질문

- 1 SolidWorks 3D 모델은 세 개의 문서로 구성됩니다. 이러한 세 개의 문서는 무엇입니까?

답: 파트, 어셈블리 및 도면

- 2 피처를 사용하여 파트를 작성합니다. 피처란 무엇입니까?

답: 피처는 파트를 작성하는 데 사용되는 셰이프(보스, 컷 및 구멍) 및 작업(필렛, 모따기 및 셸)입니다.

- 3 1장에서 box를 만드는 데 사용된 피처는 무엇입니까?

답: 돌출 보스, 필렛, 셸 및 돌출 컷

- 4 box의 베이스 피처는 무엇입니까?

답: 베이스 피처는 box의 첫 번째 피처입니다. 베이스 피처는 파트의 기반입니다. box의 베이스 피처 형상은 돌출입니다. 돌출의 이름은 돌출 1입니다. 베이스 피처는 box의 일반 셰이프를 나타냅니다.

- 5 필렛 피처를 사용한 이유는 무엇입니까?

답: 필렛 피처는 셰이프 모서리와 면을 둥글게 합니다. 필렛 피처를 사용한 결과로 box의 둥근 모서리가 만들어졌습니다.

- 6 셸 피처를 사용한 이유는 무엇입니까?

답: 셸 피처는 재료를 제거합니다. 셸 피처를 사용한 결과로 슬리드 블록에서 속이 빈 블록이 만들어졌습니다.

- 7 베이스 피처를 만드는 방법은 무엇입니까?

답: 슬리드 베이스 피처를 만드는 방법

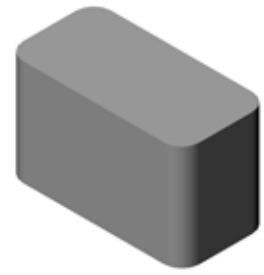
- 평평한 2D 평면에서 사각형 프로파일을 스케치합니다.
- 스케치 평면에 직각인 프로파일을 돌출시킵니다.

- 8 필렛 피처 앞에 셸 피처가 만들어진 경우 어떻게 되었습니까?

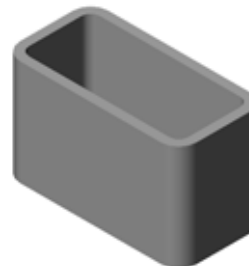
답: 박스의 안쪽 코너가 둥글게 되는 대신에 각진 형태가 됩니다.



1. 베이스 피처



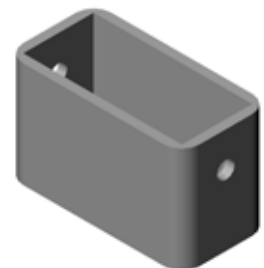
2. 필렛 피처



3. 셸 피처



4. 컷 피처



3장 개요

- 수업 토론 — 기본 피쳐
- 실제 교육 연습 — 파트 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 파트 수정
 - 치수 변환
 - 수정 계산
 - 파트 수정
 - 재료 볼륨 계산
 - 베이스 피쳐 볼륨 계산
- 연습 및 프로젝트 — CD 케이스 및 보관함 만들기
 - CD 케이스 측정
 - 케이스의 대략적 스케치
 - 전체 케이스 용량 계산
 - CD 보관함의 외부 측정값 계산
 - CD 케이스 및 보관함 만들기
- 추가 학습 내용 — 추가 파트 모델링
- 단원 요약

3장 에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 3D 피쳐를 활용하여 3D 파트를 만듭니다. 분필 및 지우개를 위한 프로파일의 연필 스케치를 만듭니다.
- **기술:** 일반 음악/소프트웨어 케이스를 사용하여 작업하고 CD 보관함의 크기를 결정합니다.
- **수학:** 원 사이에 동심 관계(동일한 중심)를 적용합니다. 적용된 프로젝트에서 밀리미터가 인치로 변환되는 방법을 이해합니다. 너비, 높이 및 깊이를 직각 기둥(박스)에 적용합니다.
- **과학:** 직각 기둥의 볼륨을 계산합니다(박스).

수업 토론 — 기본 피쳐

- 강의실에서 간단한 개체인 분필 또는 칠판 지우개를 선택합니다.
- 이러한 개체의 베이스 피쳐에 대해 설명하도록 학생들에게 요청합니다.
- 이러한 개체에 대한 추가 피쳐를 만드는 방법은 무엇입니까?

답

분필:

- 원형 2D 프로파일을 스케치합니다.
- 2D 프로파일을 돌출시킵니다. 돌출 2D 프로파일은 베이스 피쳐를 만듭니다. 베이스 피쳐의 이름은 **Extrude1**입니다.
- 베이스 피쳐에서 원형 모서리를 선택합니다. 필렛 피쳐를 만듭니다. 필렛 피쳐는 각진 모서리를 제거합니다.

참고: 새 분필에 필렛 피쳐를 사용하기를 원하지는 않을 것입니다.

칠판 지우개:

- 사각형 2D 프로파일을 스케치합니다.
- 2D 프로파일을 돌출시킵니다. 돌출 2D 프로파일은 베이스 피쳐를 만듭니다.
- 베이스 피쳐에서 4개의 코너를 선택합니다. 필렛 피쳐를 만들어 각진 모서리를 제거합니다.

실제 교육 연습 — 파트 만들기

SolidWorks 튜토리얼에서 시작하기: 1 장 - 파트의 지침을 따릅니다. 이 단원에서는 오른쪽에 표시된 파트를 만듭니다. 파트 이름은 Tutor1.sldprt입니다.



3장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 대답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 Tutor1을 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

답: 돌출 보스, 필렛, 셸 및 돌출 컷

2 필렛 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

답: 필렛 피처는 셰이프 모서리와 면을 둥글게 합니다.

3 셸 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

답: 셸 피처는 선택한 면에서 재료를 제거합니다.

4 SolidWorks에 있는 세 개의 뷰 명령은 무엇입니까?

답: 전체 보기, 뷰 회전 및 화면 이동

5 표시 단추는 어디에 있습니까?

답: 표시 단추는 보기 도구 모음에 있습니다.

6 세 개의 SolidWorks 기본 평면은 무엇입니까?

답: 정면, 윗면 및 우측면

7 SolidWorks 기본 평면에 해당하는 주요 도면 뷰는 무엇입니까?

답:

- 정면 = 정면도 또는 후면도
- 윗면 = 윗면도 또는 아랫면도
- 우측면 = 우측뷰 또는 좌측뷰

8 참 또는 거짓. 완전히 정의된 스케치에서 형상은 검은색으로 표시됩니다.

답: 참입니다.

9 참 또는 거짓. 초과 정의된 스케치를 사용하여 피처를 만들 수 있습니다.

답: 거짓입니다.

10 모델을 표시하는 데 사용되는 주요 도면 뷰는 무엇입니까?

답: 윗면도, 정면도, 우측면도 및 등축 뷰

3장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 Tutor1을 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

2 필렛 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

3 쉘 피처가 수행하는 기능은 무엇입니까?

4 SolidWorks에 있는 세 개의 뷰 명령은 무엇입니까?

5 표시 단추는 어디에 있습니까?

6 세 개의 SolidWorks 기본 평면은 무엇입니까?

7 SolidWorks 기본 평면에 해당하는 주요 도면 뷰는 무엇입니까?

8 참 또는 거짓. 완전히 정의된 스케치에서 형상은 검은색으로 표시됩니다.

9 참 또는 거짓. 초과 정의된 스케치를 사용하여 피처를 만들 수 있습니다.

10 모델을 표시하는 데 사용되는 주요 도면 뷰는 무엇입니까?

연습 및 프로젝트 — 파트 수정

작업 1 — 치수 변환

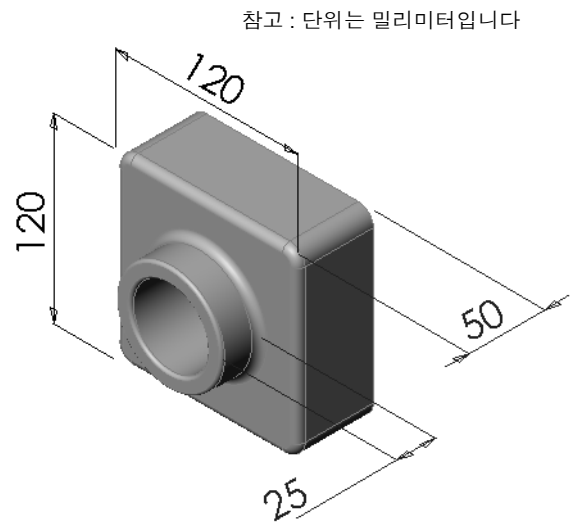
Tutor1에 대한 설계는 유럽에서 만들어졌습니다. Tutor1은 미국에서 제조됩니다. Tutor1의 전체 치수를 밀리미터에서 인치로 변환합니다.

제공됨:

- 변환: 25.4 mm = 1인치
- 베이스 너비 = 120 mm
- 베이스 높이 = 120 mm
- 베이스 깊이 = 50 mm
- 보스 깊이 = 25 mm

답:

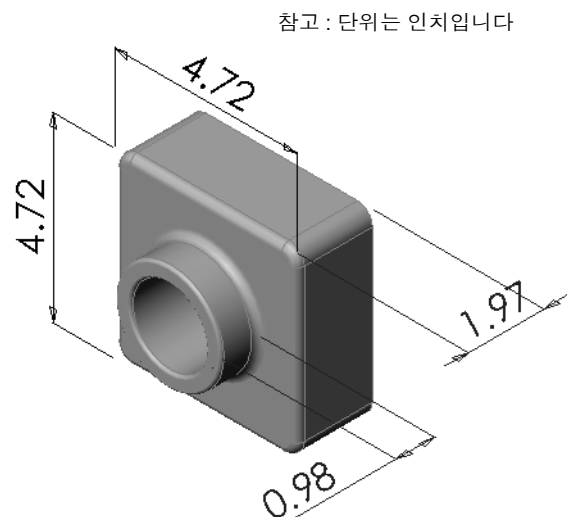
- 전체 깊이 = 베이스 깊이 + 보스 깊이
전체 깊이 = 1.97" + 0.98" = 2.95"
- 전체 치수 = 베이스 너비 x 베이스 높이 x 깊이
전체 치수 = 4.72" x 4.72" x 2.95"



수업 데모:

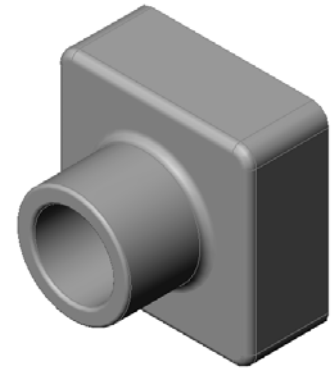
SolidWorks는 미터법 및 영미식 단위를 모두 지원합니다. 미터법에서 영미식 단위로의 소프트웨어 변환을 보여줍니다.

- 1 도구, 옵션을 클릭합니다.
- 2 문서 속성 탭을 클릭합니다.
- 3 단위를 클릭합니다.
- 4 선행 단위 목록에서 인치를 클릭합니다. 확인을 클릭합니다.
- 5 Tutor1 피처를 더블 클릭하여 치수를 표시합니다
 - 베이스 너비 = 4.72"
 - 베이스 높이 = 4.72"
 - 베이스 깊이 = 1.97"
 - 보스 깊이 = 0.98"
- 6 다음 작업을 위해 파트의 선행 단위를 다시 밀리미터로 변경합니다.



작업 2 — 수정 계산

Tutor1의 현재 전체 깊이는 75 mm입니다. 고객이 디자인 변경을 요구합니다. 필요한 새 전체 깊이는 100 mm이고 기본 깊이는 50 mm로 고정되어 있어야 합니다. 새 보스 깊이를 계산합니다.



제공됨:

- 새 전체 깊이 = 100 mm
- 베이스 깊이 = 50 mm

답:

- 전체 깊이 = 베이스 깊이 + 보스 깊이
- 보스 깊이 = 전체 깊이 - 베이스 깊이
- 보스 깊이 = 100 mm - 50 mm
- 보스 깊이 = 50 mm

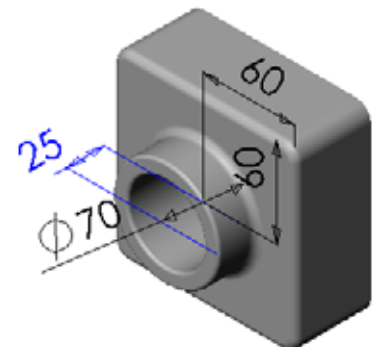
작업 3 — 파트 수정

SolidWorks를 사용하여 고객의 요구 사항을 충족하도록 Tutor1을 수정합니다. 파트의 전체 깊이가 100 mm에 해당하도록 보스 피처의 깊이를 변경합니다.

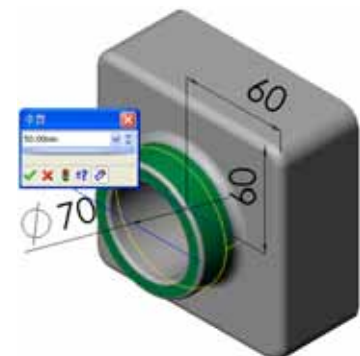
수정된 파트를 다른 이름으로 저장합니다.

답:

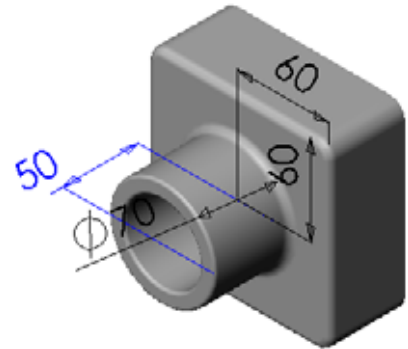
- 1 돌출2 피처를 더블 클릭합니다.



- 2 25 mm 깊이 치수를 더블 클릭합니다.
- 3 수정 대화 상자에 값 50 mm를 입력합니다.
- 4 Enter를 누릅니다.

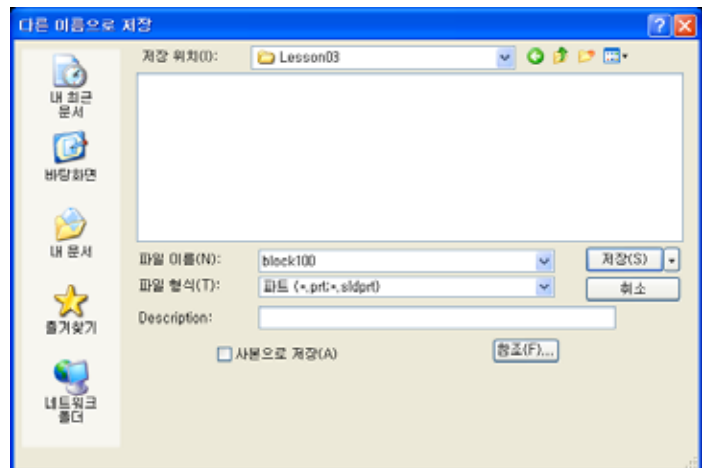


5 재생성을 클릭합니다.



6 파일, 다른 이름으로 저장을 클릭하여 block100을 만듭니다.

파일, 다른 이름으로 저장을 사용하면 문서의 사본을 새 이름이나 경로로 저장하게 됩니다. 필요한 경우 다른 이름으로 저장 대화 상자에서 새 폴더를 만들 수 있습니다. 파일, 다른 이름으로 저장을 사용한 후 새 문서로 작업하게 됩니다. 원본 문서는 저장하지 않고 닫습니다.



사본으로 저장 확인란을 클릭할 경우 활성 문서를 대체하지 않고 문서의 사본을 새 이름으로 저장하게 됩니다. 따라서 원본 문서에서 계속 작업하게 됩니다.

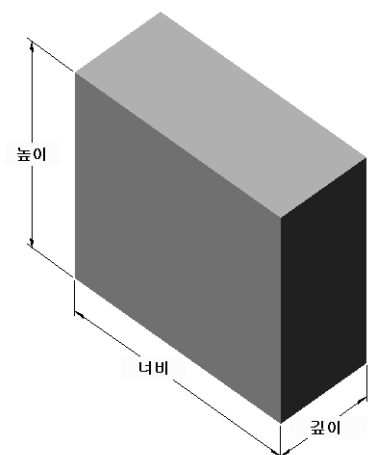
작업 4 — 재료 볼륨 계산

재료 볼륨은 파트 설계 및 제조를 위한 중요한 계산입니다. Tutor1의 경우 베이스 피치의 볼륨을 mm^3 로 계산합니다.

답:

$$\square \text{ 볼륨} = \text{너비} \times \text{높이} \times \text{깊이}$$

$$\text{볼륨} = 120 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} = 720,000 \text{ mm}^3$$



작업 5 — 베이스 피치 볼륨 계산

베이스 피치의 볼륨을 cm^3 로 계산합니다.

제공됨:

$$\square 1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$$

답:

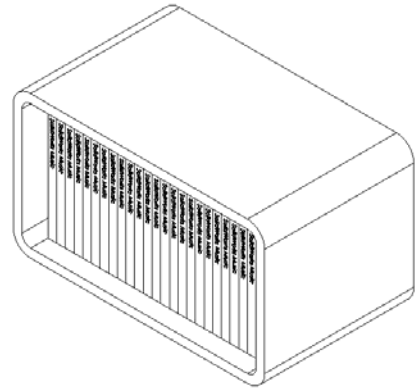
$$\square \text{ 볼륨} = \text{너비} \times \text{높이} \times \text{깊이}$$

$$\text{볼륨} = 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 720 \text{ cm}^3$$

연습 및 프로젝트 — CD 케이스 및 보관함 만들기

여러분은 설계 팀의 일원입니다. 프로젝트 관리자는 CD 보관함에 대한 다음 설계 기준을 제공했습니다.

- CD 보관함은 플라스틱 재료로 구성됩니다.
- 보관함은 25개의 CD 케이스를 담을 수 있어야 합니다.
- 보관함에 케이스를 넣을 때 CD 제목을 볼 수 있어야 합니다.
- 보관함의 벽 두께는 1 cm입니다.
- 보관함의 각 면에서 케이스와 박스 안쪽 사이에 1 cm의 공간이 있어야 합니다.
- CD 케이스의 맨 위와 보관함 안쪽 사이에 2 cm의 공간이 있어야 합니다.
- 케이스와 보관함 정면 사이에 2 cm의 공간이 있어야 합니다.

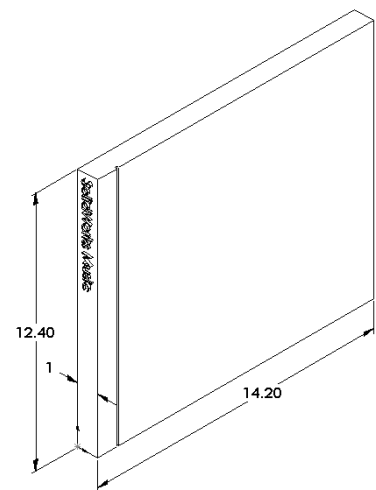


작업 1 — CD 케이스 측정

하나의 CD 케이스의 너비, 높이 및 깊이를 측정합니다. 센티미터 단위의 측정값은 얼마입니까?

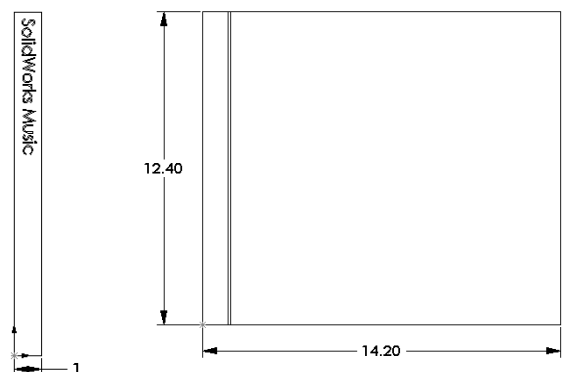
답:

약 14.2 cm x 12.4 cm x 1 cm



작업 2 — 케이스의 대략적 스케치

종이와 연필을 사용하여 CD 케이스를 직접 스케치합니다. 치수 라벨을 기입합니다.

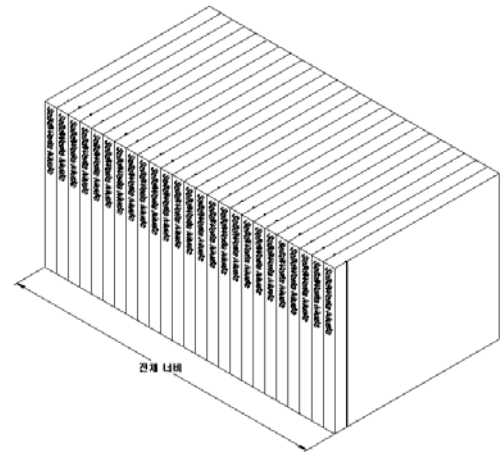


작업 3 — 전체 케이스 용량 계산

25개를 쌓은 CD 케이스의 전체 크기를 계산합니다. 전체 너비, 높이 및 깊이를 기록합니다.

제공됨:

- CD 케이스 너비 = 1 cm
- CD 케이스 높이 = 12.4 cm
- CD 케이스 깊이 = 14.2 cm



답:

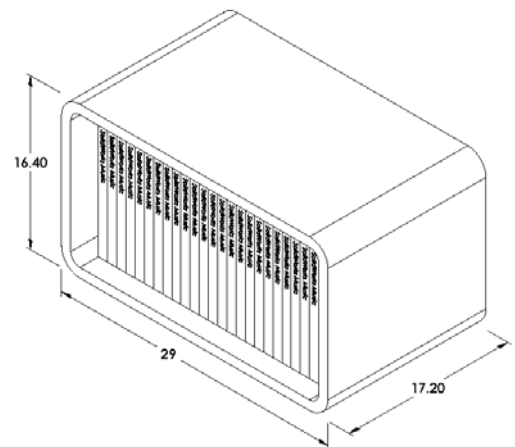
- 25개 CD 케이스의 전체 너비 = $25 \times 1 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$
- 25개 CD 케이스의 전체 크기 = 전체 너비 $\times$ CD 케이스 높이 $\times$ CD 케이스 깊이
25개 CD 케이스의 전체 크기 = $25 \text{ cm} \times 12.4 \text{ cm} \times 14.2 \text{ cm}$

작업 4 — CD 보관함의 외부 측정값 계산

CD 보관함의 전체 외부 측정값을 계산합니다. 박스에는 CD 케이스를 삽입하여 배치하기 위한 공간이 있어야 합니다. 2 cm 공간을 전체 너비(각 면에 1 cm)에 추가하고 2 cm 공간을 높이에 추가합니다. 벽 두께는 1 cm입니다.

답:

- 공간 = 2 cm
- 벽 두께 = 1 cm
- 벽 두께는 너비 및 높이 치수의 양쪽 면에 적용됩니다. 벽 두께는 깊이 치수의 한쪽 면에 적용됩니다.
- CD 보관함 너비 = 25개 CD 케이스의 전체 너비 + 공간 + 벽 두께 + 벽 두께
CD 보관함 너비 = $25 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 29 \text{ cm}$
- CD 보관함 높이 = CD 케이스 높이 + 공간 + 벽 두께 + 벽 두께
CD 보관함 높이 = $12.4 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 16.4 \text{ cm}$
- CD 보관함 깊이 = CD 케이스 깊이 + 공간 + 벽 두께
CD 보관함 깊이 = $14.2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 17.2 \text{ cm}$
- 전체 크기 CD 보관함 = 보관함 너비 $\times$ 보관함 높이 $\times$ 보관함 깊이
전체 크기 CD 보관함 = $29 \text{ cm} \times 16.4 \text{ cm} \times 17.2 \text{ cm}$



작업 5 — CD 케이스 및 보관함 만들기

SolidWorks를 사용하여 두 개의 파트를 만듭니다.

- CD 케이스를 모델링합니다. 작업 1에서 얻은 치수를 사용해야 합니다. 파트의 이름을 **CD case**로 지정합니다.

참고: 실제 CD 케이스는 여러 파트의 어셈블리입니다. 이 연습에서는 케이스의 단순화된 표현을 만듭니다. 이는 케이스의 전체 외부 치수를 나타내는 단일 파트입니다.

- 25개 CD 케이스를 보관할 수 있는 보관함을 설계합니다. 필렛은 2 cm입니다. 파트의 이름을 **storagebox**로 지정합니다.
- 파트를 둘 다 저장합니다. 다음 단원의 끝에서 이러한 파트를 사용하여 어셈블리를 만듭니다.

추가 학습 내용 — 추가 파트 모델링

설명

다음 예제를 살펴봅니다. 파일은 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson03 폴더에 있습니다. 각 예제에는 세 개 이상의 피처가 있습니다. 셰이프를 만드는 데 사용되는 2D 스케치 도구를 식별합니다. 다음을 수행해야 합니다.

- 파트를 개별 피처로 분리하는 방법을 고려합니다.
- 원하는 셰이프를 나타내는 스케치를 만드는 것에 초점을 둡니다. 치수를 사용할 필요는 없습니다. 셰이프에 집중합니다.
- 또한 고유한 설계를 실험하고 만듭니다.

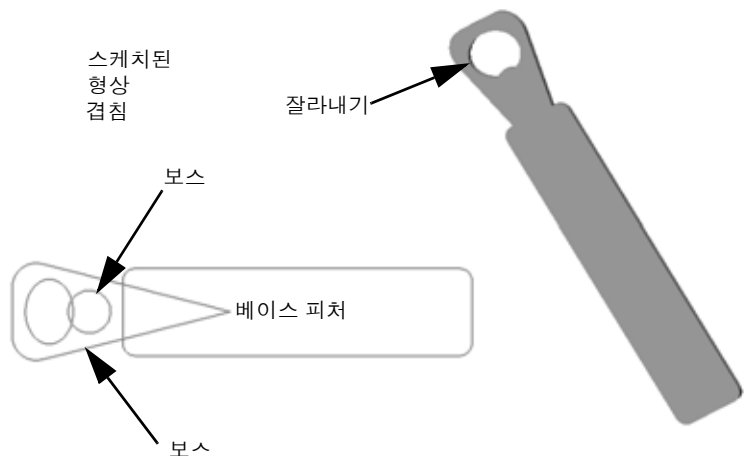
참고: 각각의 새 스케치는 기본 피처와 겹쳐야 합니다.

작업 1 —

bottleopener.sldprt 탐색

타:

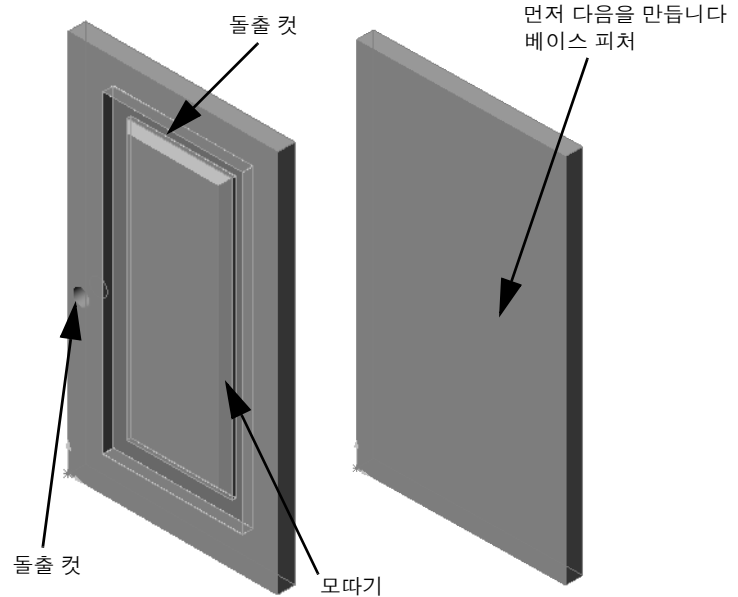
- 병 따개를 만드는 데 사용되는 피처는 다음과 같습니다.
 - 베이스 피처 - 둥근 코너를 가진 사각형을 스케치하여 핸들을 만듭니다.
 - 돌출 보스 - 둥근 코너를 가진 삼각형을 스케치하여 머리를 만듭니다.
 - 돌출 컷 - 타원을 스케치하여 구멍을 만듭니다.
 - 돌출 보스 - 원을 스케치하여 후크 탭을 만듭니다.



작업 2 — door.sldprt 탐색

답:

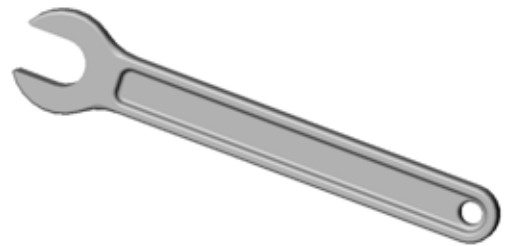
- 문을 만드는 데 사용되는 피처는 다음과 같습니다.
 - 베이스 피처 - 사각형을 스케치하여 문을 만듭니다.
 - 돌출 컷 - 원을 스케치하여 문 구멍을 만듭니다.
 - 돌출 컷 - 두 개의 사각형을 스케치하여 패널을 만듭니다.
 - 모따기 - 중간 면을 선택합니다.



작업 3 — wrench.sldprt 탐색

답:

- 렌치를 만드는 데 사용되는 피처는 다음과 같습니다.
 - 베이스 피처 - 사각형을 스케치한 다음 한쪽 끝을 둥글게 하여 핸들을 만듭니다.
 - 셸 - 윗면을 선택하여 핸들에서 리세스를 만듭니다.
 - 돌출 보스 - 원을 스케치하여 머리를 만듭니다.
 - 돌출 컷 - 한쪽 끝이 둥근 홈을 스케치하여 개구부를 만듭니다.
 - 돌출 컷 - 원을 스케치하여 핸들에 구멍을 만듭니다.
 - 필렛 - 면과 모서리를 선택하여 머리의 핸들과 바깥쪽 모서리를 둥글게 합니다.
 - 모따기 - 개구부의 모서리 안쪽에서 두 개의 리드를 선택합니다.



3장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 새 파트 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?
답: 새로 만들기 아이콘을 클릭합니다. 파트 템플릿을 선택합니다.
- 2 스케치를 여는 방법은 무엇입니까?
답: 원하는 스케치 평면을 선택합니다. 스케치 도구 모음에서 **스케치** 아이콘을 클릭합니다.
- 3 베이스 피처란 무엇입니까?
답: 베이스 피처는 파트의 첫 번째 피처입니다. 파트의 기반입니다.
- 4 완전히 정의된 스케치의 형상은 무슨 색입니까?
답: 검정
- 5 치수 값을 변경하는 방법은 무엇입니까?
답: 치수를 더블 클릭합니다. **수정** 대화 상자에 새 값을 입력합니다.
- 6 돌출 보스 피처와 돌출 컷 피처 간의 차이점은 무엇입니까?
답: 보스 피처는 재료를 추가합니다. 컷 피처는 재료를 제거합니다.
- 7 필렛 피처란 무엇입니까?
답: 필렛 피처는 파트의 모서리나 면을 지정된 반경에서 둥글게 합니다.
- 8 셸 피처란 무엇입니까?
답: 셸 피처는 파트의 속을 비워서 재료를 제거합니다.
- 9 스케치에 추가할 수 있는 네 가지 유형의 기하 관계는 무엇입니까?
답: 스케치에 추가할 수 있는 기하 관계는 수평, 수직, 동일선상, 동일원, 직각, 평행, 탄젠트, 동심, 중간점, 교차, 일치, 동등, 대칭, 고정, 관통 및 점 병합입니다.
- 10 단면도란 무엇입니까?
답: 단면도는 두 개의 조각으로 잘린 것처럼 파트를 표시합니다. 이렇게 하면 모델의 내부 구조가 나타납니다.
- 11 파트의 여러 뷰를 만드는 방법은 무엇입니까?
답: 파트의 여러 뷰를 만들려면 창의 코너에서 분할 상자 중 하나 또는 둘 다를 끌어 창을 만듭니다. 창 크기를 조정합니다. 각 창에서 뷰 방향을 변경합니다.

3장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 새 파트 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까? _____

- 2 스케치를 여는 방법은 무엇입니까? _____

- 3 베이스 피처란 무엇입니까? _____

- 4 완전히 정의된 스케치의 형상은 무슨 색입니까? _____

- 5 치수 값을 변경하는 방법은 무엇입니까? _____

- 6 돌출 보스 피처와 돌출 컷 피처 간의 차이점은 무엇입니까?

- 7 필렛 피처란 무엇입니까? _____

- 8 셸 피처란 무엇입니까? _____

- 9 스케치에 추가할 수 있는 네 가지 유형의 기하 관계는 무엇입니까? _____

- 10 단면도란 무엇입니까? _____

- 11 파트의 여러 뷰를 만드는 방법은 무엇입니까? _____

단원 요약

- 베이스 피처는 작성되는 첫 번째 피처이고 파트의 기반입니다.
- 베이스 피처는 모든 것이 부착되는 작업체입니다.
- 스케치 평면을 선택하고 스케치 평면에 수직으로 스케치를 돌출하여 돌출 베이스 피처를 만들 수 있습니다.
- 셸 피처는 솔리드 블록에서 속이 빈 블록을 만듭니다.

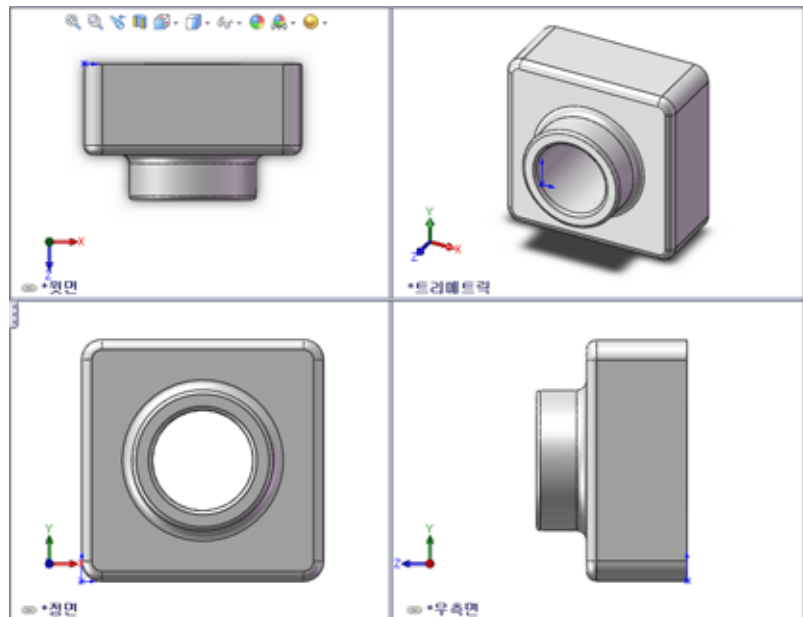
- 파트를 설명하기 위해 가장 일반적으로 사용되는 뷰는 다음과 같습니다.

윗면

정면

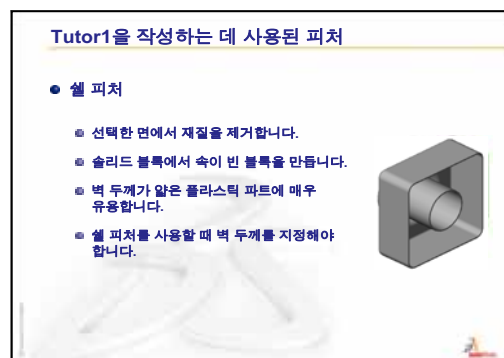
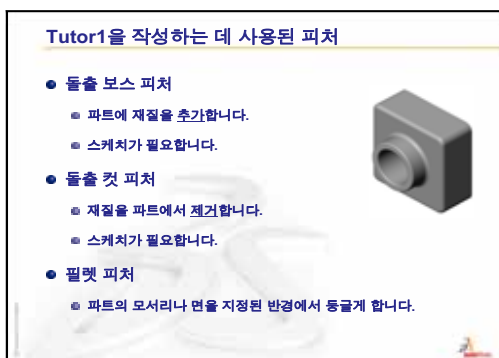
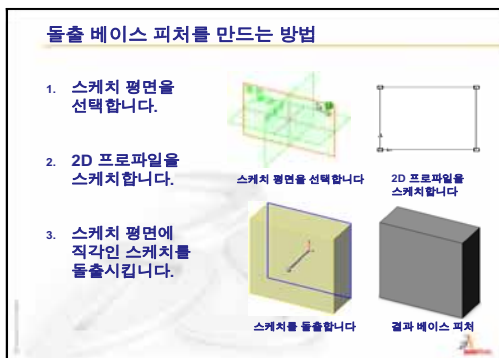
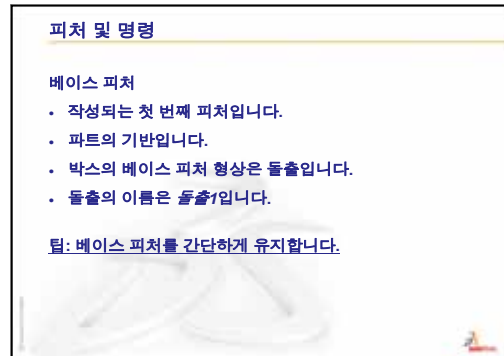
우측면

등측 또는 트리메트릭



PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



뷰 제어

그래픽 영역에서 모델 뷰를 확대하거나 축소합니다.



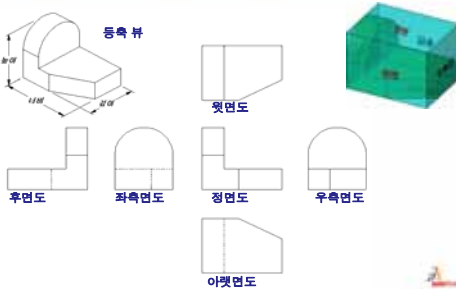
- **전체 보기** - 현재 창을 채우도록 파트를 표시합니다.
- **영역 확대** - 테두리 상자를 끌어 선택한 뷰의 일부를 확대합니다.
- **확대/축소** - 포인터를 위로 끌어 확대하거나 포인터를 아래로 끌어 축소합니다.
- **선택 확대/축소** - 창이 선택한 개체로 채워지도록 확대/축소합니다.

표시 모드

파트를 다양한 표시 모드로 나타냅니다.



표준 뷰

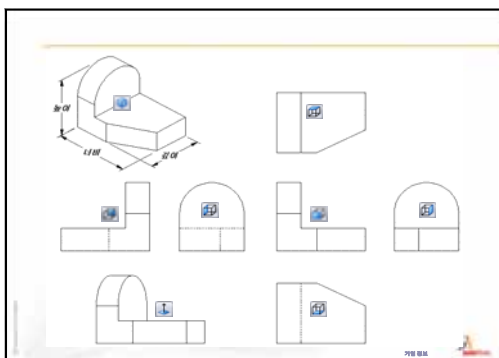


뷰 방향

표준 뷰 방향 중 하나에 해당하도록 뷰 표시를 변경합니다.



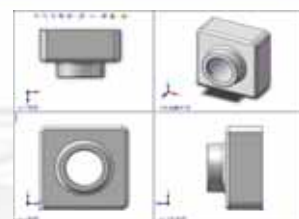
- 정면
- 우측면
- 아랫면
- 등축
- 윗면
- 좌측면
- 후면
- 기준면 (선택한 평면 또는 평행한 면)



뷰 방향

파트를 설명하기 위해 가장 일반적으로 사용되는 뷰는 다음과 같습니다.

- 윗면도
- 정면도
- 우측면도
- 등축 또는 트리메트릭 뷰



기본 평면

● 기본 평면

- 정면, 뒷면 및 우측면

표준 기본 도면 뷰에 해당:

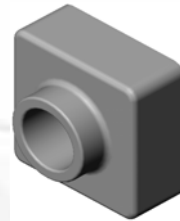
- 정면 = 정면도 또는 후면도
- 뒷면 = 뒷면도 또는 아랫면도
- 우측면 = 우측면도 또는 좌측면도



등축 보기

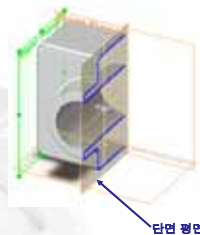
- 동일하게 축소된 높이, 너비 및 깊이가 있는 파트를 표시합니다.

- 정사 투영이 아니라 그림입니다.
- 세 개의 치수를 모두 표시합니다. (높이, 너비 및 깊이)
- 정사 투영도보다 쉽게 시각화할 수 있습니다.



단면도

- 모델의 내부 구조를 표시합니다.
- 절단 평면이 필요합니다.



마우스 위로 이동

단면 평면

스케치의 상태

■ 불완전 정의

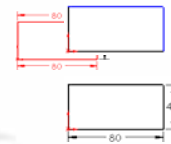
- 추가 치수 또는 구속 조건이 필요합니다.
- 불완전 정의된 스케치 요소는 기본적으로 파란색입니다.

■ 완전 정의

- 추가 치수 또는 구속 조건이 필요하지 않습니다.
- 완전 정의된 스케치 요소는 기본적으로 검은색입니다.

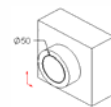
■ 초과 정의

- 충돌하는 치수나 구속 조건 또는 둘 모두가 포함되어 있습니다.
- 초과 정의된 스케치 요소는 기본적으로 빨간색입니다.



기하 구속 조건

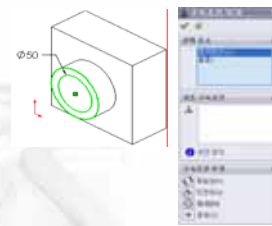
- 기하 구속 조건은 스케치 형상의 동작을 제어하는 규칙입니다.
- 기하 구속 조건은 설계 의도를 파악하는 데 도움이 됩니다.
- 예제: 스케치한 원이 돌출 보스 피처의 원형 모서리와 중심이 같습니다.
- 동심 구속 조건에서 선택한 요소는 동일한 중심을 가집니다.



기하 구속 조건

- 원형 형상의 SolidWorks 기본 이름은 Arc#입니다.

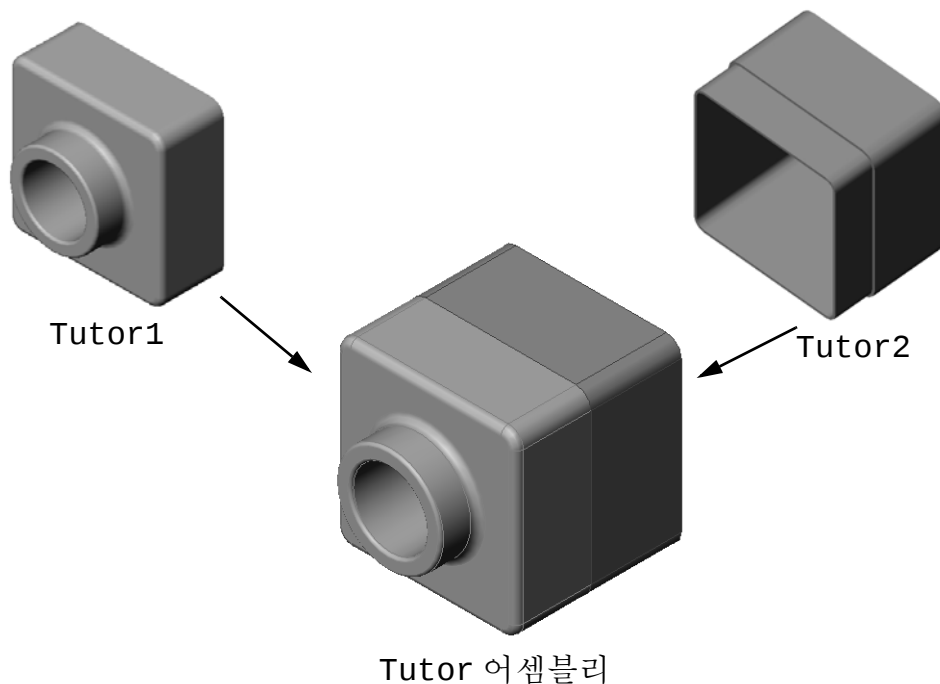
- SolidWorks는 원을 360° 원호로 처리합니다.



4장: 어셈블리 기초 사항

이 단원의 목표

- 파트 및 어셈블리가 관련되는 방법을 이해합니다.
- 파트 Tutor2를 만들어 수정하고 Tutor 어셈블리를 만듭니다.



이 단원을 시작하기 전에

3장: 40분 완성에서 tutor1 파트를 완성합니다.

이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *시작하기: 2장 - 어셈블리*에 해당합니다.

어셈블리에 대한 추가 정보를 SolidWorks 튜토리얼의 *모델 작성: 어셈블리 메이트* 단원에서 볼 수 있습니다.



www.3dContentCentral.com에는 1000여개의 모델 파일, 산업 공급업체 부품 및 여러 파일 형식이 포함되어 있습니다.

3장: 40분 완성 검토

토론을 위한 질문

- 1 SolidWorks 3D 모델은 세 개의 문서로 구성됩니다. 이러한 세 개의 문서는 무엇입니까?

답: 파트, 어셈블리 및 도면

- 2 3장에서 **tutor1**을 만드는 데 사용된 피쳐는 무엇입니까?

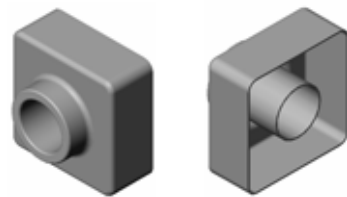
답: 3장에서 PowerPoint 슬라이드를 검토합니다. 여기에 피쳐가 나와 있습니다.



1. 베이스 돌출

2. 보스 돌출

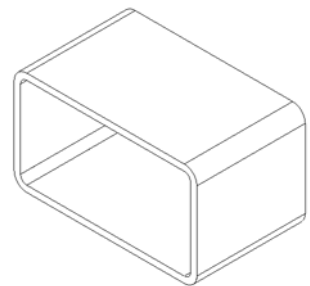
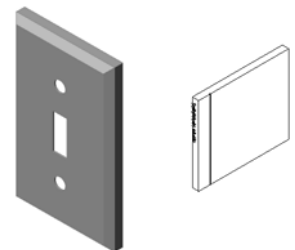
3. 컷 돌출



4. 필렛

5. 셸

- 3 switchplate, cdcase 및 storagebox 만들기와 관련된 질문에 대해 논의합니다.



4장 개요

- 수업 토론 — 어셈블리 살펴보기
- 수업 토론 — 크기, 맞춤 및 기능
- 실제 교육 연습 — 어셈블리 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 스위치 판 어셈블리 만들기
 - 피쳐 크기 수정
 - 체결기 설계
 - 어셈블리 만들기
- 연습 및 프로젝트 — CD 보관함 어셈블리 만들기
 - 부품 패턴
- 연습 및 프로젝트 — 기계 클로 조립
 - 스마트 메이트
 - 부품 원형 패턴
 - 동적 어셈블리 모션
- 단원 요약

4장 에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 현재 설계를 평가하고 제품을 향상시키는 설계 변경 내용을 통합합니다. 강도, 비용, 재료, 모양 및 설치 도중의 어셈블리 용이성에 기초하여 체결기 선택을 검토합니다.
- **기술:** 어셈블리 설계에서 여러 다른 재료와 안전을 검토합니다.
- **수학:** 각도 측정, 축, 평행, 동심 및 일치된 면, 선형 패턴 등을 적용합니다.
- **과학:** 축을 중심으로 회전된 프로파일에서 볼륨을 개발합니다.

수업 토론 — 어셈블리 살펴보기

- 화이트보드 마커 또는 하이라이터를 학생들에게 보여줍니다.
- 피치 및 부품과 관련하여 마커에 대해 설명하도록 학생들에게 요청합니다.

답

마커에서 볼 수 있는 네 개의 주 부품이 있습니다. 이러한 부품은 바디, 펠트 팁, 끝 플러그 및 캡입니다.

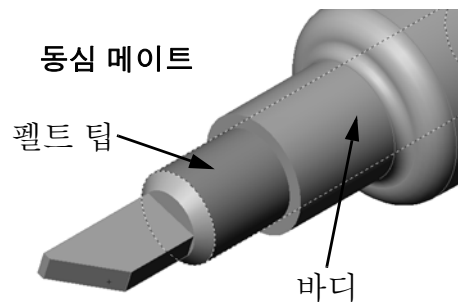
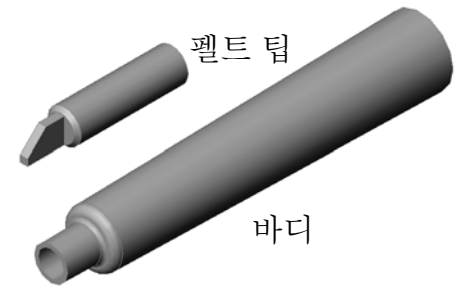
토론

펠트 팁 및 바디 간에 어셈블리를 완성하는 데 필요한 메이트는 무엇입니까??

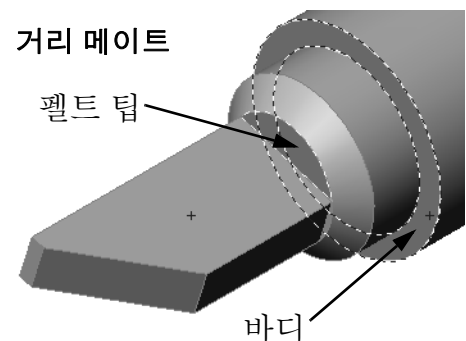
답

어셈블리의 이름은 마커입니다. 마커에서는 어셈블리를 완전하게 정의하려면 세 개의 메이트가 필요합니다. 이러한 세 가지 메이트는 다음과 같습니다.

- 바디의 원통면 및 펠트 팁의 원통면 사이의 동심 메이트

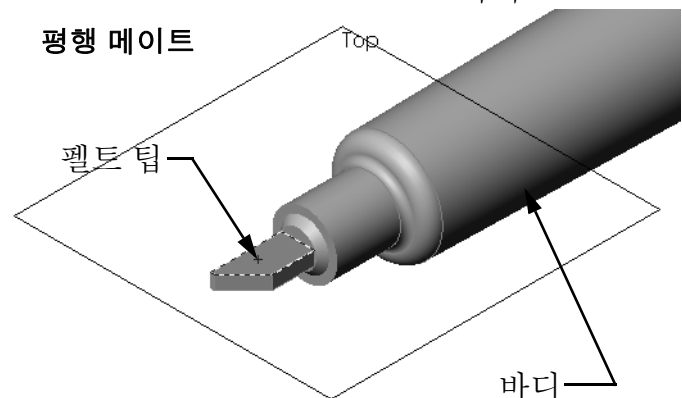


- 바디의 정면 및 펠트 팁의 평평한 정면 사이의 거리 메이트



- 바디의 윗면 평면 및 펠트 팁의 평평한 면 사이의 평행 메이트. 이제 마커 어셈블리가 완전히 정의됩니다.

평행 메이트



참고: 완성된 어셈블리는 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson04 폴더에 있습니다.

수업 토론 — 크기, 맞춤 및 기능

3.5 mm 체결기를 3.5 mm 구멍에 삽입하는 데 큰 어려움이 있습니다. 3.5 mm 치수는 명목 치수입니다. 대략적으로 명목 치수는 상분수 또는 정수에 해당하는 피치의 크기입니다. 학생들이 알고 있을 수 있는 명목 치수의 한 가지 예제가 **wooden 2x4**입니다. 2x4는 2인치 x 4인치가 아니라 1½인치 x 3½인치입니다.

공차는 명목 치수와 실제 제조 치수의 최대 및 최소 편차 간의 차이입니다. 예를 들어, 설계에서 4 mm 구멍이 요구될 수 있지만 제품을 제조할 때 구멍의 실제 지름은 구멍 또는 공구 마모를 만드는 데 사용된 방법과 같은 다양한 요인에 따라 달라집니다. 무딘 드릴은 날카로운 드릴과 다른 크기의 구멍을 만듭니다.

설계자는 제품을 설계할 때 공차를 고려해야 합니다. 예를 들어, 구멍이 공차 범위의 작은쪽 끝에 있고 구멍으로 들어가는 체결기가 공차 범위의 큰쪽 끝에 있는 경우 구멍과 체결기가 들어맞습니까? 체결기와 구멍 간의 이 어셈블리 관계를 맞춤이라고 합니다. 맞춤은 두 부품 간의 팽팽함 또는 느슨함으로 정의됩니다. 맞춤에는 다음과 같은 세 가지 주요 유형이 있습니다.

- 여유 맞춤 – 체결기의 샤프트 지름이 플레이트의 구멍 지름보다 작습니다.
- 간섭 맞춤 – 체결기의 샤프트 지름이 플레이트의 구멍 지름보다 큼니다. 샤프트 지름과 구멍 지름 간의 차이를 간섭이라고 합니다.
- 전이 맞춤 – 체결기의 샤프트 및 플레이트의 구멍 지름 간에 여유 또는 간섭이 존재할 수 있습니다.

맞춤 및 공차를 설명하기 위해 자신의 경험에서 터득했거나 다음과 같은 교과서에 있는 추가 예제를 제공합니다.

- Bertoline et. al. Fundamentals of Graphics Communications, Irwin, 1995.
- Earle, James, Engineering Design Graphics, Addison Wesley 1999.
- Jense et al. Engineering Drawing and Design, Glencoe, 1990.

구멍 가공 마법사

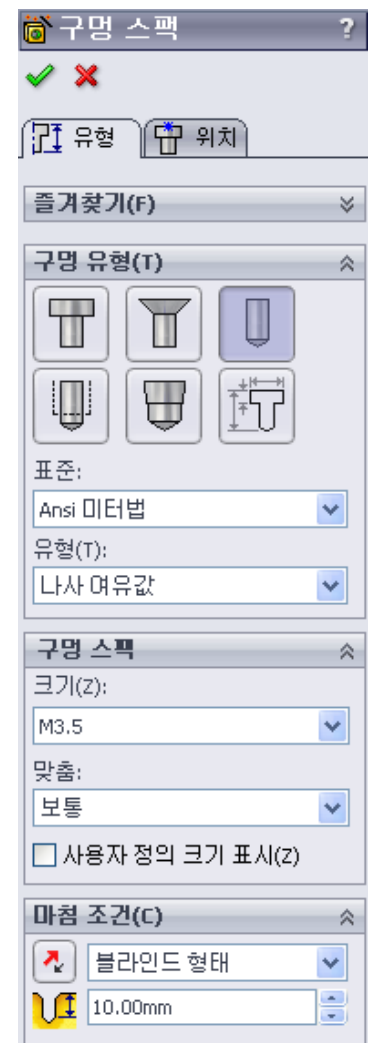
학생들에게 구멍 가공 마법사를 보여줍니다. 구멍 가공 마법사에서 체결기 크기 및 원하는 여유 공간을 사용하여 올바른 크기의 구멍을 만드는 방법을 보여줍니다.

체결기 선택

체결기 선택은 광범위한 항목입니다. 특정 적용 사례에 맞는 올바른 체결기를 선택하는 작업에서는 많은 사항을 고려해야 합니다. 특정 작업을 위한 올바른 체결기를 선택하는 데 영향을 주는 다음과 같은 몇 가지 요인에 대해 논의합니다.

- 강도: 체결기의 강도가 해당 적용 사례에 사용할 만큼 충분합니까? 부하를 견디지 못하는 체결기는 고객 불만뿐만 아니라 제품 책임 소송 및 인사 사고의 원인이 될 수 있습니다.
- 재질: 재질은 강도, 비용 및 모양과 관련되지만 그 자체로도 중요할 수 있습니다. 예를 들어, 해상(보트)에서 사용되는 체결기는 스테인리스 강과 같은 부식 방지 재질로 구성되어야 합니다.
- 비용: 다른 모든 사항이 동일한 경우 제조업체는 가장 저렴한 체결기를 사용하길 원할 것입니다.
- 모양: 체결기를 고객이 볼 수 있습니까 아니면 제품 안에 숨겨져 있습니까? 일부 체결기는 부품을 결합하기 위한 기능적 목적 외에 장식용으로 사용됩니다.
- 어셈블리 용이성: 오늘날 많은 제품들은 체결기 없이 함께 스냅할 수 있도록 되어 있습니다. 그 이유는 자동 어셈블리 장비의 경우에도 체결기로 인해 제품 비용이 크게 증가하기 때문입니다.
- 특별 고려 사항: 일부 체결기는 고유한 특징을 갖고 있습니다. 예를 들어, 일부 체결기에는 특수한 머리가 있어서 체결기를 설치할 수 있지만 제거할 수는 없습니다. 예를 들어, 이러한 유형의 체결기에는 충격에 강한 도로 표지가 있습니다.

지역 산업 분야의 설계자 및 엔지니어를 강의실에 초대하여 체결기 선택에 대해 논의합니다.

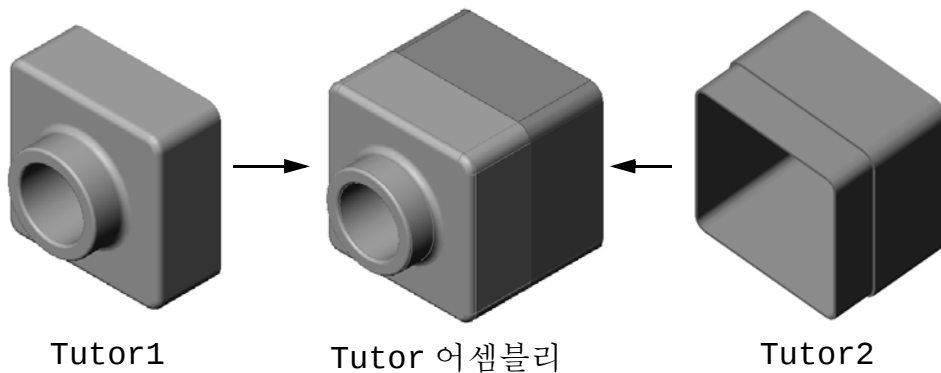


실제 교육 연습 — 어셈블리 만들기

SolidWorks 튜토리얼에서 *시작하기: 2장 - 어셈블리의* 지침을 따릅니다. 이 단원에서 먼저 **Tutor2**를 만듭니다. 그런 다음 어셈블리를 만듭니다.

참고: Tutor1.sldprt의 경우 \Lessons\Lesson04 폴더에 제공된 샘플 파일을 사용하여 올바른 치수를 확인합니다.

Tutor2.sldprt의 경우 튜토리얼에서는 5 mm 반경을 가진 필렛을 만들도록 되어 있습니다. Tutor1.sldprt와 올바르게 메이트되도록 필렛의 반경을 10 mm로 수정해야 합니다.



4장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 Tutor2를 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

답: 돌출 베이스/보스, 필렛, 셸 및 돌출 컷

2 돌출 컷 피처를 만드는 데 사용한 두 개의 스케치 도구는 무엇입니까?

답: 돌출 컷을 만드는 데 사용되는 두 개의 스케치 도구는 **요소 변환** 및 **요소 오프셋**입니다.

3 **요소 변환** 스케치 도구의 기능은 무엇입니까?

답: **요소 변환** 스케치 도구는 스케치 평면에서 형상을 투영하여 스케치에서 하나 이상의 커브를 만듭니다.

4 **요소 오프셋** 스케치 도구의 기능은 무엇입니까?

답: **요소 오프셋** 스케치 도구는 지정된 거리의 선택한 모서리에서 커브를 만듭니다.

5 어셈블리에서는 파트를 _____이라고 합니다.

답: 어셈블리에서는 파트를 부품이라고 합니다.

6 참 또는 거짓. 고정 부품은 자유롭게 이동합니다.

답: 거짓입니다.

7 참 또는 거짓. 메이트는 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞추는 관계입니다.

답: 참입니다.

8 어셈블리는 몇 개의 부품을 포함합니까?

답: 어셈블리는 두 개 이상의 부품을 포함합니다.

9 Tutor 어셈블리에 필요한 메이트는 무엇입니까?

답: 세 개의 **일치 메이트**가 Tutor 어셈블리에 필요합니다.

4장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 Tutor2를 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

2 돌출 컷 피처를 만드는 데 사용한 두 개의 스케치 도구는 무엇입니까?

3 요소 변환 스케치 도구의 기능은 무엇입니까?

4 요소 오프셋 스케치 도구의 기능은 무엇입니까?

5 어셈블리에서는 파트를 _____이라고 합니다.

6 참 또는 거짓. 고정 부품은 자유롭게 이동합니다.

7 참 또는 거짓. 메이트는 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞추는 관계입니다.

8 어셈블리는 몇 개의 부품을 포함합니까?

9 Tutor 어셈블리에 필요한 메이트는 무엇입니까?

연습 및 프로젝트 — 스위치 판 어셈블리 만들기

작업 1 — 피처 크기 수정

3장에서 만든 **switchplate**에는 어셈블리를 완성하기 위한 두 개의 체결기가 필요합니다.

질문:

switchplate에서 구멍의 크기를 결정하는 방법은 무엇입니까?

답:

체결기의 크기로 결정합니다.

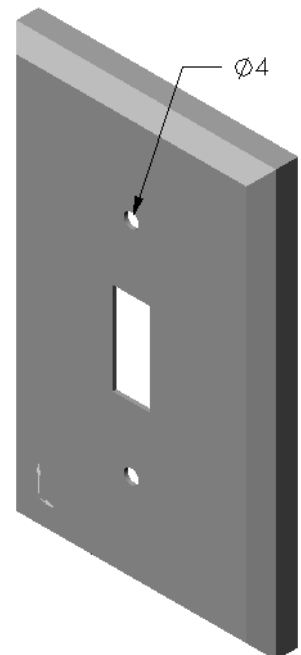
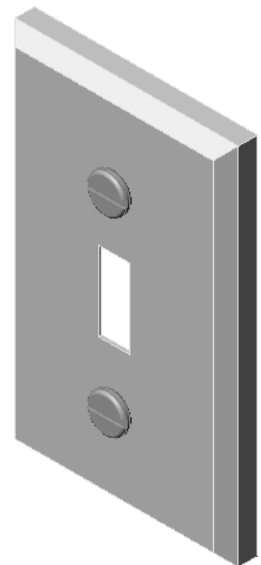
- 설계에서 대부분의 측면은 어셈블리에 있는 다른 부품의 피치 크기, 모양 및 위치로 결정됩니다.
- **switchplate**는 전기 스위치에 부착됩니다.
- 전기 스위치에는 나사를 위한 나사산 구멍이 이미 있습니다.
- 이러한 나사는 **switchplate**의 구멍 크기를 결정합니다.
- 구멍은 삽입되는 체결기보다 약간 더 커야 합니다.

제공됨:

- 체결기의 지름은 **3.5 mm**입니다.
- **switchplate**는 **10 mm** 깊이입니다.

절차:

- 1 **switchplate**를 엽니다.
- 2 두 개 구멍의 지름을 **4 mm**로 수정합니다.
- 3 변경 내용을 저장합니다.



작업 2 — 체결기 설계

switchplate에 적합한 체결기를 설계 및 모델링합니다. 체결기는 오른쪽에 표시된 것과 같거나 다르게 나타날 수 있습니다.

설계 기준:

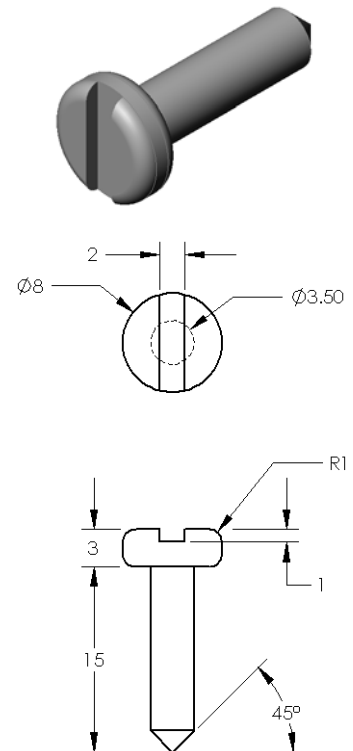
- 체결기는 스위치 판의 두께보다 길어야 합니다.
- switchplate는 10 mm 두께입니다.
- 체결기의 지름은 3.5 mm여야 합니다.
- 체결기의 머리는 switchplate의 구멍보다 커야 합니다.

올바른 모델링 방식

체결기는 거의 항상 단순화된 형태로 모델링됩니다. 즉, 실제 기계 나사에는 나사산이 있지만 모델에는 포함되지 않습니다.

교사 참고 사항

- 샘플 fastener 파트 및 관련 도면 파일은 SolidWorks Teacher Tools 아래의 Lessons\Lesson04 폴더에 있습니다.
- 학생들이 작성하는 체결기는 이 페이지에 표시된 것과 정확하게 일치할 필요가 없습니다.
- 이것은 학생들이 언급된 문제에 대한 독립적인 해결 방법을 해결하기 위한 좋은 기회입니다.
- 학생들이 작성하는 체결기가 언급된 설계 기준을 충족하는 것이 중요합니다.



작업 3 — 어셈블리 만들기

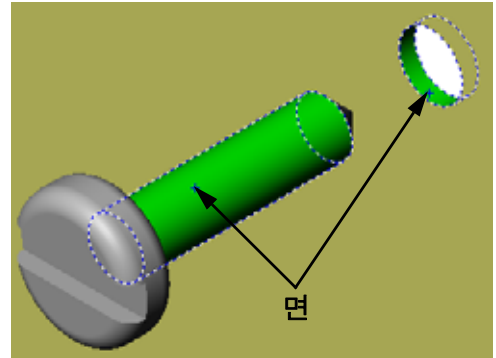
switchplate-fastener 어셈블리를 만듭니다.

절차:

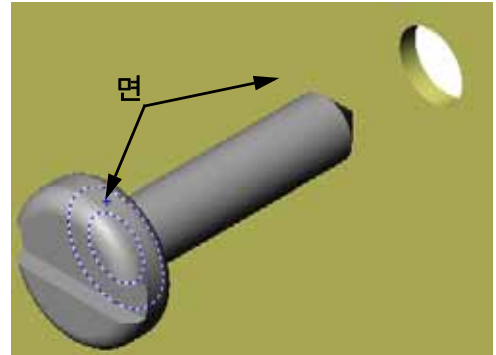
- 1 새 어셈블리를 만듭니다.
고정 부품은 switchplate입니다.
- 2 switchplate를 어셈블리 창으로 끕니다.
- 3 fastener를 어셈블리 창으로 끕니다.

switchplate-fastener 어셈블리에는 어셈블리를 완전히 정의하기 위한 세 개의 메이트가 필요합니다.

- 1 fastener의 원통면과 switchplate 구멍의 원통면 사이에 **동심** 메이트를 만듭니다.

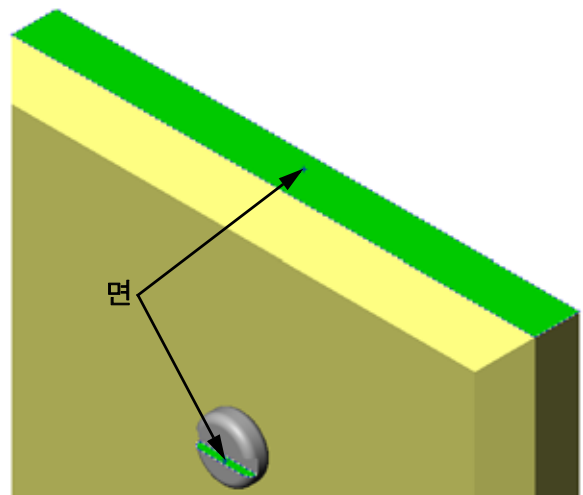


- 2 fastener의 평평한 후면과 switchplate의 평평한 후면 사이에 **일치** 메이트를 만듭니다.

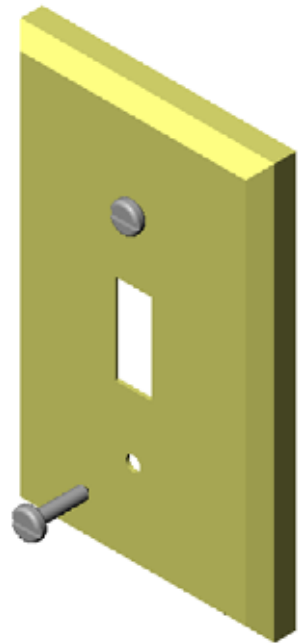


- 3 fastener의 홈에 있는 평평한 면 중 하나와 switchplate의 평평한 윗면 사이에 **평행** 메이트를 만듭니다.

참고: 필요한 면이 fastener 또는 switchplate에 없을 경우 각 부품에서 적절한 참조 평면을 사용하여 평행 메이트를 만듭니다.



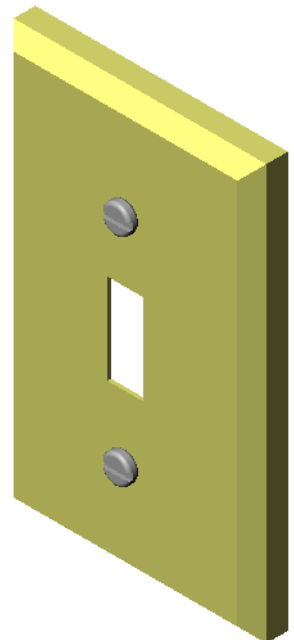
- 4 fastener의 두 번째 인스턴스를 어셈블리에 추가합니다.
 끌어서 놓기로 부품을 어셈블리에 추가할 수 있습니다.
 - **Ctrl** 키를 누른 채 FeatureManage 디자인 트리나 그래픽 영역에서 부품을 끕니다.
 - 포인터 모양이 로 바뀝니다.
 - 왼쪽 마우스 단추와 **Ctrl** 키를 놓아서 그래픽 영역에 부품을 놓습니다.
- 5 switchplate-fastener 어셈블리에 대한 두 번째 fastener를 완전히 정의하기 위해 세 개의 **메이트**를 추가합니다.



- 6 switchplate-fastener 어셈블리를 저장합니다.

교사 참고 사항

완성된 switchplate-fastener 어셈블리는 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson04 폴더에 있습니다.



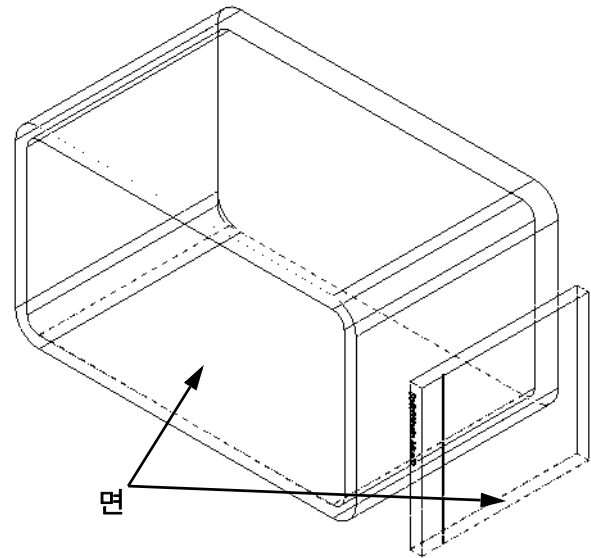
연습 및 프로젝트 — CD 보관함 어셈블리 만들기

3장에서 만든 cdcase 및 storagebox를 조립합니다.

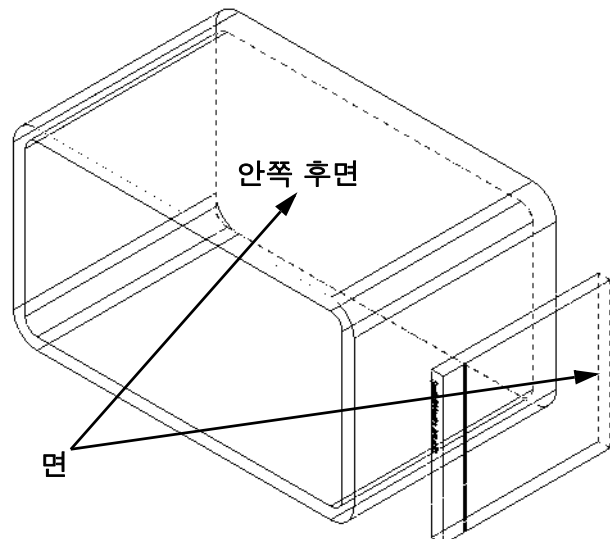
참고: 완성된 cdcase-storagebox 어셈블리 예제는 Lesson3 파일 폴더에 있습니다.

절차:

- 1 새 어셈블리를 만듭니다.
고정 부품은 storagebox입니다.
- 2 storagebox를 어셈블리 창으로 끕니다.
- 3 cdcase를 storagebox 오른쪽의 어셈블리 창으로 끕니다.
- 4 cdcase의 아랫면과 storagebox의 안쪽 아랫면 사이에 **일치** 메이트를 만듭니다.



- 5 cdcase의 후면과 storagebox의 안쪽 후면 사이에 **일치** 메이트를 만듭니다.

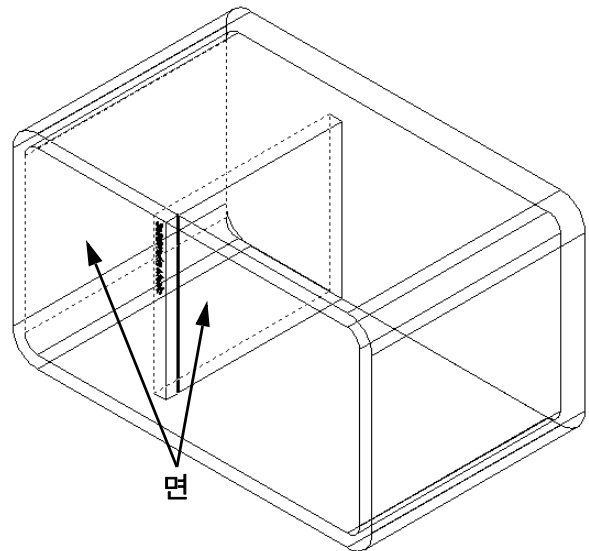


- 6 cdcase의 좌측면과 storagebox의 안쪽 좌측면 사이에 거리 메이트를 만듭니다.

거리에 **1 cm**를 입력합니다.

- 7 어셈블리를 저장합니다.

파일 이름에 **cdc-case-storagebox**를 입력합니다.



부품 패턴

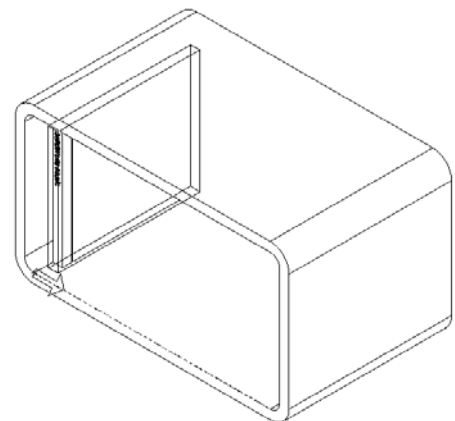
어셈블리에 있는 **cdc-case** 부품의 선형 패턴을 만듭니다.

cdc-case는 씨드 부품입니다. 씨드 부품은 패턴에서 복사되는 부품입니다.

- 1 삽입, 부품 패턴, 선형 패턴을 클릭합니다.
선형 패턴 PropertyManager가 나타납니다.



- 2 패턴의 방향을 정의합니다.
패턴 방향 텍스트 상자 안쪽을 클릭하여 활성 상태로 만듭니다.
storagebox의 아래쪽 수평 정면 모서리를 클릭합니다.
- 3 방향 화살표를 확인합니다.
미리보기 화살표는 오른쪽을 가리켜야 합니다.
오른쪽을 가리키지 않을 경우 **반대 방향** 단추를 클릭합니다.



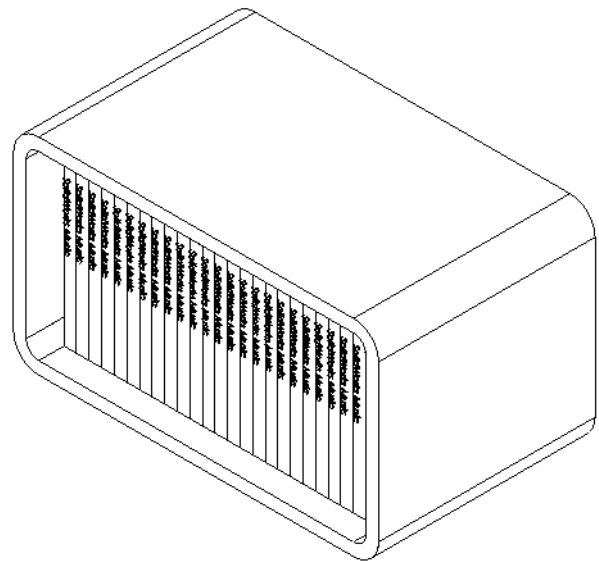
- 4 간격에 **1 cm**를 입력합니다. 인스턴스에 **25**를 입력합니다.
- 5 패턴할 부품을 선택합니다.

패턴할 부품 필드가 활성 상태인지 확인한 다음 FeatureManager 디자인 트리 또는 그래픽 영역에서 **cdcase** 부품을 선택합니다. **확인**을 클릭합니다.

로컬 부품 패턴 피처가 FeatureManager 디자인 트리에 추가됩니다.



- 6 어셈블리를 저장합니다.
저장을 클릭합니다. **cdcase-storagebox** 이름을 사용합니다.



연습 및 프로젝트 — 기계 클로 조립

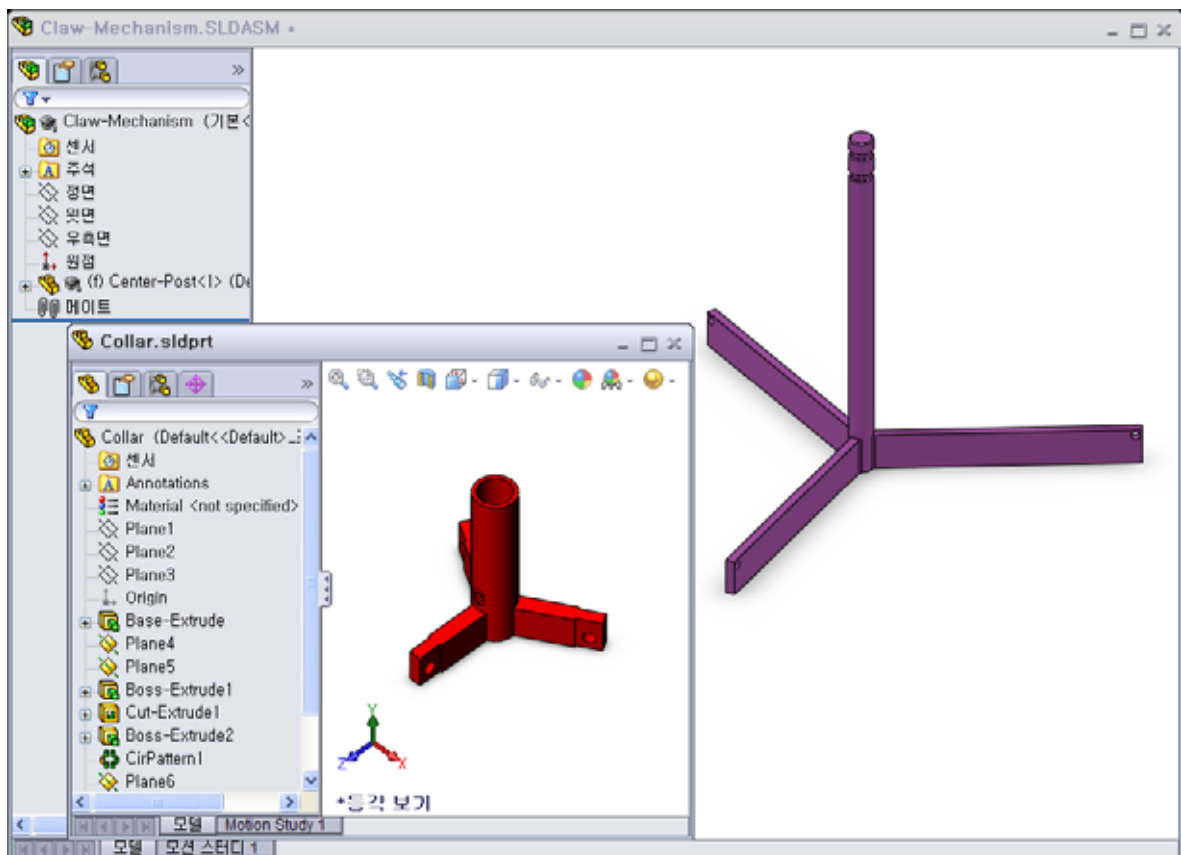
오른쪽에 표시된 클로 메커니즘을 조립합니다. 나중에 SolidWorks Animator 소프트웨어를 사용하여 동영상을 만들기 위해 이 어셈블리는 11장에서 사용됩니다.

절차:

- 1 새 어셈블리를 만듭니다.
- 2 어셈블리를 저장합니다. 이름을 **Claw-Mechanism** 으로 지정합니다.
- 3 **Center-Post** 부품을 어셈블리에 삽입합니다.
이 연습에 사용되는 파일은 **Lesson04** 폴더의 **Claw** 폴더에 있습니다.



- 4 **Collar** 파트를 엽니다.
아래 그림과 같이 창을 정렬합니다.



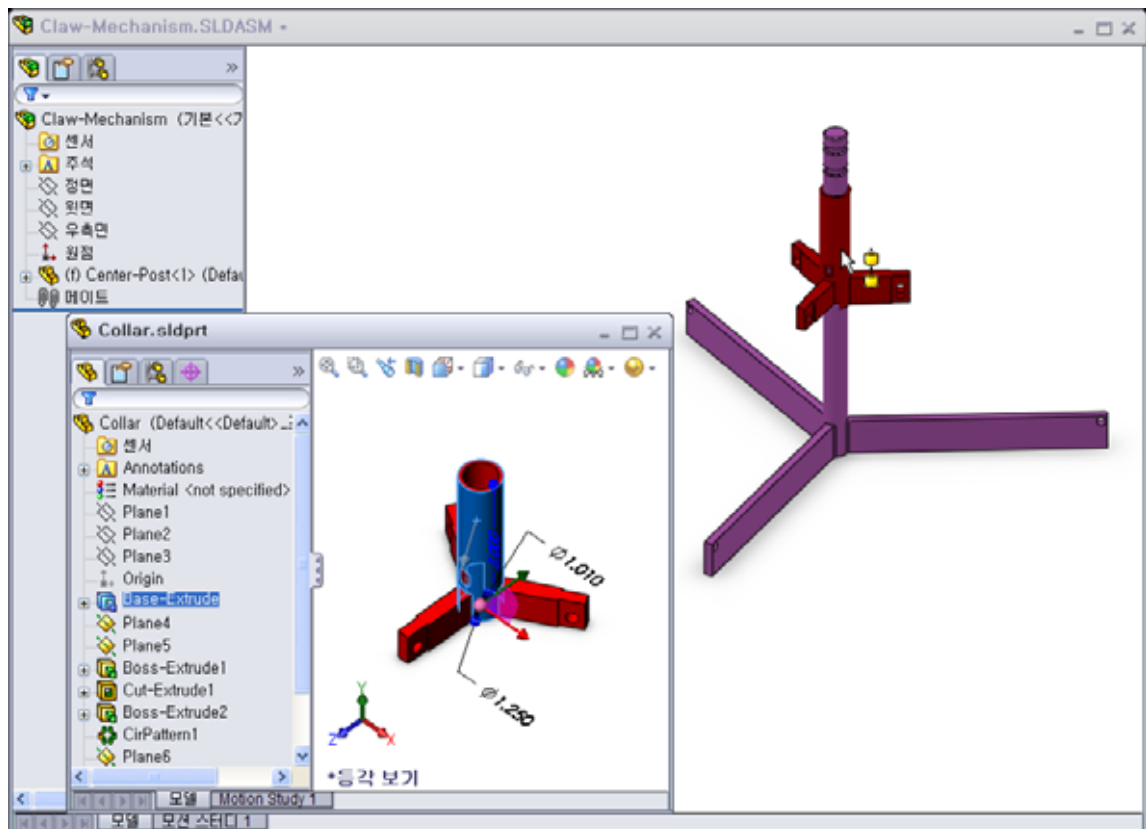
스마트 메이트

일부 메이팅 관계는 자동으로 생성할 수 있습니다. 이러한 방법으로 생성되는 메이트를 스마트 메이트라 합니다.

열린 파트 창에서 특정 방법으로 파트를 끌어 메이트를 생성할 수 있습니다. 마우스로 끄는 요소의 유형에 따라 추가되는 메이트 형식이 결정됩니다.

- 5 Collar의 원통면을 선택하고 Collar를 어셈블리로 끕니다. 어셈블리 창에서 Center-Post의 원통명을 가리킵니다.

포인터가 Center-Post 위에 오면 로 바뀝니다. 이 포인터는 Collar를 이 위치에 놓으면 동심 메이트가 생성된다는 것을 의미합니다. Collar의 미리보기가 그 자리에 스냅합니다.

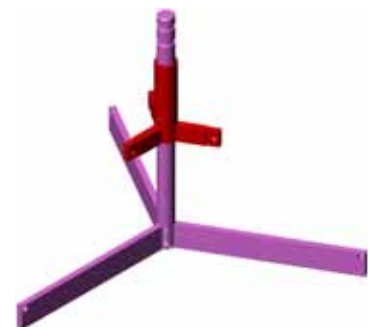


- 6 Collar를 놓습니다.

동심 메이트가 자동으로 추가됩니다.

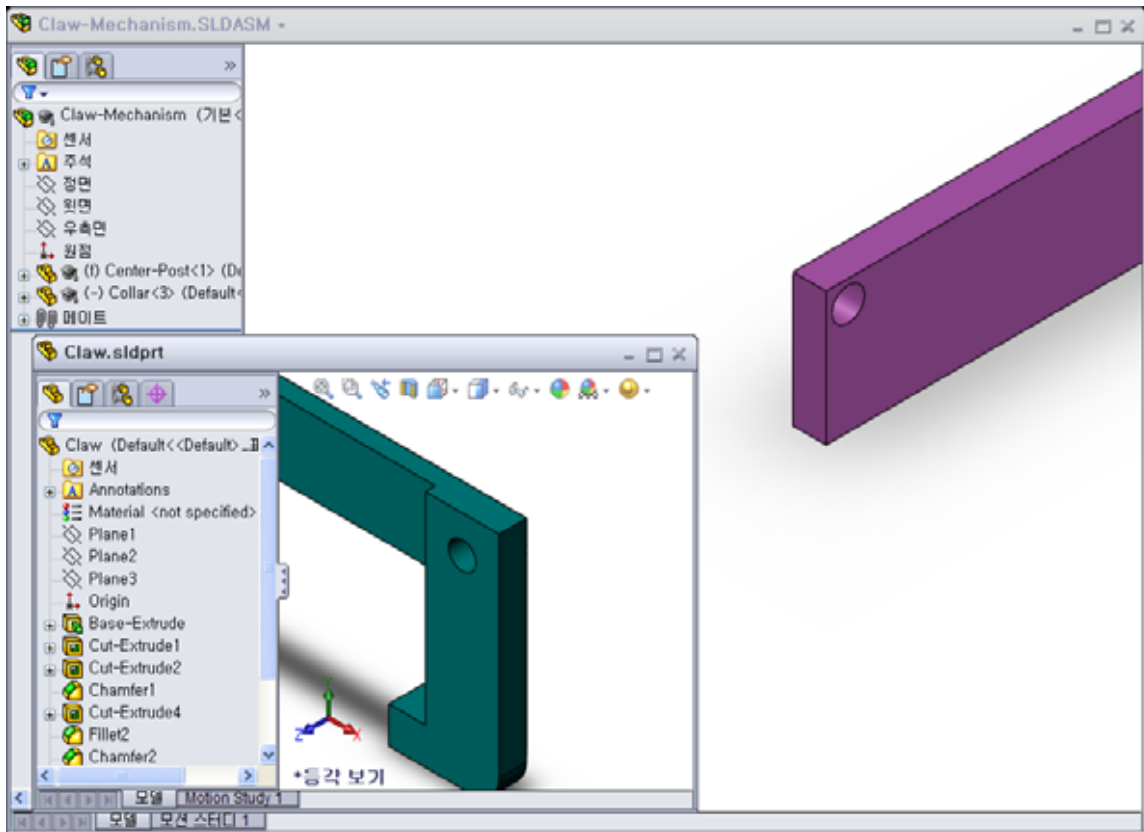
메이트 추가/마침  을 클릭합니다.

- 7 Collar 파트 문서를 닫습니다.



8 Claw를 엽니다.

아래 그림과 같이 창을 정렬합니다.

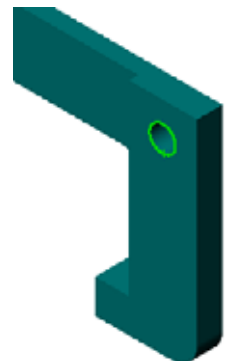


9 스마트 메이트를 사용하여 Claw를 어셈블리에 추가합니다.

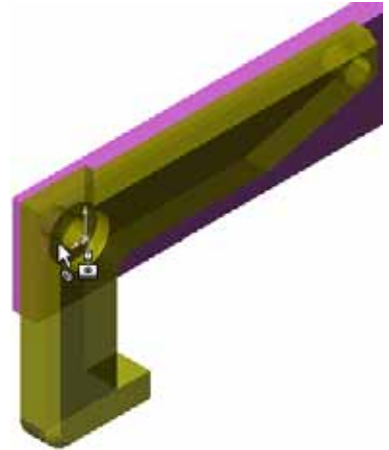
- Claw에서 구멍의 모서리를 선택합니다

원통면이 아니라 모서리를 선택하는 것이 중요합니다. 이것은 이 유형의 스마트 메이트가 두 개의 메이트를 추가하기 때문입니다.

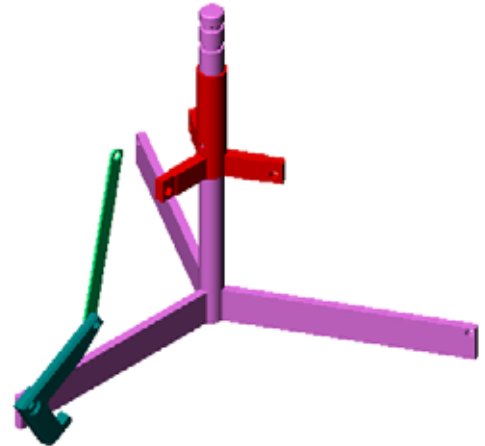
- 두 개 구멍의 원통면 사이에 있는 동심 메이트
- Claw의 평평한 면과 Center-Post의 암 사이에 있는 일치 메이트



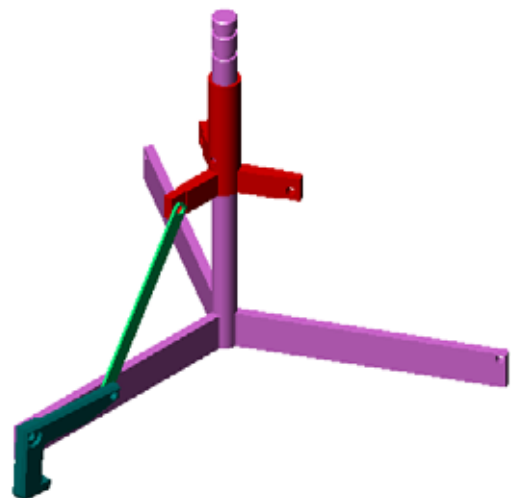
- 10 암에 있는 구멍의 모서리에 **Claw**를 끌어 놓습니다.
포인터는 이  처럼 표시되어 **동심** 및 **일치** 메이트가 자동으로 추가된다는 것을 나타냅니다. 이 스마트 메이트 기술은 체결기를 구멍에 넣는 데 이상적입니다.
- 11 **Collar** 파트 문서를 닫습니다.
- 12 아래 그림과 같이 **Claw**를 끕니다. 이렇게 하면 다음 단계에서 모서리를 더 쉽게 선택할 수 있습니다.



- 13 **Connecting-Rod**를 어셈블리에 추가합니다.
9 및 10단계에서 사용한 것과 동일한 스마트 메이트 기술을 사용하여 **Connecting-Rod**의 한쪽 끝을 **Claw**의 끝에 메이트합니다.
두 개의 메이트가 있어야 합니다.
 - 두 개 구멍의 원통면 사이에 있는 **동심**
 - **Connecting-Rod** 및 **Claw**의 평평한 면 사이에 있는 **일치**



- 14 **Connecting-Rod**를 **Collar**에 메이트합니다.
Connecting-Rod의 구멍 및 **Collar**의 구멍 사이에 **동심** 메이트를 추가합니다.
Connecting-Rod 및 **Collar** 사이에 **일치** 메이트를 추가하지 마십시오.

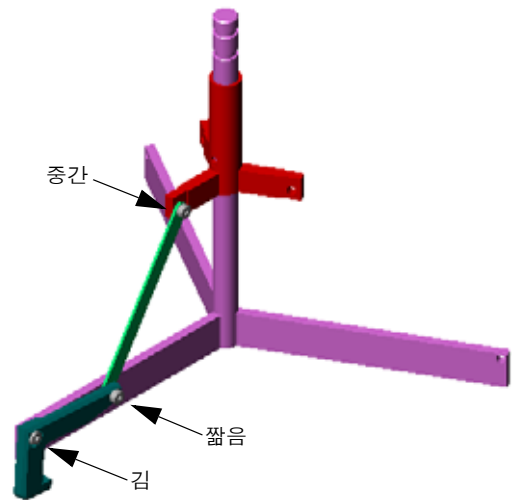


15 핀을 추가합니다.

길이가 다른 세 개의 핀이 있습니다.

- Pin-Long(1.745 cm)
- Pin-Medium(1.295 cm)
- Pin-Short(1.245 cm)

학생들은 도구, 측정을 사용하여 어떤 핀이 어떤 구멍에 들어가는지 결정해야 합니다. 스마트 메이트를 사용하여 핀을 추가합니다.



부품 원형 패턴

Claw, Connecting-Rod 및 핀의 원형 패턴을 만듭니다.

1 삽입, 부품 패턴, 원형 패턴을 클릭합니다.

원형 패턴 PropertyManager가 나타납니다.

2 패턴할 부품을 선택합니다.

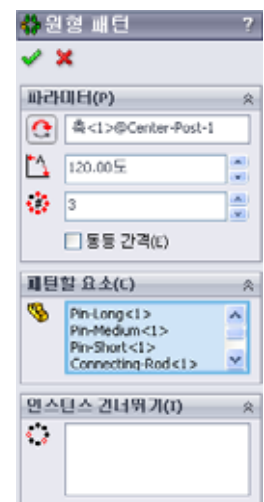
패턴할 부품 필드가 활성 상태인지 확인한 다음 Claw, Connecting-Rod 및 세 개의 핀을 선택합니다.

3 보기, 임시축을 클릭합니다.

4 패턴 축 필드를 클릭합니다. Center-Post 중심에서 아래로 내려가는 축을 패턴의 회전 중심으로 선택합니다.

5 각도를 120°로 설정합니다.

6 인스턴스를 3으로 설정합니다.



7 확인을 클릭합니다.

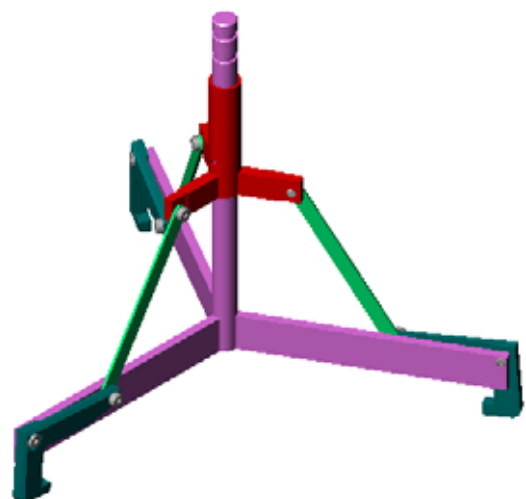
8 임시 축을 해제합니다.

동적 어셈블리 모션

정의된 부품 아래로 이동하면 동적 어셈블리 모션을 통해 메커니즘의 이동이 시뮬레이션 됩니다.

9 어셈블리의 모션을 관찰하는 동안 Collar를 위쪽 및 아래쪽으로 끕니다.

10 어셈블리를 저장하고 닫습니다.



4장 어휘 워크시트 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 요소 변환은 스케치 평면에서 투영하여 활성 스케치에 하나 이상의 커브를 복사합니다.
- 2 어셈블리에서는 파트를 부품이라고 합니다.
- 3 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞추는 관계: 메이트
- 4 FeatureManager 디자인 트리에 (f) 기호가 나타날 경우의 부품 상태: 고정
- 5 (-) 기호가 나타내는 부품 상태: 정의되지 않음
- 6 부품 패턴을 만들 경우 복사하는 부품을 씨드 부품이라고 합니다.
- 7 두 개 이상의 파트를 포함하는 SolidWorks 문서: 어셈블리
- 8 먼저 이것을 유동시키지 않으면 고정된 부품을 이동하거나 회전할 수 없습니다.

4장 어휘 워크시트

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 _____은 스케치 평면에서 투영하여 활성 스케치에 하나 이상의 커브를 복사합니다.
- 2 어셈블리에서는 파트를 _____이라고 합니다.
- 3 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞추는 관계: _____
- 4 FeatureManager 디자인 트리에 (f) 기호가 나타날 경우의 부품 상태: _____

- 5 (-) 기호가 나타내는 부품 상태: _____
- 6 부품 패턴을 만들 경우 복사하는 부품을 _____부품이라고 합니다.
- 7 두 개 이상의 파트를 포함하는 SolidWorks 문서: _____
- 8 먼저 이것을 _____시키지 않으면 고정된 부품을 이동하거나 회전할 수 없습니다.

4장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 새 어셈블리 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?

답: 새로 만들기 아이콘을 클릭합니다. 어셈블리 템플릿을 선택합니다. 확인을 클릭합니다.

2 부품이란 무엇입니까?

답: 부품은 어셈블리에 포함된 파트 또는 하위 어셈블리입니다.

3 요소 변환 스케치 도구는 선택한 형상을 _____ 평면에서 투영합니다.

답: 현재 스케치

4 참 또는 거짓. 요소 오프셋 스케치 도구는 컷-돌출 피처를 복사하는 데 사용되었습니다.

답: 거짓입니다.

5 Tutor 어셈블리를 완전하게 정의하는 데 필요한 메이트는 몇 개였습니까?

답: Tutor 어셈블리에는 3개의 일치 메이트가 필요했습니다.

6 참 또는 거짓. 어셈블리의 메이트에 대해 모서리와 면은 선택된 항목일 수 있습니다.

답: 참입니다.

7 FeatureManager 디자인 트리에서 어셈블리의 부품에 (-) 접두사가 표시됩니다. 구성 요소가 완전히 정의되었습니까?

답: 아니요. (-) 접두사를 포함하는 부품은 완전히 정의되지 않았습니다. 추가 메이트가 필요합니다.

8 부품이 수정될 경우 어셈블리는 어떻게 됩니까?

답: 어셈블리는 새 부품 수정 사항을 반영합니다.

9 모서리나 면이 너무 작아서 포인터로 선택할 수 없는 경우 어떻게 해야 합니까?

답:

- 보기 도구 모음에서 확대/축소 옵션을 사용하여 형상 크기를 늘립니다.
- 선택 필터를 사용합니다.
- 오른쪽 클릭하고 다른 요소 선택을 선택합니다.

10 switchplate-fastener 어셈블리를 완전히 정의하는 데 필요한 메이트는 무엇입니까?

답: switchplate-fastener 어셈블리는 각 체결기에 대한 3개의 메이트, 즉 동심 메이트, 일치 메이트 및 평행 메이트가 필요했습니다.

4장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 새 어셈블리 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?

2 부품이란 무엇입니까?

3 **요소 변환** 스케치 도구는 선택한 형상을 _____
평면에서 투영합니다.4 참 또는 거짓. **요소 오프셋** 스케치 도구는 컷-돌출 피처를 복사하는 데 사용되었습니다.

5 Tutor 어셈블리를 완전하게 정의하는 데 필요한 메이트는 몇 개였습니까?

6 참 또는 거짓. 어셈블리의 메이트에 대해 모서리와 면은 선택된 항목일 수 있습니다.

7 FeatureManager 디자인 트리에서 어셈블리의 부품에 (-) 접두사가 표시됩니다. 구성 요소가 완전히 정의되었습니까?

8 부품이 수정될 경우 어셈블리는 어떻게 됩니까?

9 모서리나 면이 너무 작아서 포인터로 선택할 수 없는 경우 어떻게 해야 합니까?

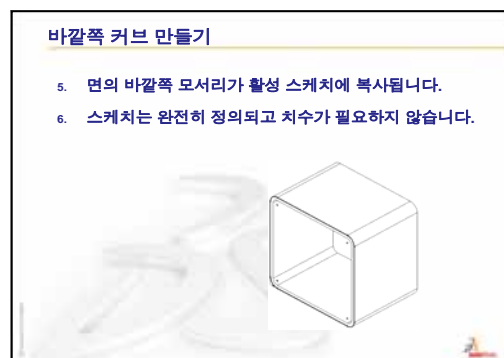
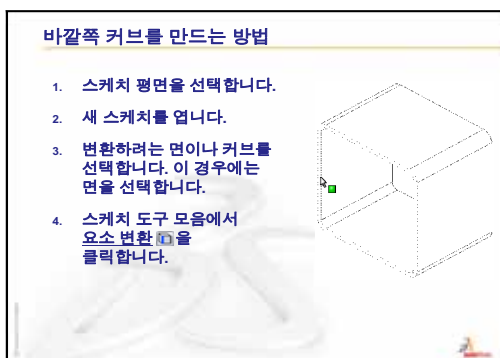
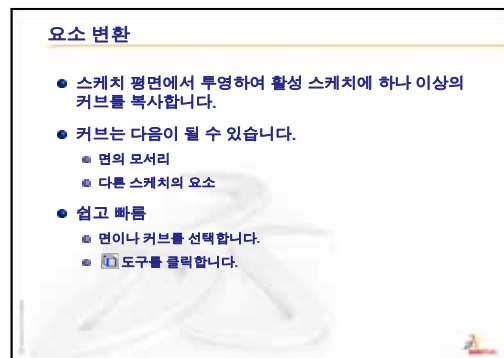
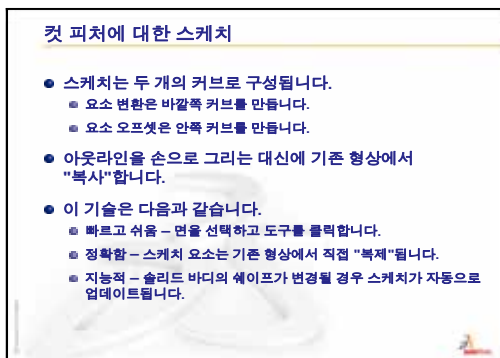
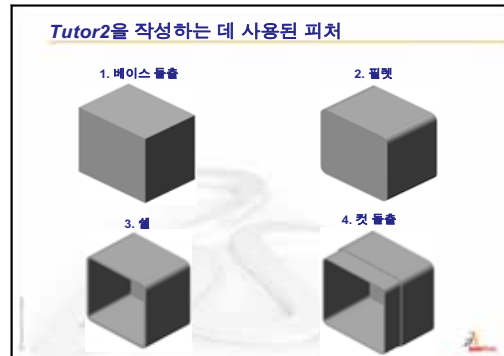
10 switchplate-fastener 어셈블리를 완전히 정의하는 데 필요한 메이트는 무엇입니까?

단원 요약

- 어셈블리는 두 개 이상의 파트를 포함합니다.
- 어셈블리에서는 파트를 **부품**이라고 합니다.
- 메이트는 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞추는 관계입니다.
- 부품 및 해당 어셈블리는 파일 연결을 통해 직접 관련됩니다.
- 부품의 변경 내용은 어셈블리에 영향을 주고 어셈블리의 변경 내용은 부품에 영향을 줍니다.
- 어셈블리에 배치되는 첫 번째 부품은 고정됩니다.
- 동적 어셈블리 모션을 사용하여 불완전 정의된 부품을 이동할 수 있습니다. 이렇게 하면 메커니즘의 이동이 시뮬레이션됩니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



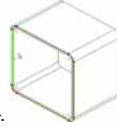
안쪽 커브를 만드는 방법

1. 스케치 도구 모음에서 **요소 오프셋**  을 클릭합니다. PropertyManager가 열립니다.
2. 거리 값으로 2mm를 입력합니다.
3. 변환된 요소 중 하나를 선택합니다.
4. **체인 선택 옵션**을 선택하면 오프셋이 윤곽선을 완전히 가로지릅니다.



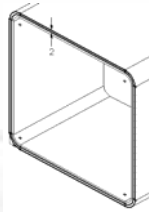
안쪽 커브 만들기

5. 시스템은 결과 오프셋의 미리보기를 생성합니다.
6. 작은  화살표는 커서를 가리킵니다. 커서를 선의 다른 쪽으로 이동할 경우  화살표의 방향이 변경됩니다. 이는 오프셋이 만들어질 면에 나타냅니다.
7. 윤곽선 **안쪽**에 있도록 커서를 이동합니다. 왼쪽 마우스 단추를 클릭하여 오프셋을 만듭니다.



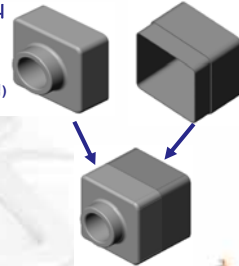
안쪽 커브 만들기

8. 결과 스케치가 완전히 정의됩니다.
9. 치수는 하나 뿐입니다. 이 치수는 오프셋 거리를 제어합니다.



Tutor 어셈블리

- Tutor 어셈블리는 두 개의 파트로 구성됩니다.
 - Tutor1(2장에서 작성됨)
 - Tutor2(이 단원에서 작성됨)

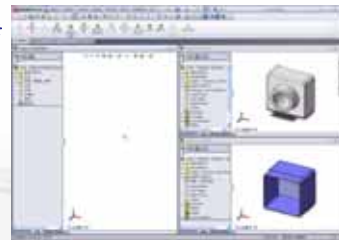


어셈블리 기초 사항

- 어셈블리는 두 개 이상의 파트를 포함합니다.
- 어셈블리에서는 파트를 **부품**이라고 합니다.
- 메이트는 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞추는 관계입니다.
- 부품 및 해당 어셈블리는 파일 연결을 통해 직접 관련됩니다.
- 부품의 변경 사항은 어셈블리에 영향을 줍니다.
- 어셈블리의 변경 사항은 부품에 영향을 줍니다.

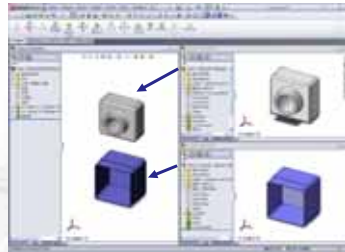
Tutor 어셈블리를 만드는 방법

1. 새 어셈블리 문서 템플릿을 엽니다.
2. Tutor1을 엽니다.
3. Tutor2를 엽니다.
4. 창을 정렬합니다.



Tutor 어셈블리 만들기

5. 파트 아이콘을 어셈블리 문서로 끌어 놓습니다.
어셈블리를 Tutor로 저장합니다.



어셈블리 기초 사항

- 어셈블리에 배치되는 첫 번째 부품은 고정됩니다.
- 고정된 부품은 이동할 수 없습니다.
- 고정된 부품을 이동하려면 먼저 유동(고정 해제)시켜야 합니다.
- Tutor1은 기호 (f)와 함께 FeatureManager 디자인 트리에 추가됩니다.
- 기호 (f)는 고정 부품을 나타냅니다.



어셈블리 기초 사항

- Tutor2는 기호 (-)와 함께 FeatureManager 디자인 트리에 추가됩니다.
- 기호 (-)는 불완전 정의된 부품을 나타냅니다.
- Tutor2는 자유롭게 이동하고 회전할 수 있습니다.



부품 조작

- 부품을 끌어 이동합니다.
- 트라이어드로 부품을 이동합니다.
- 부품 이동 (M) - 선택한 부품을 사용 가능한 자유도에 따라 변환(이동)합니다.



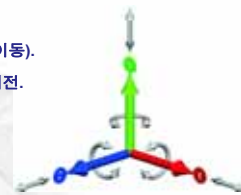
부품 조작

- 부품을 끌어 회전합니다.
- 트라이어드로 부품을 회전합니다.
- 부품 회전 (R) - 선택한 부품을 사용 가능한 자유도에 따라 회전합니다.



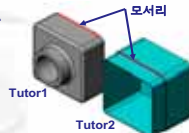
자유도: 6개가 있음

- 자유도는 개체를 자유롭게 이동할 수 있는 정도를 설명합니다.
- X, Y, Z축을 따라 변환(이동).
- X, Y, Z축을 중심으로 회전.



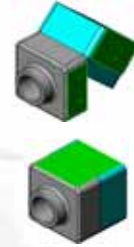
메이트 관계

- 메이트 관계는 어셈블리에서 부품을 함께 정렬하고 맞춥니다.
- *Tutor* 어셈블리를 완전하게 정의하려면 세 개의 메이트가 필요합니다. 이러한 세 가지 메이트는 다음과 같습니다.
- *Tutor1*의 상단 후면 모서리와 *Tutor2*의 밑 모서리 사이의 일치.



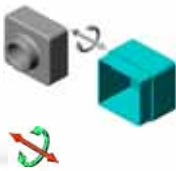
메이트 관계

- 두 번째 메이트: *Tutor1*의 우측면과 *Tutor2*의 우측면 사이의 일치 메이트
- 세 번째 메이트: *Tutor1*의 윗면과 *Tutor2*의 윗면 사이의 일치 메이트



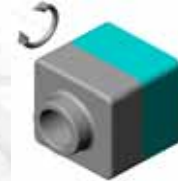
메이트 및 자유도

- 첫 번째 메이트는 두 개의 자유도를 제외하고 모두 제거합니다.
- 나머지 자유도는 다음과 같습니다.
 - 모서리를 따라 이동.
 - 모서리를 중심으로 회전.



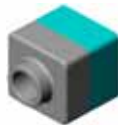
메이트 및 자유도

- 두 번째 메이트는 자유도를 하나 더 제거합니다.
- 나머지 자유도는 다음과 같습니다.
 - 모서리를 중심으로 회전.



메이트 및 자유도

- 세 번째 메이트는 마지막 자유도를 제거합니다.
- 나머지 자유도가 없습니다.
- 어셈블리가 완전히 정의됩니다.



연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

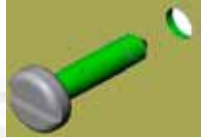
- *switchplate*에는 두 개의 체결기가 필요합니다.
- *fastener*를 만듭니다.
- *switchplate-fastener* 어셈블리를 만듭니다.



연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

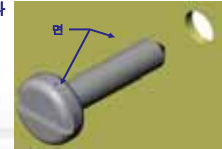
- *switchplate-fastener* 어셈블리를 완전하게 정의하려면 세 개의 메이트가 필요합니다. 이러한 세 가지 메이트는 다음과 같습니다.

- 첫 번째 메이트:
fastener의 원통면과
*switchplate*의 원통면
사이의 동심 메이트



연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

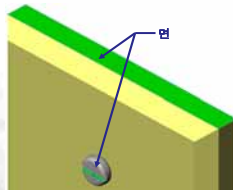
- 두 번째 메이트:
체결기의 평평한 원형 후면과
*switchplate*의 평평한 정면
사이의 일치 메이트



연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

- 세 번째 메이트:
체결기의 평평한 절단 면과
*switchplate*의 평평한 뒷면
사이의 평행 메이트.

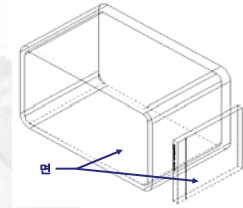
- *switchplate-fastener*
어셈블리가 완전히
정의됩니다.



연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

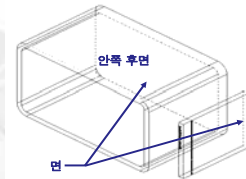
- *cdcase-storagebox* 어셈블리를 완전하게 정의하려면 세 개의 메이트가 필요합니다. 이러한 세 가지 메이트는 다음과 같습니다.

- 첫 번째 메이트:
*storagebox*의 안쪽
바닥면과 *cdcase*의
바닥면 사이의 일치.



연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

- 두 번째 메이트:
*storagebox*의 안쪽 후면과 *cdcase*의
후면 사이의 일치 메이트



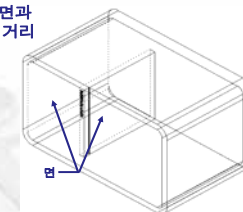
연습 및 프로젝트를 위한 추가 메이트 관계

- 세 번째 메이트:
*storagebox*의 안쪽 좌측면과
*cdcase*의 좌측면 사이의 거리
메이트.

- 거리 = 1cm.

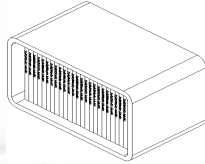
- 잘 하셨습니다. 이제
이 작업을 24번
더 하시겠습니까?

- 아니오!



부품 패턴

- 부품 패턴은 어셈블리에 있는 부품의 패턴입니다.
- 부품 패턴은 씨드 부품을 복사합니다.
- 이 예제에서 씨드 부품은 *cdcase*입니다.
- 각 *cdcase*를 개별적으로 추가 및 메이트하는 작업이 불필요합니다.



선형 부품 패턴을 만드는 방법

1. 삽입, 부품 패턴, 선형 패턴을 클릭합니다.



선형 부품 패턴 만들기

2. *cdcase*를 패턴할 부품으로 선택합니다.
3. 패턴 방향으로 *storagebox*의 정면 모서리를 선택합니다.
4. 간격 = 1cm
5. 인스턴스 = 25
6. 확인을 클릭합니다.



추가 학습 내용: 구멍 가공 마법사

- 구멍의 크기를 결정하는 것은 무엇입니까?
 - 체결기의 크기
 - 원하는 여유 공간
 - 기본
 - 달기
 - 느슨하게



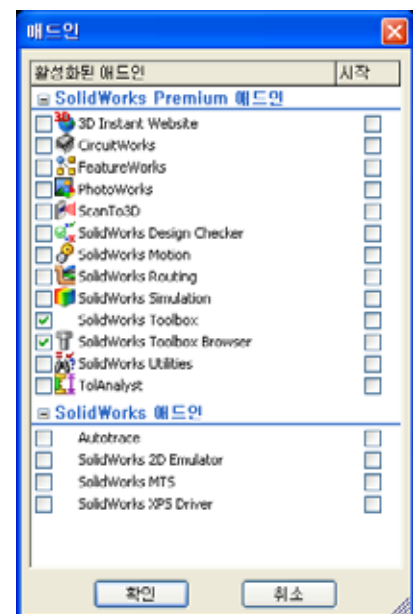
5장: SolidWorks Toolbox 기초 사항

이 단원의 목표

- 표준 SolidWorks Toolbox 파트를 어셈블리에 배치합니다.
- 표준 Toolbox 파트를 사용자 정의하기 위해 Toolbox 파트 정의를 수정합니다.

이 단원을 시작하기 전에

- 4장: 어셈블리 기초 사항을 완료합니다.
- **SolidWorks Toolbox** 및 **SolidWorks Toolbox Browser**가 강의실/실험실 컴퓨터에서 설치되었고 실행 중인지 확인합니다. **도구, Add-In**을 클릭하여 이러한 Add-In을 활성화합니다. SolidWorks Toolbox 및 SolidWorks Toolbox Browser는 자동으로 로드되지 않는 SolidWorks Add-In입니다. 이러한 Add-In은 설치 도중 특별히 추가해야 합니다.



이 단원의 리소스

이 단원 계획은 *SolidWorks* 튜토리얼의 *생산성 향상: Toolbox*에 해당합니다.



SolidWorks Toolbox에는 체결기, 베어링 및 구조용 멤버를 비롯한 1000여개의 라이브러리 파트가 포함되어 있습니다.

4장: 어셈블리 기초 사항 검토

토론을 위한 질문

- 1 어셈블리에 대해 설명합니다.

답: 어셈블리는 두 개 이상의 파트를 단일 문서로 결합합니다. 어셈블리 또는 하위 어셈블리에서는 파트를 부품이라고 합니다.

- 2 요소 변환 명령의 기능은 무엇입니까?

답: 요소 변환은 활성 스케치 평면에서 하나 이상의 커브를 투영합니다. 커브는 다른 스케치에 있는 면 또는 요소의 모서리일 수 있습니다.

- 3 선택 필터가 수행하는 기능은 무엇입니까?

답: 선택 필터를 사용하면 지정한 유형의 요소만 선택할 수 있게 하여 그래픽 영역에서 원하는 항목을 더 쉽게 선택할 수 있습니다.

- 4 어셈블리의 부품이 "고정"된 경우는 무엇을 의미합니까?

답: 어셈블리의 고정된 부품은 이동할 수 없으며 해당 위치에 잠겨 있습니다. 기본적으로 어셈블리에 추가된 첫 번째 구성 요소는 자동으로 고정됩니다.

- 5 메이트란 무엇입니까?

답: 메이트는 어셈블리에서 부품을 정렬 및 배치하는 관계입니다.

- 6 자유도란 무엇입니까?

답: 자유도는 개체를 자유롭게 이동할 수 있는 정도를 설명합니다. 6개의 자유도가 있으며 X, Y 또는 Z축을 따라 변환(이동)과 X, Y 또는 Z축으로 회전이 이에 해당합니다.

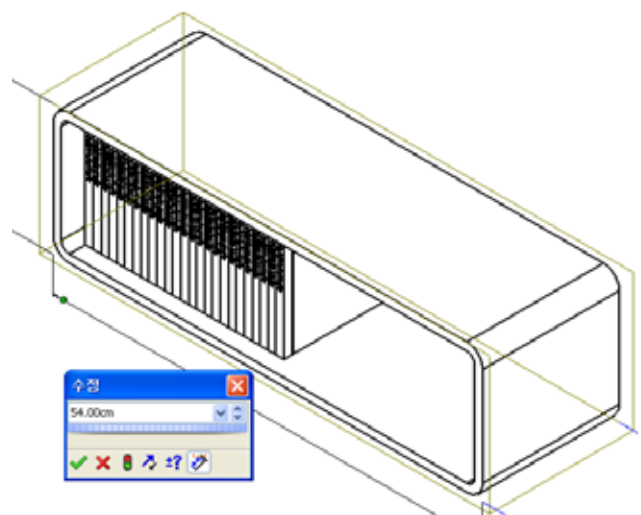
- 7 자유도는 메이트와 어떤 방법으로 관련됩니까?

답: 메이트는 자유도를 제거합니다.

수업 데모 — 어셈블리 변경

50개의 CD 케이스를 보관할 수 있는 보관함을 고객이 요구하는 경우처럼 설계 변경이 필요할 수 있습니다.

- 1 cdcase-storagebox 어셈블리를 엽니다.
- 2 storagebox 부품의 윗면을 더블 클릭합니다.
- 3 너비 치수를 더블 클릭합니다. 새 값인 **54 cm**를 입력합니다.
- 4 재생성합니다.

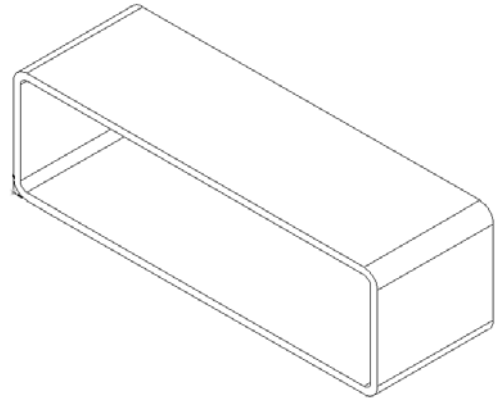


5 storagebox를 엽니다. 수정된 파트를 검토합니다.

피치 치수가 어셈블리에서 수정된 경우 부품은 수정 사항을 반영하도록 변경됩니다.

선택 사항:

어셈블리 부품 패턴에서 인스턴스 수를 50으로 변경합니다.



5장 개요

- 수업 토론 — Toolbox란 무엇입니까?
- 실제 교육 연습 — Toolbox 파트 추가
 - 스위치 판 Toolbox 어셈블리 열기
 - 설계 라이브러리 작업 창에서 Toolbox Browser 열기
 - 적절한 하드웨어 선택
 - 하드웨어 배치
 - Toolbox 파트의 속성 지정
- 연습 및 프로젝트 — 베어링 블록 어셈블리
 - 어셈블리 열기
 - 와셔 배치
 - 나사 배치
 - 나사산 표시
 - 나사 맞춤 확인
 - Toolbox 파트 수정
- 추가 학습 내용 — 어셈블리에 하드웨어 추가
- 단원 요약

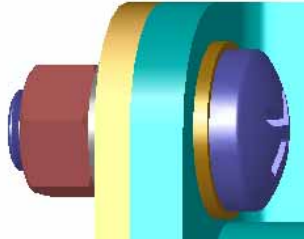
5장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 구멍 지름 및 깊이에 기초하여 체결기를 자동으로 선택합니다. 나사산 길이, 나사 크기 및 지름과 같은 체결기 어휘를 활용합니다.
- **기술:** Toolbox Browser 및 나사산 스타일 표시를 활용합니다.
- **수학:** 나사 지름을 나사 크기와 관련시킵니다.
- **과학:** 다른 재질로 만들어진 체결기를 살펴봅니다.

수업 토론 — Toolbox란 무엇입니까?

Toolbox는 SolidWorks와 통합된 규격 파트 라이브러리를 가지고 있습니다. 이러한 파트는 미리 준비된 부품(예: 볼트 및 나사)입니다.

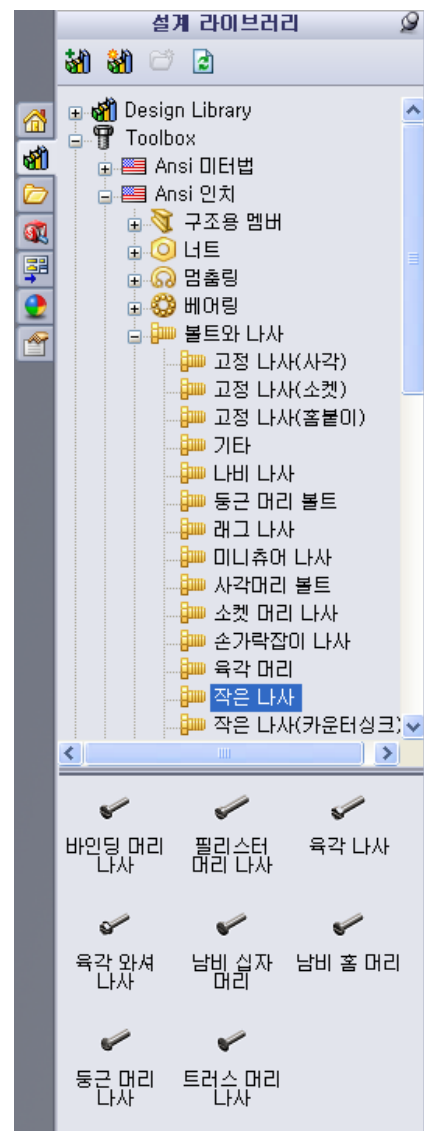


이러한 파트를 어셈블리에 추가하려면 삽입할 파트의 유형을 선택한 다음 Toolbox 파트를 어셈블리로 끕니다. Toolbox 파트를 끌 때 해당 곡면에 스냅되어 자동으로 메이트 관계가 설정됩니다. 즉, 나사는 구멍에 속한다는 것을 인식하고 기본적으로 구멍에 스냅됩니다.

Toolbox 파트를 배치할 때 Toolbox 파트의 크기를 요구 사항에 맞게 지정하기 위해 속성 정의를 편집할 수 있습니다. 구멍 가공 마법사를 사용하여 만든 구멍은 적절하게 크기 지정된 Toolbox의 하드웨어와 쉽게 일치시킬 수 있습니다.

미리 준비된 파트의 Toolbox Browser 라이브러리를 사용하면 파트를 직접 작성할 때 파트를 만들고 조정하는 데 드는 시간을 절약할 수 있습니다. Toolbox에서는 완전한 파트 카탈로그가 제공됩니다.

Toolbox에서 지원되는 국제 규격은 ANSI, BSI, CISC, DIN, ISO 및 JIS입니다. 또한 Toolbox에는 PEM®, Torrington®, Truarc®, SKF®, Unistrut® 등과 같은 주요 제조업체의 표준 파트 라이브러리가 포함되어 있습니다.



실제 교육 연습 — Toolbox 파트 추가

SolidWorks 튜토리얼에서 생산성 향상: Toolbox의 지침을 따릅니다. 그런 다음 아래의 연습을 진행합니다.

Toolbox에서 미리 정의된 하드웨어를 사용하여 스위치 판에 나사를 추가합니다.

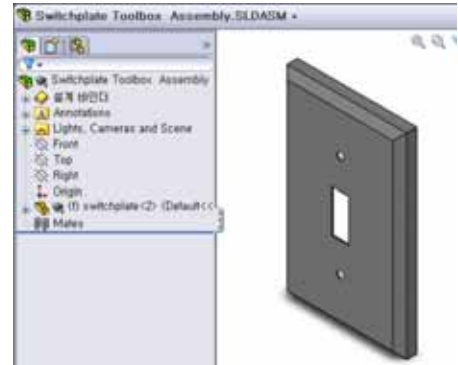
이전 단원에서는 나사를 모델링하고 어셈블리의 스위치 판에 메이트하여 나사를 추가했습니다. 일반적으로 나사와 같은 하드웨어는 표준 부품입니다. Toolbox는 표준 하드웨어를 먼저 모델링하지 않고 어셈블리에 적용할 수 있는 기능을 제공합니다.

스위치 판 Toolbox 어셈블리 열기

Switchplate Toolbox Assembly를 엽니다.

이 어셈블리에는 파트 또는 부품이 하나만 있습니다. Switchplate는 어셈블리의 유일한 파트입니다.

어셈블리에서는 파트를 함께 결합할 수 있습니다. 이 경우에는 스위치 판에 나사를 추가합니다.

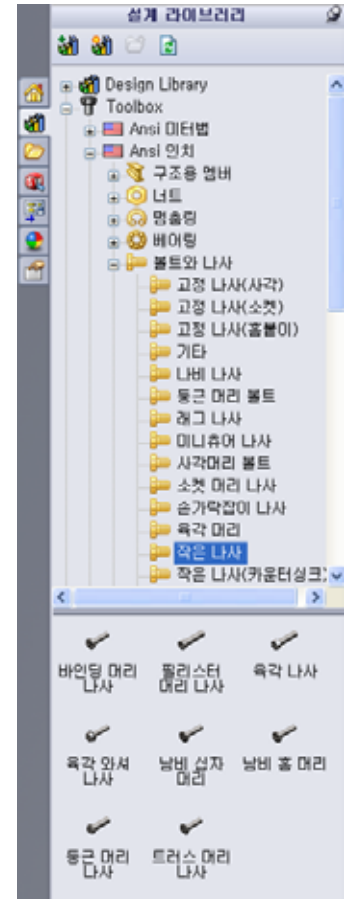


Toolbox Browser 열기

설계 라이브러리 작업 창에서 Toolbox 항목
 을 확장합니다. Toolbox Browser가
 나타납니다.

Toolbox Browser는 사용 가능한 모든 Toolbox 파트를 포함하는 설계 라이브러리의 확장입니다.

Toolbox Browser는 표준 Windows 탐색기 폴더 보기처럼 구성됩니다.

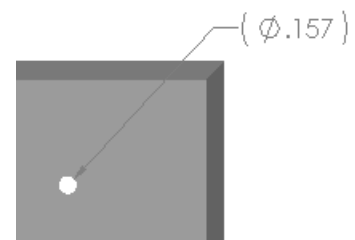


적절한 하드웨어 선택

Toolbox에는 다양한 하드웨어가 포함되어 있습니다. 흔히 올바른 하드웨어를 선택하는 것은 모델 성공에 중요합니다.

사용할 하드웨어를 선택하기 전에 구멍의 크기를 결정하고 하드웨어를 구멍에 일치시켜야 합니다.

- 1 치수/구속조건 도구 모음의 **지능형 치수**  또는 도구 모음의 **측정**  을 클릭하고 스위치 판의 구멍 중 하나를 선택하여 구멍 크기를 결정합니다.



참고: 이 단원의 치수는 인치로 표시됩니다.

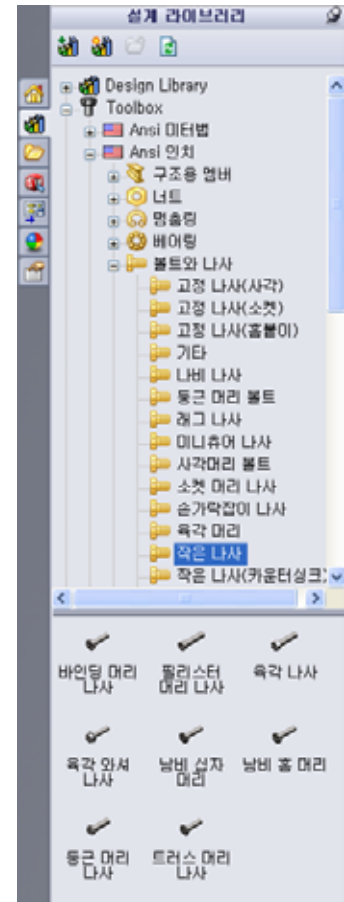
- 2 Toolbox Browser의 폴더 구조에서 **Ansi 인치, 볼트와 나사, 기계 나사**로 이동합니다.

유효한 유형의 기계 나사가 표시됩니다.

- 3 **남비 십자 머리**를 누르고 있습니다.

이 하드웨어 선택이 이 어셈블리에 적합합니까? 스위치 판은 체결기의 크기를 염두에 두고 설계되었습니다. 스위치 판의 구멍은 표준 체결기 크기에 맞게 특별히 설계되었습니다.

체결기 크기는 파트 선택에서 유일한 고려 사항이 아닙니다. 체결기 유형도 중요합니다. 예를 들어, 소형 나사나 사각형 머리 볼트를 스위치 판에 사용하지는 않을 것입니다. 이들은 너무 작거나 크기 때문에 크기가 올바르지 않습니다. 또한 이 제품의 사용자를 고려해야 합니다. 이 스위치 판은 가장 일반적인 가정용 도구를 사용하여 부착할 수 있어야 합니다.

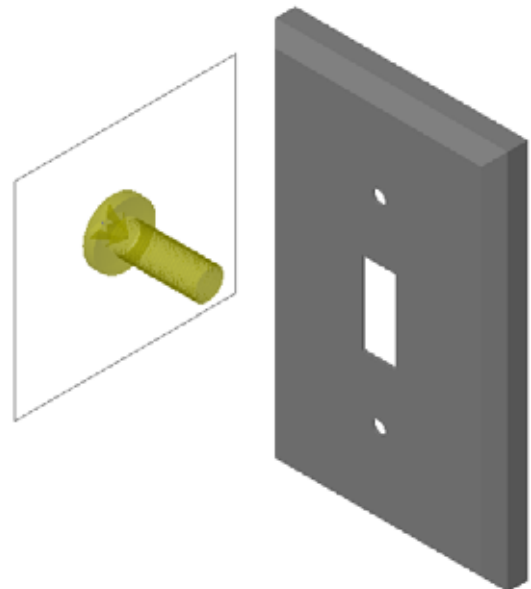


하드웨어 배치

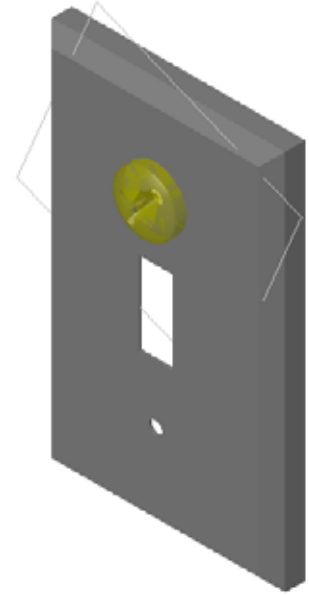
- 1 나사를 스위치 판으로 끕니다.

나사를 끌기 시작하면 나사가 매우 크게 나타날 수 있습니다.

참고: 왼쪽 마우스 단추를 누른 채로 파트를 끌어 놓습니다. 파트의 방향이 올바르게 지정되면 마우스 단추를 놓습니다.



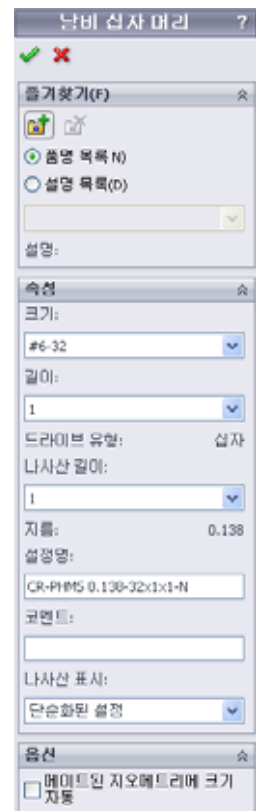
- 2 나사가 구멍에 스냅될 때까지 스위치 판 구멍 중 하나로 나사를 천천히 끕니다.
- 구멍에 스냅되면 나사는 올바른 방향이 되고 결합되는 파트의 곡면과 올바르게 메이트됩니다.
- 나사가 여전히 구멍에 비해 너무 크게 나타날 수 있습니다.
- 3 나사가 올바른 위치가 되었으면 마우스 단추를 놓습니다.



Toolbox 파트의 속성 지정

마우스 단추를 놓으면 PropertyManager가 나타납니다.

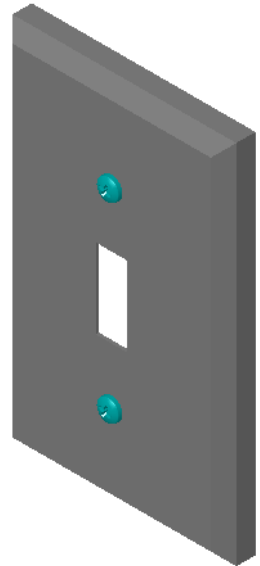
- 1 필요한 경우 구멍과 일치하도록 나사의 속성을 변경합니다.
이 경우 1" 길이를 가진 #6-32 나사가 이러한 구멍에서 작동합니다.
- 2 속성 변경이 완료되면 **확인**  을 클릭합니다.
이제 첫 번째 나사가 첫 번째 구멍에 배치됩니다.



3 두 번째 구멍에 이 과정을 반복합니다.

두 번째 나사에 대해 나사 속성을 변경할 필요가 없어야 합니다. Toolbox에서는 마지막 선택 항목을 기억합니다.

이제 두 개의 나사가 모두 스위치 판에 있습니다.



5장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 어셈블리에 배치할 나사의 크기를 결정하는 방법은 무엇입니까?

답: 나사가 관통해야 하는 재료의 구멍과 두께를 측정합니다. 구멍 크기에 따라 나사 크기가 결정됩니다. 재료 두께에 따라 나사의 길이가 결정됩니다.

2 미리 준비된 하드웨어 부품을 어떤 창에서 볼 수 있습니까?

답: Toolbox Browser

3 참 또는 거짓: Toolbox의 파트는 자신이 배치되는 부품에 맞게 자동으로 크기 조정됩니다.

답: 거짓입니다.

4 참 또는 거짓: Toolbox 파트는 어셈블리에만 추가할 수 있습니다.

답: 참입니다.

5 부품을 배치할 때 부품의 크기를 조정하는 방법은 무엇입니까?

답: 나타나는 창을 사용하여 파트 속성을 변경합니다.

5장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 어셈블리에 배치할 나사의 크기를 결정하는 방법은 무엇입니까?

2 미리 준비된 하드웨어 부품을 어떤 창에서 볼 수 있습니까?

3 참 또는 거짓: Toolbox의 파트는 자신이 배치되는 부품에 맞게 자동으로 크기 조정됩니다.

4 참 또는 거짓: Toolbox 파트는 어셈블리에만 추가할 수 있습니다.

5 부품을 배치할 때 부품의 크기를 조정하는 방법은 무엇입니까?

연습 및 프로젝트 — 베어링 블록 어셈블리

볼트와 와셔를 추가하여 베어링 받침대를 베어링 블록에 체결합니다.

어셈블리 열기

1 Bearing Block

Assembly를 엽니다.

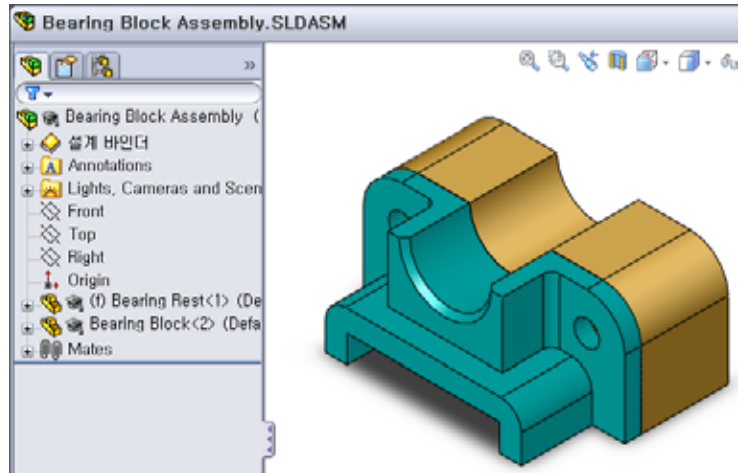
Bearing Block

Assembly에는 Bearing Rest 및 Bearing Block 이 부품으로 있습니다.

이 연습에서는 베어링 받침대를 베어링 블록에 볼트로 연결합니다. 베어링 받침대의 관통 구멍은 볼트가 통과하지만 느슨한 상태가 되도록 설계되었습니다.

베어링 블록의 구멍은 탭 구멍입니다. 탭 구멍은 나사산 형태이며 너트처럼 작동하도록 특별히 설계되었습니다. 즉, 볼트는 베어링 블록에 직접 조여집니다.

구멍을 자세히 보면 베어링 받침대의 구멍이 베어링 블록의 구멍보다 크다는 것을 알 수 있습니다. 이는 베어링 블록의 구멍이 나사산을 만드는 데 필요한 재료의 양으로 표현되기 때문입니다. 나사산은 볼 수 없습니다. 모델에서 나사산은 거의 표시되지 않습니다.



와셔 배치

와셔는 나사 또는 볼트 앞에 배치해야 합니다. 나사를 배치할 때마다 와셔를 사용할 필요는 없습니다. 그러나 와셔를 사용하려는 경우 올바른 관계를 설정할 수 있도록 나사, 볼트 또는 너트 앞에 와셔를 배치해야 합니다.

와셔는 파트의 곡면과 메이트되고 나사 또는 볼트는 와셔와 메이트됩니다. 또한 너트는 와셔와 메이트됩니다.

2 설계 라이브러리 작업 창에서 Toolbox Browser 아이콘 을 확장합니다.

- 3 Toolbox Browser에서 **Ansi 인치, 와셔, 평와셔(A형)**를 찾습니다.

유효한 유형의 A형 와셔가 표시됩니다.

- 4 선택 - 평와셔 A형 탭 와셔를 클릭하여 누르고 있습니다.

- 5 와셔가 구멍에 스냅될 때까지 구멍을 통해 베어링 받침대 중 하나로 천천히 와셔를 끄니다.

구멍에 스냅되면 와셔는 올바른 방향이 되고 결합되는 파트의 곡면과 올바르게 메이트됩니다.

와셔가 여전히 구멍에 비해 너무 크게 나타날 수 있습니다.

- 6 와셔가 올바른 위치가 되었으면 마우스 단추를 놓습니다.

마우스 단추를 놓으면 팝업 창이 나타납니다. 이 창을 사용하면 와셔의 속성을 편집할 수 있습니다.

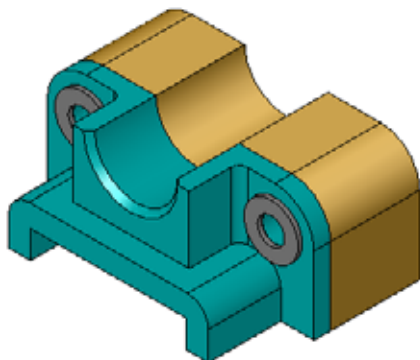
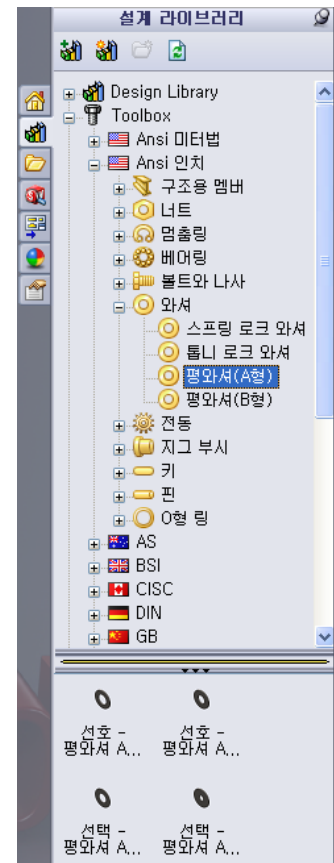
- 7 3/8 구멍에 대한 와셔 속성을 편집하고 **확인**을 클릭합니다.

와셔가 배치됩니다.

안쪽 지름은 3/8보다 약간 큼니다. 일반적으로 와셔 크기는 와셔의 실제 크기가 아니라 와셔를 통과해야 하는 볼트 또는 나사의 크기입니다.

- 8 와셔를 다른 구멍에 배치합니다.

- 9 부품 삽입 PropertyManager를 닫습니다.



나사 배치

- 1 Toolbox Browser에서 **Ansi 인치, 볼트와 나사 및 기계 나사**를 선택합니다.
- 2 **육각 나사**를 이전에 배치한 와셔 중 하나로 끕니다.
- 3 나사를 해당 위치에 스냅하고 마우스 단추를 놓습니다.
육각 나사에 대한 속성이 있는 창이 나타납니다.
- 4 적절한 길이의 3/8-24 나사를 선택하고 **확인**을 클릭합니다.
첫 번째 나사가 배치됩니다. 나사는 와셔와의 메이트 관계를 설정합니다.

육각 나사 ?

✓ ✕

즐거찾기(F) ^

품명 목록(M) ☒ 설명 목록(D) ☐

설명:

속성 ^

크기: 3/8-24

길이: 1

머리 옵션: 오목형

나사산 길이: 1

나사산 표시: 단순화된 설정

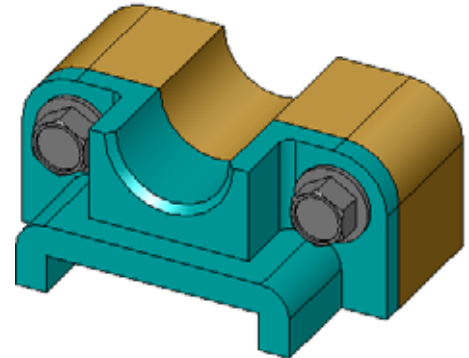
지름: 0.375

볼트머리 너비: 0.562

설정명: IN-HHMS 0.375-24x1x1-N

코멘트:

- 5 두 번째 나사를 동일한 방법으로 배치합니다.
- 6 부품 삽입 PropertyManager를 닫습니다.



나사산 표시

볼트 및 나사와 같은 체결기는 상당히 상세하면서도 매우 일반적인 파트입니다. 일반적으로 볼트 및 나사를 직접 설계하지는 않습니다. 대신에 이미 만들어진 하드웨어 부품을 사용할 것입니다. 체결기의 상세도를 모두 그리는 대신에 해당 속성을 지정하고 개요 또는 단순화된 뷰만 표시하는 것이 적절한 설계 방식입니다.

볼트 및 나사를 위한 세 개의 표시 모드는 다음과 같습니다.

- 단순화 — 상세가 거의 없는 하드웨어를 나타냅니다. 가장 일반적인 표시입니다. 단순화 표시에서 볼트 또는 나사는 나사산이 없는 것처럼 표시됩니다.



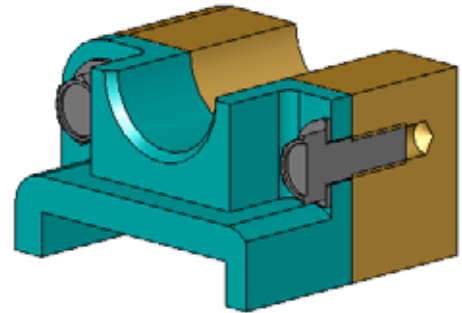
- 외형 — 일부 상세가 있는 하드웨어를 나타냅니다. 외형 표시에서는 볼트 또는 나사의 배럴이 표시되고 나사산 크기가 점선으로 나타납니다.
- 개요 — 거의 사용되지 않는 매우 상세한 표시입니다. 개요 표시에서는 볼트 또는 나사가 실제로 볼 때처럼 표시됩니다. 고유한 체결기를 설계하거나 일반적이지 않은 체결기를 지정할 때 최선의 표시 방법입니다.



나사 맞춤 확인

와셔와 나사를 배치하기 전에 구멍의 깊이 및 와셔의 두께뿐만 아니라 구멍의 지름을 측정해야 합니다.

하드웨어를 배치하기 전에 측정한 경우에도 나사가 의도한 대로 맞춰지는지 확인하는 것이 좋습니다. 어셈블리를 실선 표시에서 보거나 다른 각도에서 보거나 **측정**을 사용하거나 단면도를 만드는 것은 이 작업을 수행하는 몇 가지 방법입니다.



단면도를 사용하면 톱으로 자른 것처럼 어셈블리를 볼 수 있습니다.

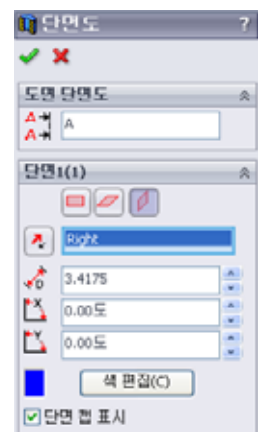
- 1 보기 도구 모음에서 **단면도** 를 클릭합니다.

단면도 PropertyManager가 열립니다.

- 2 참조 단면 평면으로 **우측면** 을 선택합니다.
- 3 오프셋 거리로 **3.4175**를 지정합니다.
- 4 **확인**을 클릭합니다.

이제 나사 중 하나의 중심에서 아래로 잘린 어셈블리가 표시됩니다. 나가 길이가 충분합니까? 너무 길니까?

- 5 **단면도** 를 다시 한 번 클릭하여 단면도를 해제합니다.



Toolbox 파트 수정

나사 또는 Toolbox에서 배치된 다른 파트가 올바른 크기가 아닌 경우 해당 속성을 수정할 수 있습니다.

- 1 수정할 파트를 선택하고 오른쪽 클릭한 다음 **Toolbox 정의 편집**을 선택합니다.

Toolbox 파트의 이름과 함께 PropertyManager가 나타납니다. Toolbox 파트를 배치할 때 해당 속성을 지정하기 위해 이 창을 사용했습니다.

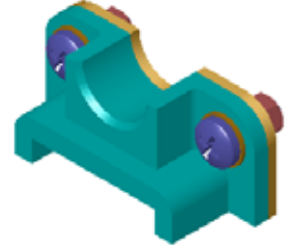
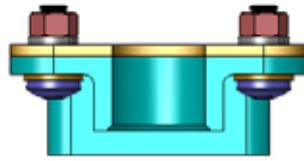
- 2 파트 속성을 수정하고 **확인**을 클릭합니다.

Toolbox 파트가 변경됩니다.

참고: 파트를 수정한 후 어셈블리를 재생성해야 합니다.

추가 학습 내용 — 어셈블리에 하드웨어 추가

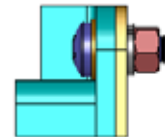
이전 연습에서는 Toolbox를 사용하여 와셔 및 나사를 어셈블리에 추가했습니다. 해당 어셈블리에서 나사는 블라인드 구멍에 들어갔습니다. 이 연습에서는 와셔, 로크 와셔, 나사 및 너트를 어셈블리에 추가합니다.



1 Bearing Plate

Assembly를 엽니다.

- 2 먼저 와셔(선호 - 평와셔 A 형 협 파트)를 베어링 받침대의 관통 구멍에 추가합니다. 구멍은 3/8 지름입니다.



- 3 다음으로 로크 와셔(스프링 로크 와셔 보통 파트)를 플레이트의 바깥쪽에 추가합니다.
- 4 납비 십자 머리가 있는 1인치 기계 나사를 추가합니다. 이러한 나사를 베어링 받침대의 와셔에 스냅합니다.
- 5 육각 너트(육각 너트 파트)를 추가합니다. 이러한 육각 너트를 로크 와셔에 스냅합니다.
- 6 배운 기술을 사용하여 이 어셈블리에 대해 하드웨어가 올바른 크기인지 확인합니다.

5장 어휘 워크시트 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 톱으로 자른 것처럼 어셈블리를 볼 수 있는 뷰: 단면도
- 2 나사나 볼트를 돌려서 직접 조일 수 있는 구멍 유형: 탭 구멍
- 3 상세가 거의 없는 개요를 표시하는 나사 및 볼트를 나타내는 일반적인 설계 방식: 단순화
- 4 Toolbox 파트를 Toolbox Browser에서 어셈블리로 이동하는 방법: 끌어 놓기
- 5 사용 가능한 모든 Toolbox 파트를 포함하는 설계 라이브러리 작업 창의 영역: Toolbox Browser
- 6 파트를 함께 결합할 수 있는 파일: 어셈블리
- 7 Toolbox Browser에서 선택할 수 있는 나사, 너트, 와셔 및 로크 와셔와 같은 하드웨어: Toolbox 파트
- 8 나사 또는 볼트를 넣을 수 있지만 탭 구멍은 아닌 구멍 유형: 관통 구멍
- 9 Toolbox 파트를 설명하는 크기, 길이, 나사산 길이, 표시 유형 등과 같은 속성: Toolbox 정의

5장 어휘 워크시트

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 톱으로 자른 것처럼 어셈블리를 볼 수 있는 뷰: _____

- 2 나사나 볼트를 돌려서 직접 조일 수 있는 구멍 유형: _____

- 3 상세가 거의 없는 개요를 표시하는 나사 및 볼트를 나타내는 일반적인 설계 방식: _____

- 4 Toolbox 파트를 Toolbox Browser에서 어셈블리로 이동하는 방법: _____

- 5 사용 가능한 모든 Toolbox 파트를 포함하는 설계 라이브러리 작업 창의 영역: _____

- 6 파트를 함께 결합할 수 있는 파일: _____
- 7 Toolbox Browser에서 선택할 수 있는 나사, 너트, 와셔 및 로크 와셔와 같은 하드웨어: _____

- 8 나사 또는 볼트를 넣을 수 있지만 탭 구멍은 아닌 구멍 유형: _____

- 9 Toolbox 파트를 설명하는 크기, 길이, 나사산 길이, 표시 유형 등과 같은 속성: _____

5장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 Toolbox 파트와 이 파트가 배치되는 파트 사이에 메이트 관계를 설정하는 방법은 무엇입니까?

답: Toolbox 파트가 다른 파트에 스냅될 때 메이트 관계가 설정됩니다. 관계를 명시적으로 정의할 필요는 없습니다.

- 2 Toolbox 정의 편집을 사용하여 무엇을 변경할 수 있습니까?

답: 크기, 나사산 표시 및 길이와 같은 Toolbox 파트 속성

- 3 3/8 지름 나사 또는 볼트에 대한 와셔가 필요한 경우 와셔의 안쪽 지름도 3/8입니까? 아니면 그 이유는 무엇입니까?

답: 와셔의 안쪽 지름은 와셔와 결합되는 나사 또는 볼트의 바깥쪽 치수보다 약간 큼니다. 따라서 나사 또는 볼트가 와셔를 통과할 수 있습니다.

- 4 와셔, 로크 와셔 및 너트를 사용하여 두 개의 파트를 고정하는 기계 나사의 올바른 길이를 결정하는 방법은 무엇입니까?

답: 두 개의 파트, 와셔, 로크 와셔 및 너트의 두께를 측정합니다. 나사의 나사선이 너트의 모든 나사선에 결합되도록 한 치수 긴 나사를 사용합니다.

- 5 Toolbox에서 로크 와셔를 선택하는 방법은 무엇입니까?

답: Toolbox Browser에서 **Ansi 인치**(또는 다른 표준), **와셔** 및 **스프링 로크 와셔**를 선택합니다.

- 6 참 또는 거짓. Toolbox 파트를 배치하려면 정확한 X, Y, Z 좌표를 지정해야 합니다.

답: 거짓입니다.

- 7 Toolbox 파트의 위치를 지정하는 방법은 무엇입니까?

답: Toolbox 파트를 끌어 어셈블리에 놓는 방법으로 Toolbox 파트를 배치합니다.

- 8 구멍 크기를 측정하는 방법은 무엇입니까?

답: 측정 또는 치수 명령을 사용합니다.

- 9 참 또는 거짓. 나사산은 항상 개요 모드로 표시되어 모든 상세를 보여줍니다.

답: 참

5장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 Toolbox 파트와 이 파트가 배치되는 파트 사이에 메이트 관계를 설정하는 방법은 무엇입니까? _____

- 2 Toolbox 정의 편집을 사용하여 무엇을 변경할 수 있습니까? _____

- 3 3/8 지름 나사 또는 볼트에 대한 와셔가 필요한 경우 와셔의 안쪽 지름도 3/8입니까? 아니라면 그 이유는 무엇입니까? _____

- 4 와셔, 로크 와셔 및 너트를 사용하여 두 개의 파트를 고정하는 기계 나사의 올바른 길이를 결정하는 방법은 무엇입니까? _____

- 5 Toolbox에서 로크 와셔를 선택하는 방법은 무엇입니까? _____

- 6 참 또는 거짓. Toolbox 파트를 배치하려면 정확한 X, Y, Z 좌표를 지정해야 합니다. _____

- 7 Toolbox 파트의 위치를 지정하는 방법은 무엇입니까? _____

- 8 구멍 크기를 측정하는 방법은 무엇입니까? _____

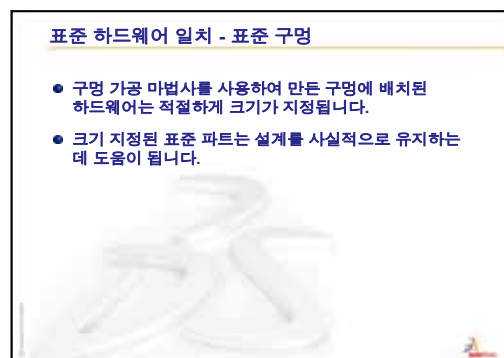
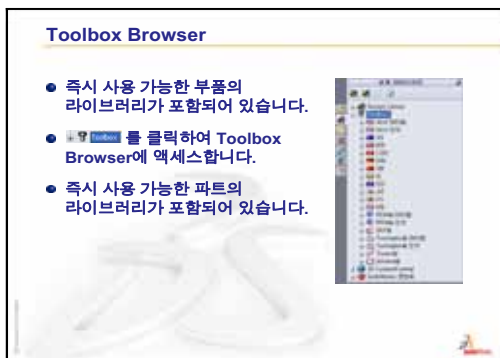
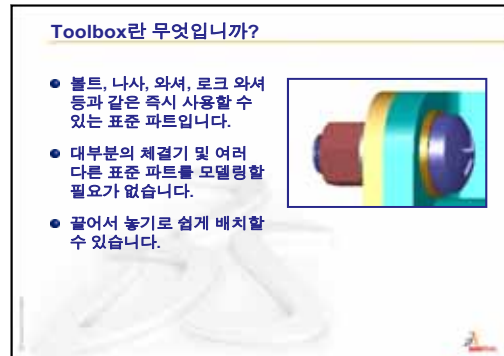
- 9 참 또는 거짓. 나사산은 항상 개요 모드로 표시되어 모든 상세를 보여줍니다. _____

단원 요약

- Toolbox는 볼트 및 나사와 같은 미리 준비된 부품을 제공합니다.
- Toolbox 파트는 어셈블리에서 끌어 놓기로 배치합니다.
- Toolbox 파트의 속성 정의를 편집할 수 있습니다.
- 구멍 가공 마법사를 사용하여 만든 구멍은 적절하게 크기 지정된 Toolbox의 하드웨어와 쉽게 일치시킬 수 있습니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



Toolbox 파트 속성 지정

- 설계에 맞게 하드웨어를 사용자 정의하기 위해 파트 속성을 변경합니다.
 - 파트를 배치하면서 속성을 지정합니다.
 - 파트가 배치된 후 속성을 변경할 수 있습니다.



나사산 표시

- **단순화** — 상세가 거의 없는 하드웨어를 나타냅니다. 가장 일반적인 표시입니다.
- **외형** — 일부 상세가 있는 하드웨어를 나타냅니다.
- **개요** — 특수한 또는 사용자 정의 설계 하드웨어에 사용되는 매우 상세한 표시입니다.



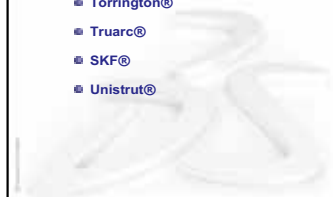
지원되는 표준

- **Toolbox**는 국제 표준을 지원합니다
- ANSI
 - BSI
 - CISC
 - DIN
 - ISO
 - JIS



주요 제조업체의 라이브러리

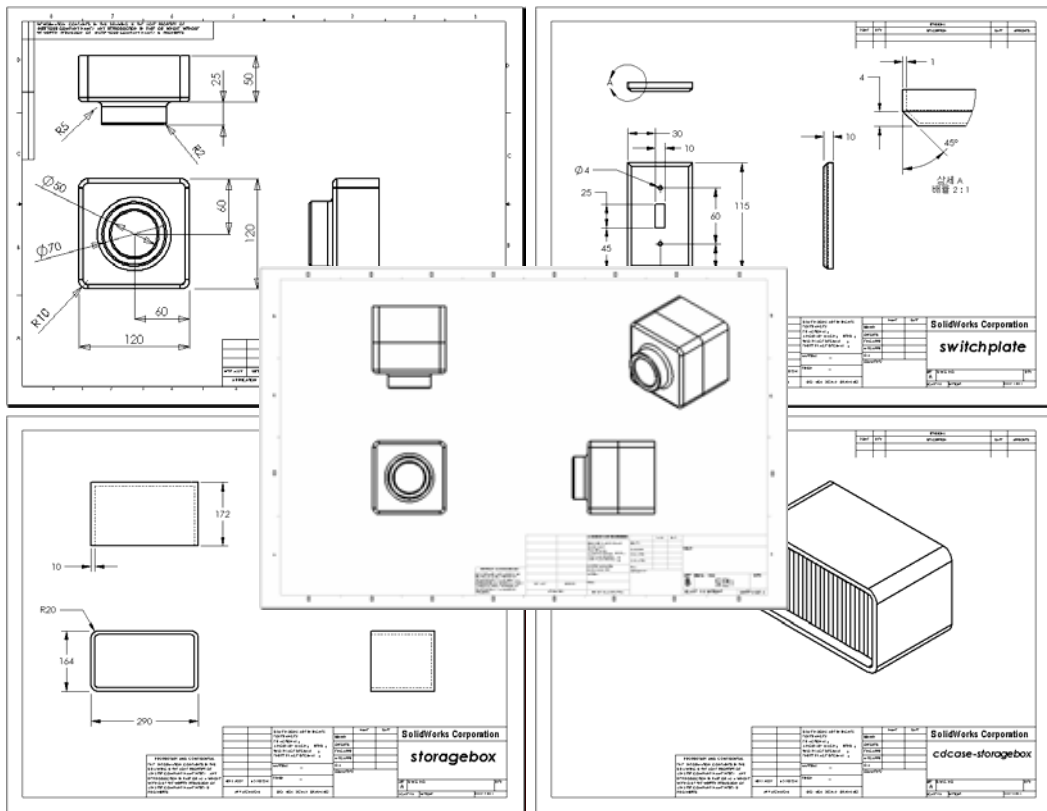
- **Toolbox에는 다음과 같은 주요 제조업체의 표준 파트 라이브러리가 포함되어 있습니다.**
 - PEM®
 - Torrington®
 - Truarc®
 - SKF®
 - Unistrut®



6장: 도면 기초 사항

이 단원의 목표

- 기본 도면 개념을 이해합니다.
- 파트 및 어셈블리의 세부 도면을 만듭니다.



이 단원을 시작하기 전에

- 3장: 40분 완성에서 Tutor1 파트를 만듭니다.
- 4장: 어셈블리 기초 사항에서 Tutor2 파트 및 Tutor 어셈블리를 만듭니다.



업계별로 도면 기술이 요구됩니다. www.solidworks.com에서 업계별 예제, 사례 연구 및 백서를 검토하십시오.

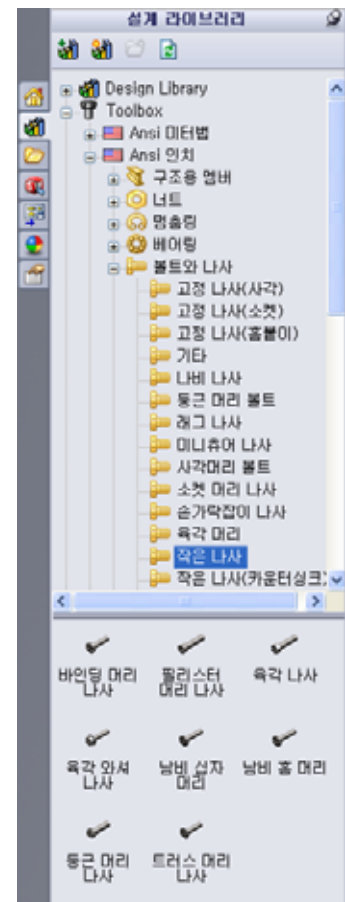
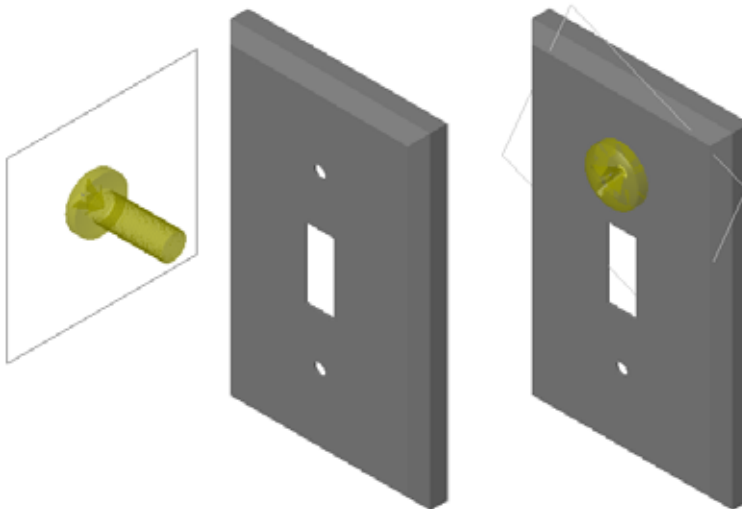
이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *시작하기: 3 장 - 도면*에 해당합니다.

도면에 대한 추가 정보를 SolidWorks 튜토리얼의 *모델 작업: 고급 도면* 단원에서 볼 수 있습니다.

5장: SolidWorks Toolbox 기초 사항 검토

- 도구 상자에는 볼트, 나사, 와셔, 로크 와셔 등과 같은 즉시 사용할 수 있는 표준 파트가 포함되어 있습니다.
- 대부분의 체결기 및 여러 다른 표준 파트를 모델링할 필요가 없습니다.
- Toolbox Browser에는 즉시 사용 가능한 구성 요소의 라이브러리가 포함되어 있습니다.
- 끌어서 놓기로 쉽게 배치할 수 있습니다.
- 도구 상자 파트는 어셈블리에 스냅합니다.
- 도구 상자 파트가 어셈블리에 스냅할 경우 도구 상자 파트 및 다른 파트 간의 메이트 관계가 설정됩니다.



6장 개요

- 수업 토론 — 엔지니어링 도면 이해
 - 엔지니어링 도면
 - 일반 도면 규칙 - 뷰
 - 일반 도면 규칙 - 치수
 - 제목 블록 편집
- 실제 교육 연습 — 도면 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 도면 만들기
 - 도면 템플릿 만들기
 - Tutor2용 도면 만들기
 - 기존 도면에 시트 추가
 - 기존 어셈블리 도면에 시트 추가
- 추가 학습 내용 — 변수 지정 노트 만들기
- 추가 학습 내용 — 스위치 판 도면에 시트 추가
- 단원 요약

6장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 엔지니어링 도면 표준을 파트 및 어셈블리 도면에 적용합니다. 2D 표준 뷰 및 등축 뷰에 정사 투영의 개념을 적용합니다.
- **기술:** 설계 과정 도중에 변경되는 다르지만 관련된 파일 형식의 연관성을 살펴봅니다.
- **수학:** 숫자 값이 파트의 전체 크기와 피처를 설명하는 방법을 살펴봅니다.

수업 토론 — 엔지니어링 도면 이해

교사 참고 사항

SolidWorks에 대한 이러한 학습 자료는 기계 제도 또는 엔지니어링 도면에 대한 학습 과정을 하지는 않습니다. 그러나 대부분의 경우 학생들에게 제도 배경 지식이 없을 것입니다. 따라서 학습 과정에서 사용할 수 있는 몇 가지 기본 배경 정보가 제공되어 있습니다. 이 자료에서 기계 제도에 대한 전체 내용을 다루지는 않을 것입니다. 단지 뷰 정의 및 치수 기입 연습의 몇 가지 기본 원칙만 소개됩니다.

이 단원의 오버헤드 마스터에는 아래 개념에 대한 그림이 포함되어 있습니다. 원할 경우 이러한 그림을 복제하여 학생들에게 배포할 수 있습니다.

엔지니어링 도면

도면은 나타내는 개체에 대한 세 가지 항목을 알려줍니다.

- 개체의 셰이프 – 개체의 *셰이프*를 나타내기 위해 *뷰*가 사용됩니다.
- 개체의 크기 – 개체의 크기를 나타내기 위해 *치수*가 사용됩니다.
- 기타 정보 – 드릴, 구멍 뚫기, 보어, 페인트, 갈기, 열 처리, 버(burr) 제거 등과 같은 제조 과정에 대한 그래픽이 아닌 정보를 나타내기 위해 *노트*가 사용됩니다.

일반 도면 규칙 — 뷰

- 개체의 일반 특징은 해당 셰이프를 설명하는 데 필요한 뷰를 결정합니다.
- 적절하게 선택된 세 개의 뷰를 사용하여 대부분의 개체를 설명할 수 있습니다. 경우에 따라 더 적은 뷰를 사용할 수도 있지만 더 많은 뷰가 필요할 수도 있습니다.
- 개체를 완전하고 정확하게 설명하기 위해 보조도 또는 단면도와 같은 특수한 뷰가 필요할 수 있습니다.

일반 도면 규칙 — 치수

- 치수에는 다음 두 종류가 있습니다.
 - 크기 치수 – 피처의 크기는 얼마나 됩니까?
 - 위치 치수 – 피처는 어디에 놓입니까?
- 평평한 조각의 경우 모서리 뷰에서는 두께 치수를 제공하고 개요 뷰에서는 다른 모든 치수를 제공합니다.
- 실제 크기와 셰이프로 표시될 수 있는 뷰에서 피처의 치수를 기입합니다.
- 원에 지름 치수를 사용합니다. 호에 방사형 치수를 사용합니다.
- 불필요한 치수를 생략합니다.
- 프로파일 선에서 떨어진 곳에 치수를 배치합니다.
- 개별 치수 사이에 공백을 허용합니다.
- 프로파일 선과 보조선 사이에 틈이 있어야 합니다.

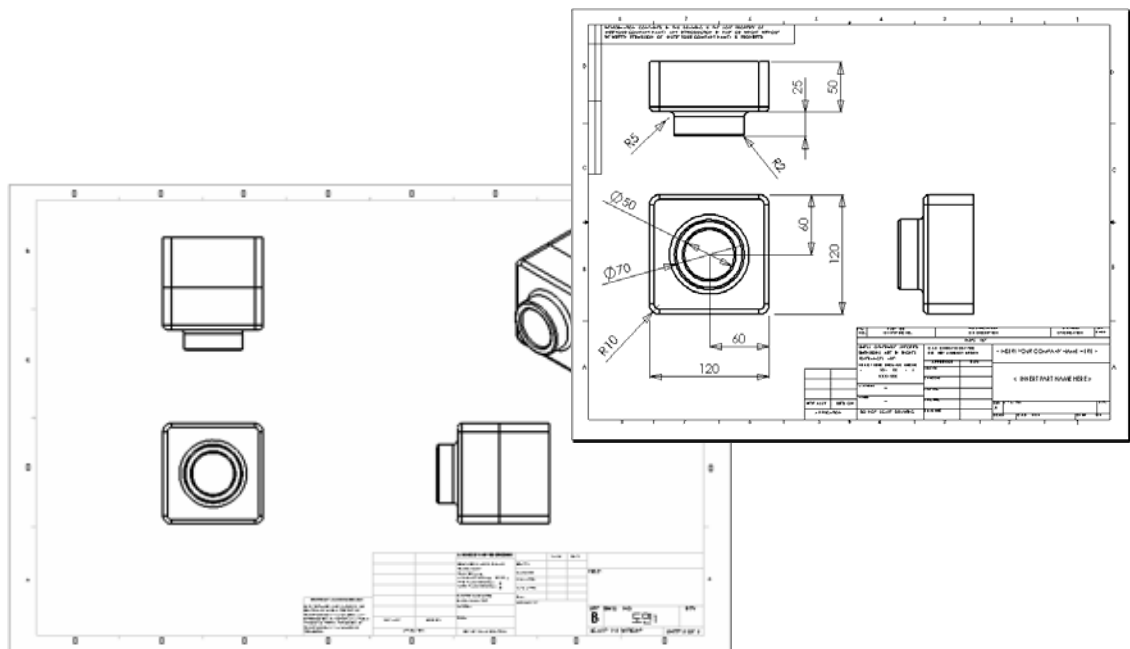
- 지시선, 텍스트 및 화살표의 크기와 스타일은 도면 전체에서 일관되어야 합니다.

제목 블록 편집

오버헤드 투명도에 대한 마스터에는 참조된 파트 또는 어셈블리의 이름이 자동으로 채워지도록 제목 블록에서 파트 이름을 사용자 정의하기 위한 단계별 절차가 포함되어 있습니다. 이 자료는 일부 수업에 적합하지 않을 수도 있는 고급 항목입니다. 이를 적절하게 재량껏 사용합니다. 텍스트 노트를 파일 속성에 링크하는 방법에 대한 자세한 내용을 SolidWorks 온라인 도움말에서 볼 수 있습니다. **도움말, SolidWorks 도움말**을 클릭하고 속성에 링크 항목을 찾습니다.

실제 교육 연습 — 도면 만들기

SolidWorks 튜토리얼의 *시작하기: 3장 - 도면*의 지침을 따릅니다. 이 단원에서는 두 개의 도면을 만듭니다. 먼저 이전 단원에서 작성한 **Tutor1**이라는 파트에 대한 도면을 만듭니다. 그런 다음 **Tutor** 어셈블리의 어셈블리 도면을 만듭니다.



6장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 도면 템플릿을 여는 방법은 무엇입니까?

답: 파일, 새 문서를 클릭합니다. 그리기 아이콘을 클릭합니다.

- 2 시트 형식 편집 및 시트 편집의 차이점은 무엇입니까?

답: 시트 형식 편집은 제목 블록 크기 및 텍스트 머리글을 변경하는 기능을 제공합니다. 시트 편집은 뷰, 치수 또는 텍스트를 추가하거나 수정하는 기능을 제공합니다. 99+%의 시간을 시트 편집 모드에서 작업할 것입니다.

- 3 제목 블록에는 파트 및/또는 어셈블리에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 제목 블록에 포함할 수 있는 5개의 정보는 무엇입니까?

답: 정답은 달라질 수 있지만 회사 이름, 파트 번호, 파트 이름, 도면 번호, 수정본 번호, 시트 번호, 재료 및 거칠기, 공차, 도면 배율, 시트 크기, 수정본 블록, 도면 작성자 등을 포함할 수 있습니다.

- 4 참 또는 거짓. 시트 형식 편집을 오른쪽 클릭하여 제목 블록 정보를 수정합니다.

답: 참입니다.

- 5 표준 3도를 클릭할 경우 도면에 삽입되는 세 개의 뷰는 무엇입니까?

답: 정면, 윗면 및 우측면 **참고:** 미국에서 거의 일반적으로 볼 수 있는 것처럼 이 정답은 뷰 투영의 유형이 3각법인 경우 적용됩니다. 대부분의 유럽 국가에서는 정면, 윗면 및 좌측면을 만드는 1각법 투영을 사용합니다..

- 6 도면 뷰를 이동하는 방법은 무엇입니까?

답: 뷰 테두리 안쪽을 클릭합니다. 해당 테두리로 뷰를 끕니다.

- 7 파트 치수를 도면에 가져오는 데 사용되는 명령은 무엇입니까?

답: 파트 치수를 도면에 가져오는 데 사용되는 명령은 삽입, 모델 항목입니다.

- 8 참 또는 거짓. 도면에서 치수를 정확하게 배치해야 합니다.

답: 참입니다.

- 9 올바른 치수 기입 방식을 위한 네 개의 규칙을 제공하십시오.

답: 정답은 다를 수 있지만 다음을 포함할 수 있습니다.

- 평평한 조각의 경우 모서리 뷰에서는 두께 치수를 제공하고 개요 뷰에서는 다른 모든 치수를 제공합니다.
- 실제 크기와 스케일로 표시될 수 있는 뷰에서 피처의 치수를 기입합니다.
- 원에 지름 치수를 사용합니다.
- 호에 방사형 치수를 사용합니다.
- 불필요한 치수를 생략합니다.
- 프로파일 선에서 떨어진 곳에 치수를 배치합니다.
- 개별 치수 사이에 공백을 허용합니다.
- 프로파일 선과 보조선 사이에 틈이 있어야 합니다.
- 지시선, 텍스트 및 화살표의 크기와 스타일은 일관되어야 합니다.

6장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 도면 템플릿을 여는 방법은 무엇입니까?

2 시트 형식 편집 및 시트 편집의 차이점은 무엇입니까?

3 제목 블록에는 파트 및/또는 어셈블리에 대한 정보가 포함되어 있습니다. 제목 블록에 포함할 수 있는 5개의 정보는 무엇입니까?

4 참 또는 거짓. 시트 형식 편집을 오른쪽 클릭하여 제목 블록 정보를 수정합니다.

5 표준 3도를 클릭할 경우 도면에 삽입되는 세 개의 뷰는 무엇입니까?

6 도면 뷰를 이동하는 방법은 무엇입니까?

7 파트 치수를 도면에 가져오는 데 사용되는 명령은 무엇입니까?

8 참 또는 거짓. 도면에서 치수를 정확하게 배치해야 합니다.

9 올바른 치수 기입 방식을 위한 네 개의 규칙을 제공하십시오.

연습 및 프로젝트 — 도면 만들기

작업 1 — 도면 템플릿 만들기

새 A 크기 ANSI 표준 도면 템플릿을 만듭니다.

단위에는 밀리미터를 사용합니다.

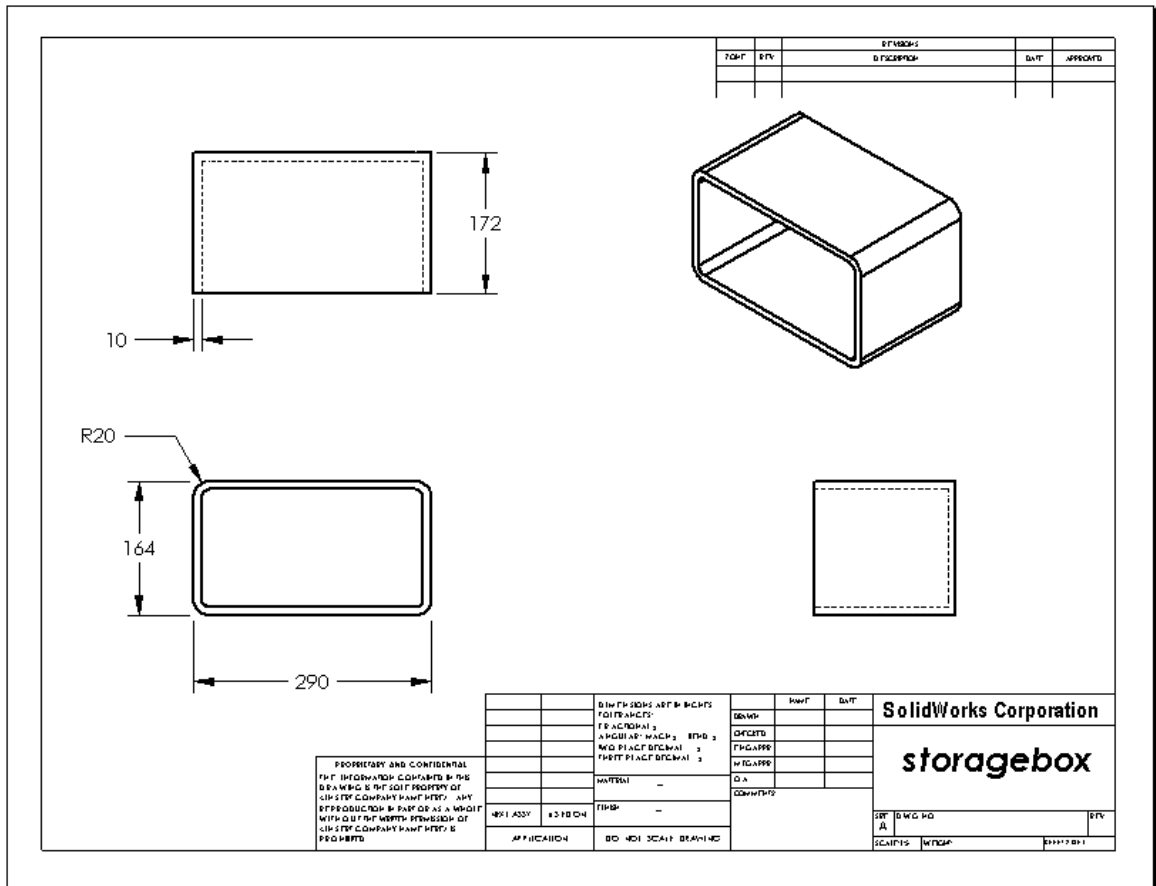
템플릿의 이름을 ANSI-MM-SIZEA로 지정합니다.

절차:

- 1 튜터리얼 도면 템플릿을 사용하여 새 도면을 만듭니다.
이것은 ISO 제도 표준을 사용하는 A 크기 시트입니다.
- 2 도구, 옵션을 클릭하고 문서 속성 탭을 클릭합니다.
- 3 일반 제도 표준을 ANSI로 설정합니다.
- 4 치수 텍스트 글꼴 및 크기와 같은 문서 속성에 대한 다른 원하는 변경을 수행합니다.
- 5 단위를 클릭하고 길이 단위가 밀리미터로 설정되었는지 확인합니다.
- 6 확인을 클릭하여 변경을 적용하고 대화 상자를 닫습니다.
- 7 파일, 다른 이름으로 저장...을 클릭합니다.
- 8 파일 형식: 목록에서 도면 템플릿(*.drwdot)을 클릭합니다.
시스템은 템플릿이 설치된 디렉터리로 자동으로 이동합니다.
- 9  을 클릭하여 새 폴더를 만듭니다.
- 10 새 폴더의 이름을 Custom으로 지정합니다.
- 11 Custom 폴더로 이동합니다.
- 12 이름으로 ANSI-MM-SIZEA를 입력합니다.
- 13 저장을 클릭합니다.
도면 템플릿의 접미사는 *.drwdot입니다.

작업 3 — 기존 도면에 시트 추가

- 1 작업 2에서 만든 기존 도면에 새 시트를 추가합니다. 작업 1에서 만든 도면 템플릿을 사용합니다.
- 2 storagebox에 대한 세 개의 표준 뷰를 만듭니다.
- 3 모델에서 치수를 가져옵니다.
- 4 storagebox에 대한 도면에서 등축 뷰를 만듭니다.



교사 참고 사항

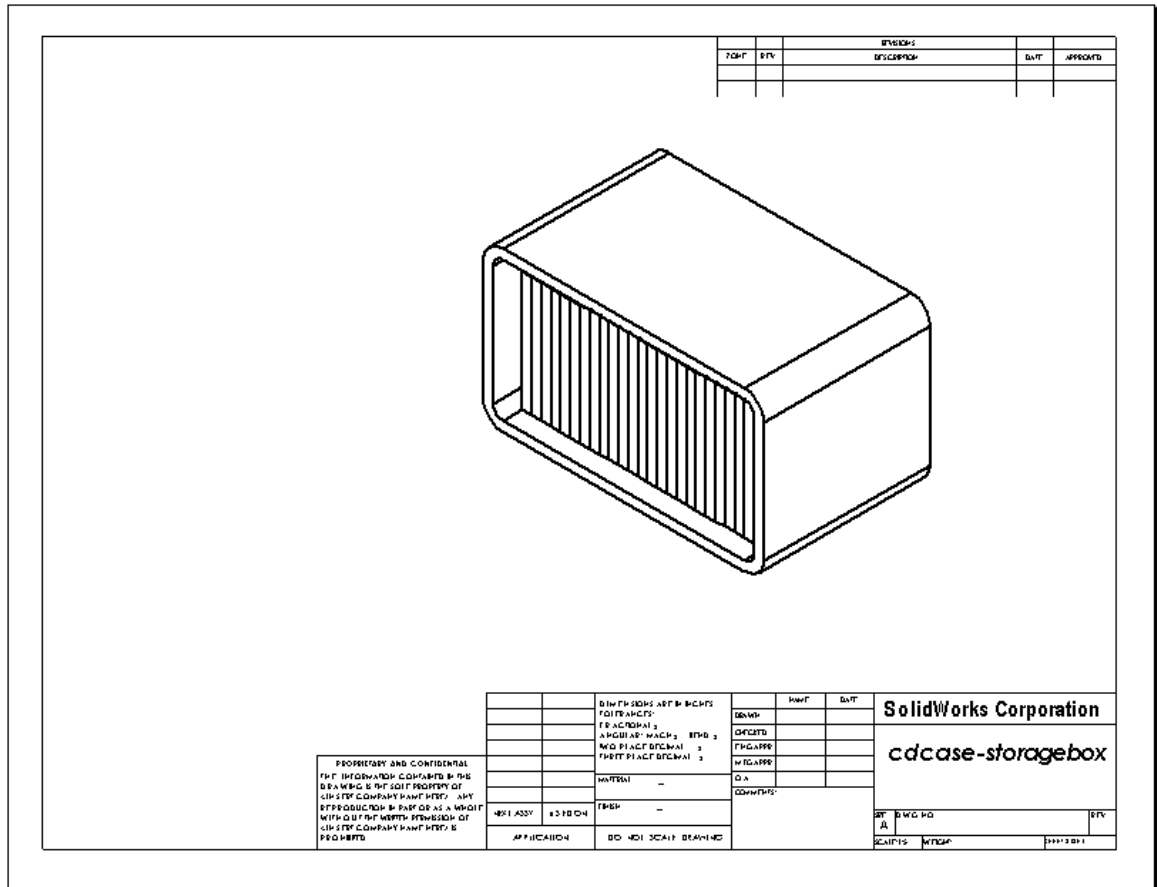
학생들의 설계 및 치수는 여기에 표시된 것과 다를 수 있습니다.

도면 파일은 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson06 폴더에 있습니다. 이 파일의 이름은 Lesson6.SLDDRW입니다. 도면 파일에는 네 개의 시트가 포함되어 있습니다.

- 시트 1은 작업 2용 도면입니다.
- 시트 2는 작업 3용 도면입니다.
- 시트 3은 작업 4용 도면입니다.
- 시트 4는 추가 학습 내용 - 스위치 판 도면에 시트 추가용 도면입니다.

작업 4 — 기존 어셈블리 도면에 시트 추가

- 1 작업 2에서 만든 기존 도면에 새 시트를 추가합니다. 작업 1에서 만든 도면 템플릿을 사용합니다.
- 2 cdcase-storagebox 어셈블리에 대한 도면에서 등축 뷰를 만듭니다.



추가 학습 내용 — 변수 지정 노트 만들기

온라인 설명서를 참조하여 *변수 지정 노트*를 만드는 방법을 배웁니다. 변수 지정 노트에서 벽 두께의 숫자 값과 같은 텍스트는 치수로 대체됩니다. 따라서 셀 두께가 변경될 때마다 노트가 업데이트됩니다.

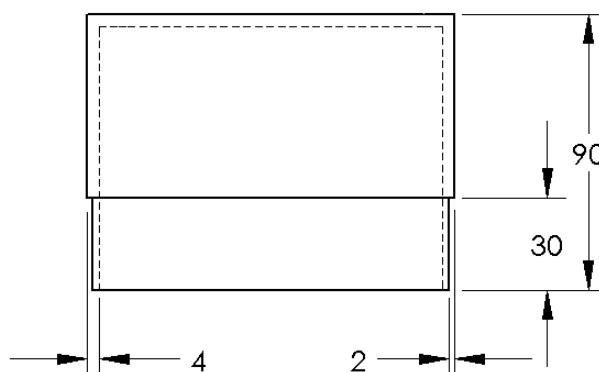
치수가 변수 지정 노트에 링크되고 나면 치수를 삭제하지 *않아야* 합니다. 치수를 삭제하면 링크가 끊어집니다. 그러나 치수를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **숨기기**를 선택하여 치수를 숨길 수 있습니다.

교사 참고 사항

변수 지정 노트 만들기 대한 항목은 고급 학생을 위해 독립적 학습 또는 심화 학습 활동으로 사용할 수 있는 선택적 작업입니다. 학생들에게 지침을 제공하는 데 도움이 되도록 변수 지정 노트 작성에 대한 지침이 아래에 나와 있습니다.

- 1 모델 치수를 도면으로 가져옵니다.

모델에서 치수를 가져올 경우 셀 피처의 4 mm 두께 치수도 가져오게 됩니다. 이 치수는 변수 지정 노트에 필요합니다.



- 2 주석 도구 모음에서 **노트 A**를 클릭하거나 **삽입, 주석, 노트**를 클릭합니다.
- 3 클릭해서 도면에 노트를 배치합니다.

텍스트 삽입 상자가 나타납니다 . 노트 텍스트를 입력합니다.

예: **WALL THICKNESS =**

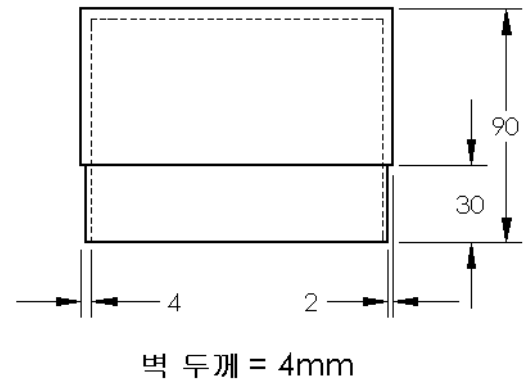
- 4 셀 피처의 치수를 선택합니다

값을 입력하는 대신에 치수를 클릭합니다. 시스템은 텍스트 노트에 치수를 입력합니다.

- 5 노트의 나머지 부분을 입력합니다.

텍스트 삽입 커서가 텍스트 문자열의 끝에 있는지 확인하고 **mm**를 입력합니다.

- 6 **확인**을 클릭하여 **노트 PropertyManager**를 닫습니다.
노트를 끌어 도면에 배치합니다.
- 7 치수를 숨깁니다.
오른쪽 클릭하고 **바로가기** 메뉴에서 **숨기기**를 선택합니다.



추가 학습 내용 — 스위치 판 도면에 시트 추가

1 작업 2에서 만든 기존 도면에 새 시트를 추가합니다. 작업 1에서 만든 도면 템플릿을 사용합니다.

2 switchplate의 도면을 만듭니다.

모따기가 너무 작아 윗면도 또는 우측면도에서 분명히 표시 및 치수 기입할 수 없습니다. 상세도가 필요합니다. 상세도는 일반적으로 모델의 일부만 큰 배율로 표시하는 뷰입니다. 상세도를 만드는 방법은 다음과 같습니다.

3 상세도가 과생될 뷰를 선택합니다.

4 도면 도구 모음의 상세도 를 클릭하거나 삽입, 도면뷰, 상세도를 클릭합니다.

이렇게 하면 원 스케치 도구가 설정됩니다.

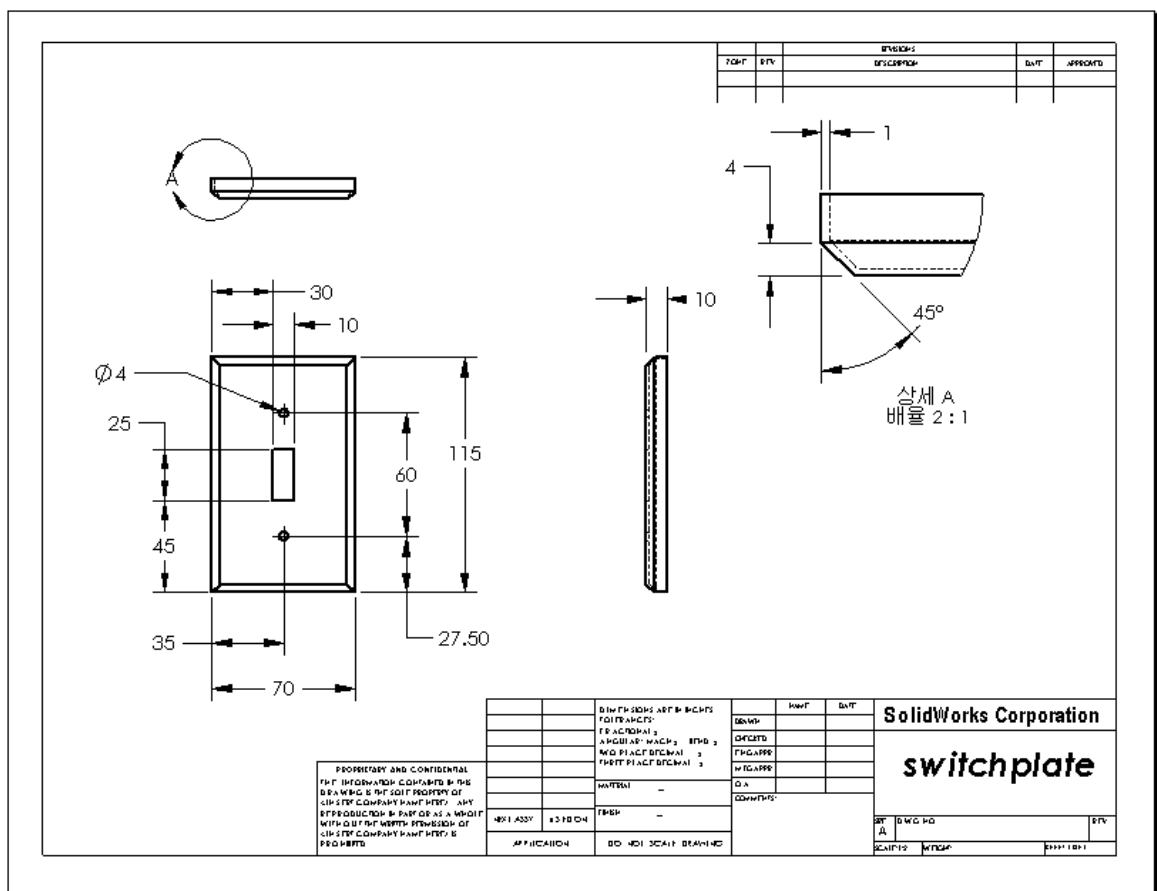
5 표시할 영역 주위에 원을 스케치합니다.

원 스케치가 끝나면 상세도 미리보기가 나타납니다.

6 도면 시트에서 상세도를 배치합니다.

시스템은 상세 원과 뷰 자체에 라벨을 자동으로 추가합니다. 상세도의 배율을 변경하려면 라벨의 텍스트를 편집합니다.

7 치수를 상세도에 직접 가져오거나 다른 뷰에서 끌 수 있습니다.



6장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 새 도면 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?

답: 새 도면 문서를 시작하려면 **파일**, **새로 만들기**를 클릭합니다. 도면 템플릿을 선택합니다.

- 2 시트 형식 편집 및 시트 편집의 차이점은 무엇입니까?

답: **시트 형식 편집**은 제목 블록 크기 및 텍스트 머리글을 변경하고 회사 로고를 통합하며 도면 텍스트를 추가하는 기능을 제공합니다. **시트 편집**은 뷰, 치수 또는 텍스트를 추가하거나 수정하는 기능을 제공합니다. 99+%의 시간을 **시트 편집**에서 작업할 것입니다.

- 3 도면을 만든 사람의 이름을 도면 문서의 어디에서 찾을 수 있습니까?

답: 도면을 만든 사람의 이름은 작성자 아래의 도면 블록에 있습니다.

- 4 제목 블록에서 파트 이름의 텍스트 크기와 텍스트 글꼴을 수정하는 방법은 무엇입니까?

답: 제목 블록 파트 이름을 수정하려면 **시트 형식 편집**을 클릭합니다. **속성**을 오른쪽 클릭합니다. **글꼴**을 클릭합니다.

- 5 도면 표준을 ISO에서 ANSI로 변경하는 방법은 무엇입니까?

답: 도면 표준을 ISO에서 ANSI로 변경하려면 **도구**, **옵션**을 클릭합니다. **문서 속성** 탭의 **일반 제도 표준**에서 **ANSI**를 클릭합니다.

- 6 세 가지 표준 도면 뷰는 무엇입니까?

답: 세 가지 표준 도면 뷰는 정면, 윗면, 우측면입니다.

- 7 참 또는 거짓. Tutor2 도면을 자세히 설명하는 데 사용된 치수는 파트에서 만들어졌습니다.

답: 참입니다.

- 8 도면에 배치된 치수를 이동하는 방법은 무엇입니까?

답: 치수를 이동하려면 치수 텍스트를 클릭하고 새 위치로 끕니다.

- 9 가져온 치수를 도면에서 수정할 경우 파트는 어떻게 됩니까?

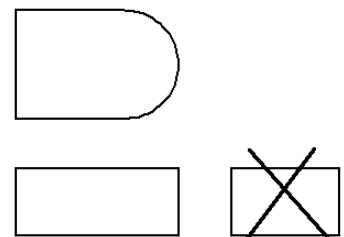
답: 변경 내용을 반영하기 위해 파트도 수정됩니다.

- 10 엔지니어링 도면에서 볼 수 있는 세 가지 유형의 정보는 무엇입니까?

답: 개체의 **스케일**을 나타내는 **뷰**, 개체의 **크기**를 나타내는 **치수**, 개체에 대한 **B/C 그래픽** 정보를 나타내는 **노트**입니다.

- 11 올바른 엔지니어링 도면에는 개체를 설명하는 데 필요한 모든 뷰가 있고 불필요한 뷰는 없어야 합니다. 오른쪽 그림에서 불필요한 뷰에 취소선을 그으십시오.

답: 오른쪽 뷰가 필요하지 않습니다.



6장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 새 도면 문서를 시작하는 방법은 무엇입니까?

2 시트 형식 편집 및 시트 편집의 차이점은 무엇입니까?

3 도면을 만든 사람의 이름을 도면 문서의 어디에서 찾을 수 있습니까?

4 제목 블록에서 파트 이름의 텍스트 크기와 텍스트 글꼴을 수정하는 방법은 무엇입니까?

5 도면 표준을 ISO에서 ANSI로 변경하는 방법은 무엇입니까?

6 세 가지 표준 도면 뷰는 무엇입니까?

7 참 또는 거짓. Tutor2 도면을 자세히 설명하는 데 사용된 치수는 파트에서 만들어졌습니다.

8 도면에 배치된 치수를 이동하는 방법은 무엇입니까?

9 가져온 치수를 도면에서 수정할 경우 파트는 어떻게 됩니까?

10 엔지니어링 도면에서 볼 수 있는 세 가지 유형의 정보는 무엇입니까?

11 올바른 엔지니어링 도면에는 개체를 설명하는 데 필요한 모든 뷰가 있고 불필요한 뷰는 없어야 합니다. 오른쪽 그림에서 불필요한 뷰에 취소선을 그으십시오.

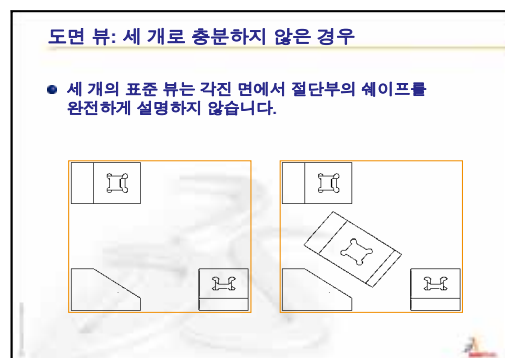
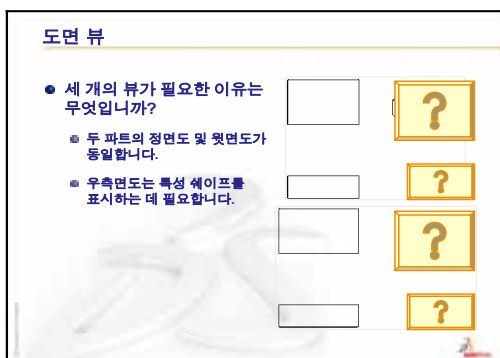
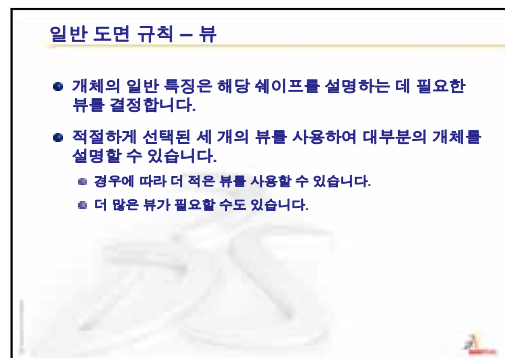
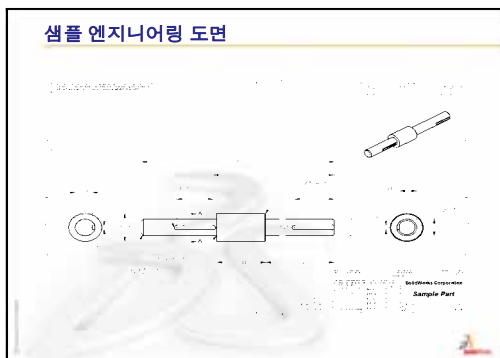
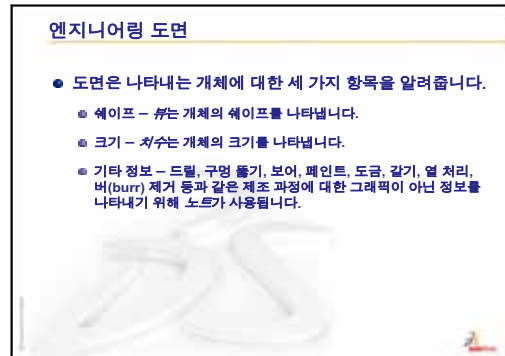


단원 요약

- 엔지니어링 도면은 나타내는 개체에 대한 세 가지 항목을 알려줍니다.
 - 웨이프 - *부*는 개체의 웨이프를 나타냅니다.
 - 크기 - *치수*는 개체의 크기를 나타냅니다.
 - 기타 정보 - 드릴, 구멍 뚫기, 보어, 페인트, 도금, 갈기, 열 처리, 버(burr) 제거 등과 같은 제조 과정에 대한 그래픽이 아닌 정보를 나타내기 위해 *노트*가 사용됩니다.
- 개체의 일반 특징은 해당 웨이프를 설명하는 데 필요한 뷰를 결정합니다.
- 적절하게 선택된 세 개의 뷰를 사용하여 대부분의 개체를 설명할 수 있습니다.
- 치수에는 다음 두 종류가 있습니다.
 - 크기 치수 - 피처의 크기는 얼마나 됩니까?
 - 위치 치수 - 피처는 어디에 있습니까?
- 도면 템플릿은 다음을 지정합니다.
 - 시트(용지) 크기
 - 방향 - 가로 또는 세로
 - 시트 형식

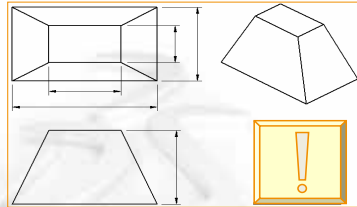
PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



도면 뷰: 세 개가 너무 많은 경우

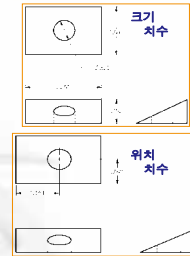
- 우측면도가 필요하지 않습니다.



치수

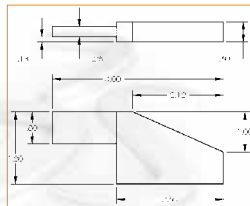
- 치수에는 다음 두 종류가 있습니다:

- 크기 치수 – 피처의 크기는 얼마나 될까요?
- 위치 치수 – 피처는 어디에 있습니까?



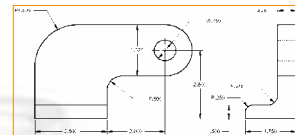
일반 도면 규칙 – 치수

- 평평한 조각의 경우 모서리 뷰에서는 두께 치수를 제공하고 개요 뷰에서는 다른 모든 치수를 제공합니다.



일반 도면 규칙 – 치수

- 실제 크기와 셰이프를 표시할 수 있는 뷰에서 피처의 치수를 기입합니다.



- 원에 지름 치수를 사용합니다.
- 호에 방사형 치수를 사용합니다.

일반 도면 규칙 – 치수

- 불필요한 치수를 생략합니다.



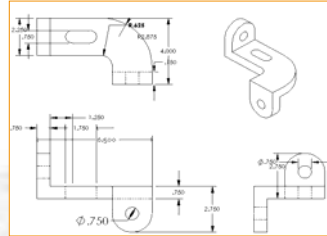
생략

생략 안 함

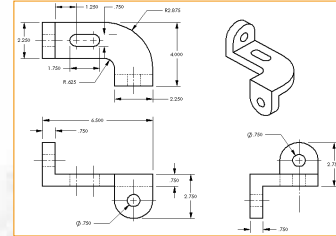
치수 지침 – 표현

- 프로파일 선에서 떨어진 곳에 치수를 배치합니다.
- 개별 치수 사이에 공백을 허용합니다.
- 프로파일 선과 보조선 사이에 틈이 있어야 합니다.
- 지시선, 텍스트 및 확장표의 크기와 스타일은 도면 전체에서 일관되어야 합니다.
- 제조 정밀도에 필요한 경우에만 소수점 자릿수를 표시합니다.
- 중요한 점은 깔끔해야 한다는 것입니다.

도면 표현 - 좋지 않음



도면 표현 - 좋음



도면 템플릿이란 무엇입니까?

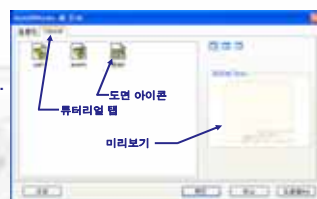
- 도면 템플릿은 도면 정보의 기반입니다.
도면 템플릿은 다음을 지정합니다.
- 시트(용지) 크기
- 방향 - 가로 또는 세로
- 시트 형식
 - 테두리
 - 제목 블록
 - BOM 또는 수정본 기록과 같은 데이터 형태 및 테이블

SolidWorks에서의 도면 템플릿 선택

- 표준 SolidWorks 도면 템플릿
- 튜터리얼 도면 템플릿
- 사용자 정의 템플릿
- 템플릿 없음

도면 템플릿을 사용하여 새 도면을 만드는 방법

1. 표준 도구 모음에서 새 문서 를 클릭합니다.
2. 튜터리얼 탭을 클릭합니다.
3. 도면 아이콘을 더블 클릭합니다.



샘플 도면 템플릿



시트 편집 및 시트 형식 편집 비교

도면에는 두 개의 모드가 있습니다.

● 시트 편집

- 상세도를 만들기 위해 사용하는 모드입니다.
- 전체 시간의 99+%를 이 모드에서 작업합니다.
- 뷰를 추가 또는 수정합니다.
- 치수를 추가 또는 수정합니다.
- 텍스트 노트를 추가 또는 수정합니다.

● 시트 형식 편집

- 제목 블록 크기 및 텍스트 머리글을 변경합니다.
- 테두리를 변경합니다.
- 회사 로고를 통합합니다.
- 모든 도면에 나타나는 표준 텍스트를 추가합니다.

제목 블록

- 중요 파트 및/또는 어셈블리 정보를 포함합니다.
- 각 회사는 고유한 버전의 제목 블록을 가질 수 있습니다.
- 일반 제목 블록 정보에는 다음이 포함됩니다.

회사 이름	재질 및 마감
파트 번호	공차
파트 이름	도면 배율
도면 번호	시트 크기
수정본 번호	수정본 블록
시트 번호	도면 작성인/검사인

제목 블록을 편집하는 방법

1. 그래픽 영역을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 시트 형식 편집을 선택합니다.



제목 블록 편집:

2. 제목 블록을 확대합니다.



제목 블록 편집:

3. <COMPANY NAME> 문자가 있는 노트를 더블 클릭합니다. PropertyManager 및 팝업 형식 도구 모음이 나타납니다.



4. 텍스트 삽입 상자에 학교 이름을 입력합니다.



제목 블록 편집:

5. 텍스트 정렬을 왼쪽 맞춤으로 설정하고 텍스트 글꼴의 크기와 스타일을 변경합니다.



6. 확인 버튼을 클릭하여 변경 사항을 적용하고 PropertyManager를 닫습니다.

제목 블록 편집:

7. 공간의 중앙에 놓이도록 노트를 배치합니다.



파트 이름 사용자 정의

고급 항목

- 모든 새 도면에서 도면에 표시된 파트 또는 어셈블리의 이름이 변경됩니다.
- 새 도면을 만들 때마다 시트 형식과 제목 블록을 편집하는 것은 매우 비효율적입니다.
- 도면에 표시된 파트 또는 어셈블리의 이름으로 제목 블록이 자동으로 채워진다면 더 좋을 것입니다.
- 이 작업을 수행할 수 있습니다.

파트 이름 편집:

고급 항목

1. 주석 도구 모음에서 노트 아이콘을 클릭하거나 삽입, 주석, 노트를 클릭합니다.
2. 속성에 링크하기 단추를 클릭합니다.

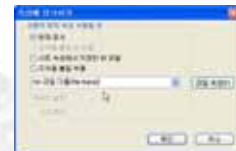
PropertyManager가 나타납니다.



파트 이름 편집:

고급 항목

3. 시트 속성에 지정된 뷰에 있는 모델을 클릭하고 속성 목록에서 SW-파일 이름을 선택합니다.
4. 확인을 클릭하여 속성을 추가합니다.



파트 이름 편집:

고급 항목

5. PropertyManager에서 맞춤 또는 글꼴과 같은 다른 텍스트 속성을 설정합니다.



파트 이름 편집:

고급 항목

6. 확인을 클릭하여 변경 사항을 적용하고 PropertyManager를 닫습니다.



고급 항목

고급 항목

7. 결과입니다.

현재 제목 블록에는 속성의 텍스트가 표시됩니다. 그러나 첫 번째 뷰가 도면에 추가될 경우 해당 텍스트는 참조된 파트나 어셈블리의 파일 이름으로 변경됩니다.



시트 편집 모드로 전환:

1. 그래픽 영역을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 시트 편집을 선택합니다.
2. 도면을 만들 때 이 모드에 있어야 합니다.



도면화 옵션

치수 기입 표준

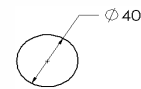
- 치수 기입 표준은 화살표 머리 스타일 및 치수 텍스트 위치와 같은 사항을 결정합니다.
- 튜터리얼 도면 템플릿은 ISO 표준을 사용합니다.
- ISO는 국제 표준화 조직(International Organization for Standardization)을 나타냅니다.
- ISO는 유럽 국가에서 광범위하게 사용됩니다.



도면화 옵션

치수 기입 표준

- ANSI는 미국에서 광범위하게 사용됩니다.
- ANSI는 미국 표준 협회(American National Standards Institute)를 나타냅니다.
- 다른 표준으로는 BSI(British Standards Institution) 및 DIN(Deutsche Industrienormen)이 있습니다.
- ANSI 표준을 사용하도록 도면 템플릿을 사용자 정의합니다.



도면화 옵션

치수 기입 표준 설정:

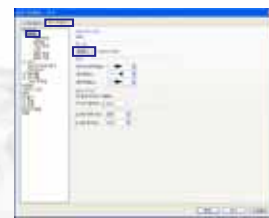
1. 도구, 옵션을 클릭합니다.
2. 문서 속성 탭을 클릭합니다.
3. 제도 표준을 클릭합니다.
4. 일반 제도 표준 목록에서 ANSI를 선택합니다.
5. 확인을 클릭합니다.



도면화 옵션

텍스트 글꼴 설정:

1. 도구, 옵션을 클릭합니다.
2. 문서 속성을 클릭합니다.
3. 주석을 클릭합니다.
4. 글꼴을 클릭합니다.



도면화 옵션

텍스트 글꼴 설정(계속):

5. 글꼴 선택 대화 상자가 열립니다.
6. 필요에 따라 변경하고 확인을 클릭합니다.



사용자 정의 도면 템플릿 저장:

1. 파일, 다른 이름으로 저장...을 클릭합니다.
2. 파일 형식: 목록에서 도면 템플릿을 클릭합니다.

시스템은 템플릿이 설치된 디렉터리로 자동으로 이동합니다.

3. [폴더 아이콘]을 클릭하여 새 폴더를 만듭니다.



사용자 도면 플릿 저장:

4. 새 폴더의 이름을 Custom으로 지정합니다.
5. Custom 폴더로 이동합니다.
6. 파일 이름으로 ANSI-MM-SIZEA를 입력합니다.
7. 저장을 클릭합니다. 도면 템플릿의 접미사는 *.drwdot입니다.



도면 만들기 - 일반 절차

1. 도면화할 파트나 어셈블리를 엽니다.
2. 원하는 크기의 새 도면을 엽니다.
3. 뷰를 추가합니다. 일반적으로 세 개의 표준 뷰 외에 상세도, 보조도 또는 단면도와 같은 특수한 뷰가 있습니다.
4. 치수를 삽입하고 도면에서 치수를 정렬합니다.
5. 필요한 경우 추가 시트, 뷰 및/또는 노트를 추가합니다.

세 개의 표준 뷰를 만드는 방법

1. 표준 3도 [뷰 아이콘]을 클릭합니다.
2. 창 메뉴에서 Tutor1을 선택합니다.
3. 확인을 클릭합니다.



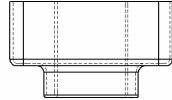
도면 창이 선택한 파트의 세 가지 뷰와 함께 다시 나타납니다.

도면 뷰 작업

- 뷰를 선택하려면 뷰 테두리를 클릭합니다. 뷰 경계는 녹색으로 표시됩니다.
- 도면 뷰 2 및 3은 뷰 1에 정렬됩니다.
- 도면 뷰1(정면)을 끕니다. 도면 뷰 2(옆면) 및 도면 뷰 3(우측면)은 도면 뷰1과 정렬을 유지하면서 이동합니다.
- 도면 뷰 3은 왼쪽 또는 오른쪽으로만 끌 수 있습니다.
- 도면 뷰 2는 위쪽 또는 아래쪽으로만 끌 수 있습니다.

도면 뷰 작업

- 은선 표현
 - 은선 표시는 일반적으로 정사 투영도에서 사용됩니다.
 - 은선 제거는 일반적으로 등축 뷰에서 사용됩니다.
- 접선 표시
 - 뷰 테두리 안쪽을 오른쪽 클릭합니다.
 - 바르기 메뉴에서 접선, 접선 감추기를 선택합니다.



도면 치수 기입

- 파트를 만드는 데 사용된 치수를 도면에 가져올 수 있습니다.
- **지능형 치수 도구** 를 사용하여 치수를 수동으로 추가할 수 있습니다.

연관성

- 가져온 치수의 값을 변경하면 파트가 변경됩니다.
- 수동으로 삽입한 치수의 값은 변경할 수 없습니다.

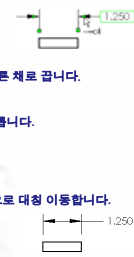
치수를 도면에 가져오는 방법

1. 주석 도구 모음에서 **모델 항목** 을 클릭하거나 삽입, 모델 항목을 클릭합니다.
2. **모든 뷰에 항목 불러오기** 확인란을 클릭합니다.
3. **도면 표시** 및 **중복 제거** 확인란의 옵션을 클릭합니다.
4. **확인**을 클릭합니다.



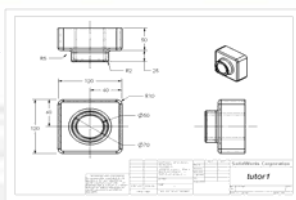
치수 조작

- 치수 이동:
 - 치수 텍스트를 클릭합니다.
 - 원하는 위치에 치수를 끕니다.
 - 다른 뷰로 치수를 이동하려면 Shift 키를 누른 채로 끕니다.
- 치수 삭제:
 - 치수 텍스트를 클릭한 다음 Delete 키를 누릅니다.
- 화살표를 대칭 이동합니다.
 - 치수 텍스트를 클릭합니다.
 - 치수 화살표에 녹색 점이 나타납니다.
 - 점을 클릭하여 화살표를 안쪽 또는 바깥쪽으로 대칭 이동합니다.



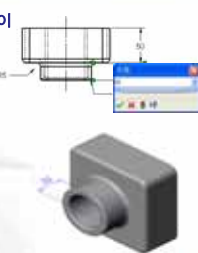
도면 완성

- 뷰를 배치합니다.
- 치수를 끌어 치수를 정렬합니다.
- 은선 제거 및 접선 표시를 설정합니다.



연관성

- 도면에서 치수를 변경하면 모델이 변경됩니다.
 - 치수 텍스트를 더블 클릭합니다.
 - 새 값을 입력합니다.
 - 재생성합니다.
- 파트를 엽니다. 파트는 새 값을 반영합니다.
- 어셈블리를 엽니다. 또한 어셈블리는 새 값을 반영합니다.

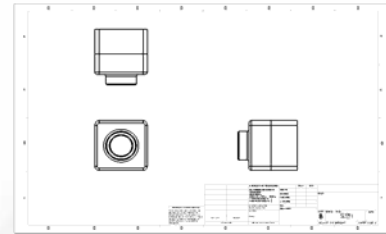


다중 시트 도면

도면은 둘 이상의 시트를 포함할 수 있습니다.

- 첫 번째 도면 시트는 Tutor1을 포함합니다.
- 두 번째 도면 시트는 Tutor 어셈블리를 포함합니다.
- B-크기 가로(11" x 17") 도면 시트 형식을 사용합니다.
- 3개의 표준 뷰를 추가합니다.
- 어셈블리의 등축 뷰를 추가합니다. 등축 뷰는 모델 뷰입니다.

어셈블리의 3도 도면



모델 뷰

- 모델 뷰는 특정 방향으로 파트나 어셈블리를 표시합니다.
- 모델 뷰의 예는 다음과 같습니다.
 - 정면도, 옆면도 또는 등축 뷰와 같은 표준 뷰.
 - 파트나 어셈블리에서 만들어진 사용자 정의 뷰 방향.
 - 파트나 어셈블리의 현재 뷰.

모델 뷰를 삽입하는 방법

1. 모델 뷰 아이콘을 클릭하거나 삽입, 도면 뷰, 모델을 클릭합니다.
2. 기존 뷰의 테두리 안쪽을 클릭합니다.

중요: 어셈블리의 파트 중 하나를 직접 클릭하지 마십시오. 이렇게 하면 해당 특정 파트의 명명된 뷰가 만들어집니다.

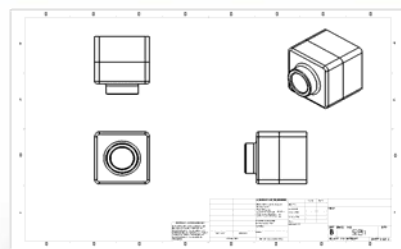


모델 뷰 삽입:

3. 모델 뷰 아이콘의 선택 항목이 PropertyManager에 나타납니다. 선택 항목에서 원하는 뷰를 선택합니다(이 경우에는 등축).
 - 등축
 - 정면
 - 옆면
 - 등축
 - 사용자 정의
4. 도면에서 원하는 위치에 뷰를 배치합니다.



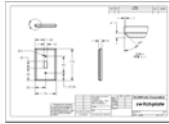
도면에 추가된 등축 뷰



특수한 뷰

상세도 – 특정 항목의 확대된 보기를 표시하는 데 사용됩니다.

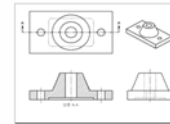
1. 상세도 를 클릭하거나 삽입, 도면 뷰, 상세도를 클릭합니다.
2. "원본" 뷰에서 원을 스케치합니다.
3. 도면에서 뷰를 배치합니다.
4. 레이블을 편집하여 배율을 변경합니다.
5. 치수를 가져오거나 뷰로 끕니다.



특수한 뷰

단면도 – 개체의 내부 측면을 표시하는 데 사용됩니다.

1. 단면도 를 클릭하거나 삽입, 도면 뷰, 단면도를 클릭합니다.
2. "원본" 뷰에서 선을 스케치합니다.
3. 도면에서 뷰를 배치합니다.
4. 단면도는 자동으로 해칭됩니다.
5. 절단선을 더블 클릭하여 화살표를 반대 방향으로 만듭니다.



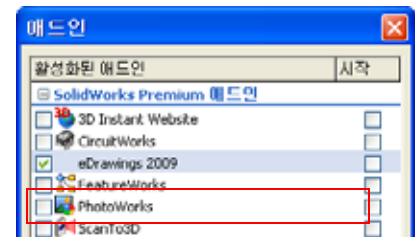
7장: SolidWorks eDrawings 기초 사항

이 단원의 목표

- 기존 SolidWorks 파일에서 eDrawings® 파일을 만듭니다.
- eDrawings를 보고 조작합니다.
- eDrawings를 전자 메일로 보냅니다.

이 단원을 시작하기 전에

- 6장: 도면 기초 사항을 완료합니다.
- 전자 메일 응용 프로그램이 학생들의 컴퓨터에 설치되어 있어야 합니다. 전자 메일 응용 프로그램이 학생들의 컴퓨터에 없을 경우 *추가 학습 내용 - eDrawings 파일을 전자 메일로 보내기*를 완료할 수 없습니다.
- eDrawings가 설정되었으며 강의실/실험실 컴퓨터에서 실행되고 있는지 확인합니다. eDrawings는 자동으로 로드되지 않는 SolidWorks Add-In입니다. 이 Add-In은 설치 도중 특별히 추가해야 합니다.



이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *모델 작업: SolidWorks eDrawings*에 해당합니다.



종이를 절약하기 위해 eDrawings 및 전자 메일을 사용하여 등급을 기록하십시오.

6장: 도면 기초 사항 검토

토론을 위한 질문

- 1 세 가지 표준 도면 뷰는 무엇입니까?

답: 정면, 윗면 및 우측면

- 2 도면 뷰에 배치된 치수를 이동하는 방법은 무엇입니까?

답: 치수 텍스트를 클릭합니다. 텍스트를 새 위치로 끌어 놓습니다.

- 3 치수를 한 뷰에서 다른 뷰로 이동하는 방법은 무엇입니까?

답: Shift 키를 누른 채로 치수를 끕니다.

- 4 파트의 표준 뷰 세 개가 이미 도면에 있습니다. 등각 보기를 추가하는 방법은 무엇입니까?

답: 도면 도구 모음에서 **모델 뷰** 를 클릭하거나, **삽입, 도면 뷰, 모델 뷰**를 클릭합니다. 기존 뷰 중 하나를 클릭합니다. **모델 뷰 PropertyManager**의 **방향** 목록에서 **등각**을 선택합니다. 도면에서 뷰를 배치합니다.

7장 개요

- 수업 토론 — eDrawings 파일
- 실제 교육 연습 — eDrawings 파일 만들기
 - Drawings 파일 만들기
 - 애니메이션된 eDrawings 파일 보기
 - 음영 및 실선 eDrawings 파일 보기
 - eDrawings 파일 저장
 - 마크업 및 측정
- 연습 및 프로젝트 — eDrawings 파일 탐색
 - 파트의 eDrawings
 - 어셈블리의 eDrawings
 - 도면의 eDrawings
 - eDrawings Manager 사용
 - 3D 포인터
 - 개요 창
- 추가 학습 내용 — eDrawings 파일을 전자 메일로 보내기
- 단원 요약

7장 에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** eDrawings 코멘트를 사용하여 엔지니어링 도면을 마크업합니다. 제조 공급업체와 통신하는 방법을 이해합니다.
- **기술:** 애니메이션을 비롯한 여러 다른 파일 형식으로 작업합니다. 전자 메일의 첨부 파일을 이해합니다.

실제 교육 연습 — eDrawings 파일 만들기

SolidWorks 튜터리얼의 모델 작업: SolidWorks eDrawings의 지침을 따릅니다. 그런 다음 아래의 연습을 진행합니다.

이전에 만든 switchplate 파트의 eDrawings 파일을 만들고 살펴봅니다.

Drawings 파일 만들기

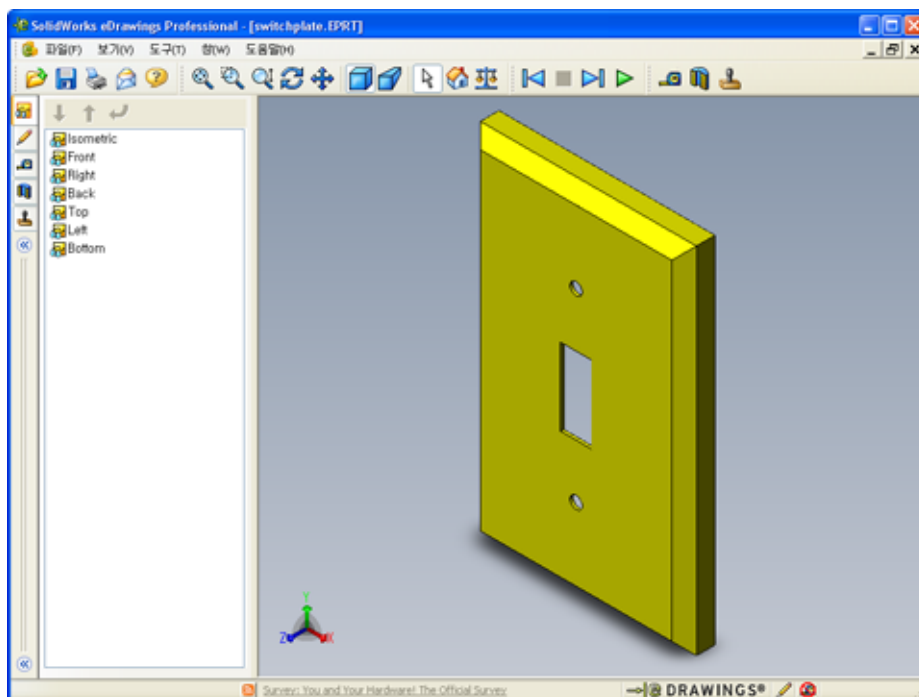
- 1 SolidWorks에서 switchplate 파트를 엽니다.

참고: 2장에서 switchplate를 만들었습니다.

- 2 eDrawings 도구 모음에서 **eDrawing** 게시 를 클릭하여 파트의 eDrawing을 게시합니다.

switchplate의 eDrawing이 eDrawings Viewer에 나타납니다.

참고: AutoCAD® 도면에서도 eDrawing을 만들 수 있습니다. 자세한 내용은 eDrawings 온라인 도움말에서 *SolidWorks eDrawing 파일 만들기* 항목을 참조하십시오.



애니메이션된 eDrawings 파일 보기

애니메이션을 사용하면 eDrawings를 동적으로 볼 수 있습니다.

- 1 다음  을 클릭합니다.

뷰는 정면도로 변경됩니다. 다음  을 반복적으로 클릭하여 뷰를 단계별로 진행할 수 있습니다.

- 2 이전  을 클릭합니다.

이전 뷰가 표시됩니다.

- 3 연속 재생  을 클릭합니다.

각 뷰는 연속해서 하나씩 표시됩니다.

- 4 중지  를 클릭합니다.

뷰의 연속 표시가 중지됩니다.

- 5 홈  을 클릭합니다.

기본 또는 홈 뷰가 표시됩니다.

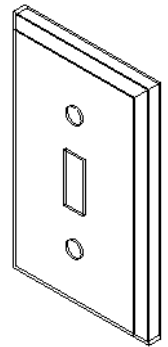
음영 및 실선 eDrawings 파일 보기

- 1 음영  을 클릭합니다.

스위치 판의 표시가 음영에서 실선으로 변경됩니다.

- 2 음영  을 다시 클릭합니다.

스위치 판의 표시가 실선에서 음영으로 변경됩니다.



eDrawings 파일 저장

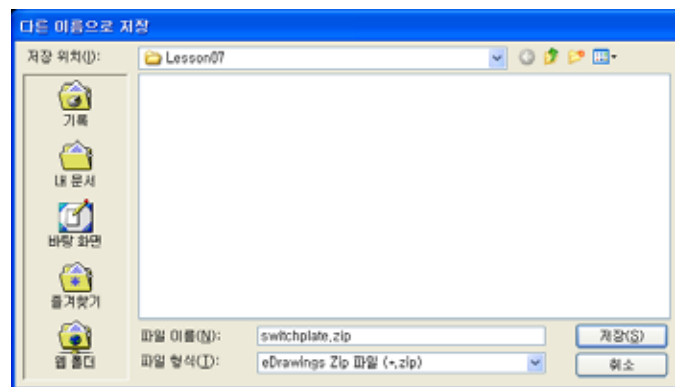
- 1 eDrawings Viewer에서 파일, 다른 이름으로 저장을 클릭합니다.

- 2 측정 사용을 선택합니다.

이 옵션을 사용하면 eDrawing 파일을 보는 모든 사람이 형상을 측정할 수 있습니다. 이것을 "리뷰 사용" 파일을 만든다고 합니다.

- 3 파일 형식: 드롭다운 목록에서 eDrawings Zip 파일(*.zip)을 선택합니다.

이 옵션을 선택하면 파일은 eDrawings Viewer 및 활성 도면 파일을 포함하는 eDrawings Zip 파일로 저장됩니다.



4 저장을 클릭합니다.

마크업 및 측정

마크업 도구 모음에 있는 도구를 사용하여 eDrawings를 마크업할 수 있습니다. 측정은 사용될 경우(저장 옵션 대화 상자에서 eDrawing 저장 시에 설정됨) 기본 치수 검사를 허용합니다.

추적 목적을 위해 eDrawing Manager의 마크업 탭에서 마크업 코멘트가 계단식 토론으로 표시됩니다. 이 예제에서는 텍스트를 가진 구름 설명선을 추가해 보겠습니다.

1 마크업 도구 모음에서 구름 설명선 을 클릭합니다.

커서를 그래픽 영역으로 이동합니다. 포인터 모양이  로 바뀝니다.

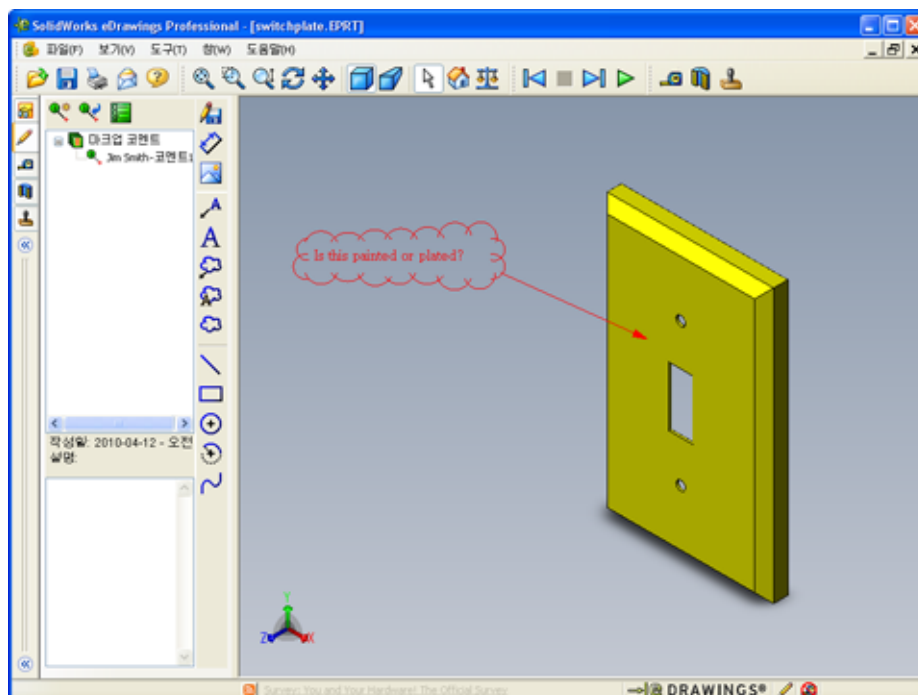
2 switchplate의 정면을 클릭합니다.

클릭한 지점에서부터 설명선이 시작됩니다.

3 텍스트를 삽입하고자 하는 곳으로 포인터를 가져간 후 클릭합니다. 텍스트 상자가 나타납니다.

4 구름 설명선에 표시할 텍스트를 텍스트 상자에 입력한 후 확인 을 클릭합니다.

입력한 텍스트와 함께 구름 설명선이 나타납니다. 필요한 경우 전체 보기  를 클릭합니다.



5 변경 내용을 저장하여 eDrawing 파일을 닫습니다.

7장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 eDrawing을 만드는 방법은 무엇입니까?

답: 두 가지 방법이 있습니다.

SolidWorks의 eDrawings 도구 모음에서 **eDrawing** 게시 를 클릭합니다.

또는 SolidWorks에서 **파일**, **다른 이름으로 저장**을 클릭합니다. **파일 형식** 목록에서 eDrawing을 선택합니다.

2 다른 사람에게 eDrawing을 보내는 방법은 무엇입니까?

답: 전자 메일.

3 기본 뷰로 돌아가는 가장 빠른 방법은 무엇입니까?

답: 홈 을 클릭합니다.

4 참 또는 거짓: eDrawing에서 모델을 변경할 수 있습니다.

답: 거짓입니다. 그러나 eDrawing이 리뷰 사용 파일인 경우 형상을 측정하고 마크업 도구로 코멘트를 추가할 수 있습니다.

5 참 또는 거짓: eDrawing을 보려면 SolidWorks 응용 프로그램이 있어야 합니다.

답: 거짓입니다.

6 파트, 도면 및 어셈블리를 동적으로 볼 수 있는 eDrawings 기능은 무엇입니까?

답: 애니메이션입니다.

7장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 eDrawing을 만드는 방법은 무엇입니까?

2 다른 사람에게 eDrawing을 보내는 방법은 무엇입니까?

3 기본 뷰로 돌아가는 가장 빠른 방법은 무엇입니까?

4 참 또는 거짓: eDrawing에서 모델을 변경할 수 있습니다.

5 참 또는 거짓: eDrawing을 보려면 SolidWorks 응용 프로그램이 있어야 합니다.

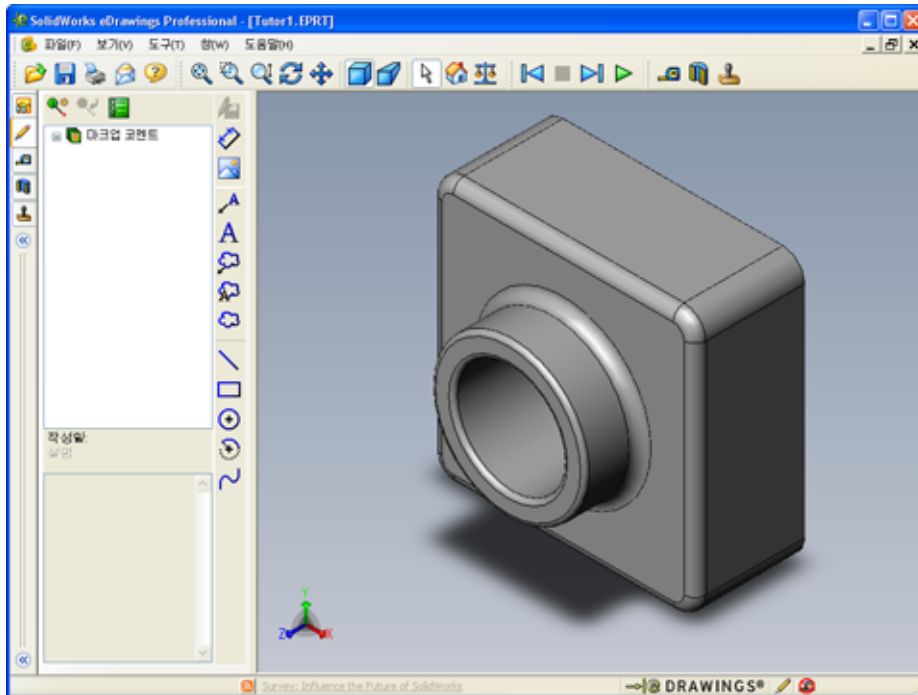
6 파트, 도면 및 어셈블리를 동적으로 볼 수 있는 eDrawings 기능은 무엇입니까?

연습 및 프로젝트 — eDrawings 파일 탐색

이 연습에서는 SolidWorks 파트, 어셈블리 및 도면에서 만든 eDrawings를 살펴봅니다.

파트의 eDrawings

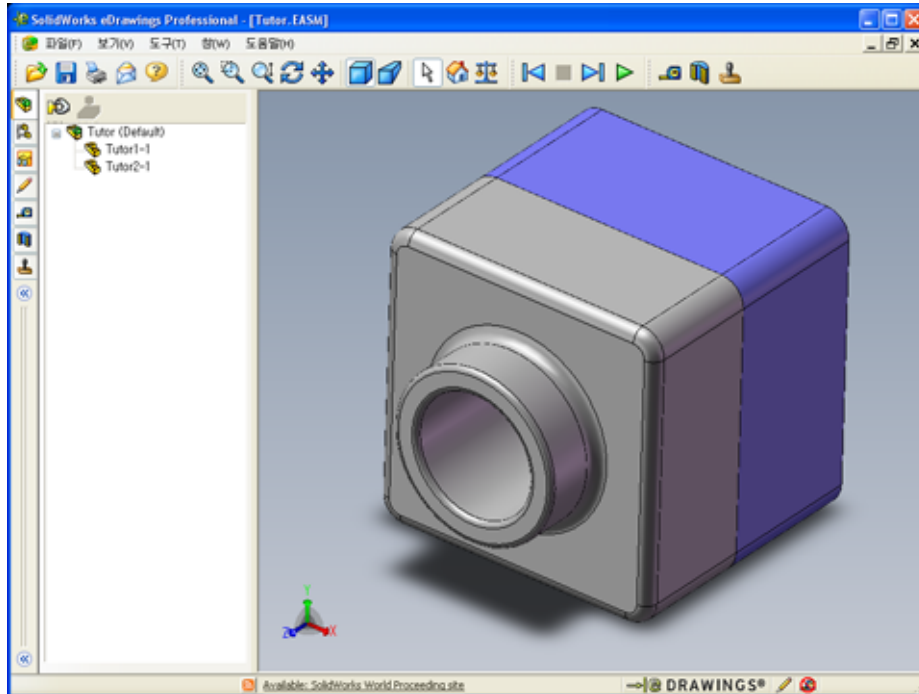
- 1 SolidWorks에서 3장에서 만든 Tutor1 파트를 엽니다.
- 2 eDrawing 게시  를 클릭합니다.
파트의 eDrawing이 eDrawings Viewer에 나타납니다.



- 3 **Shift** 키를 누른 채 화살표 키 중 하나를 누릅니다.
화살표 키를 누를 때마다 뷰는 90° 회전합니다.
- 4 **Shift** 키를 누르지 않은 채로 화살표 키를 누릅니다.
화살표 키를 누를 때마다 뷰는 15° 회전합니다.
- 5 **홈**  을 클릭합니다.
기본 또는 홈 뷰가 표시됩니다.
- 6 **연속 재생**  을 클릭합니다.
각 뷰는 연속해서 하나씩 표시됩니다. 이것을 잠시 관찰합니다.
- 7 **중지**  를 클릭합니다.
뷰의 연속 표시가 중지됩니다.
- 8 eDrawing 파일을 저장하지 않고 닫습니다.

어셈블리의 eDrawings

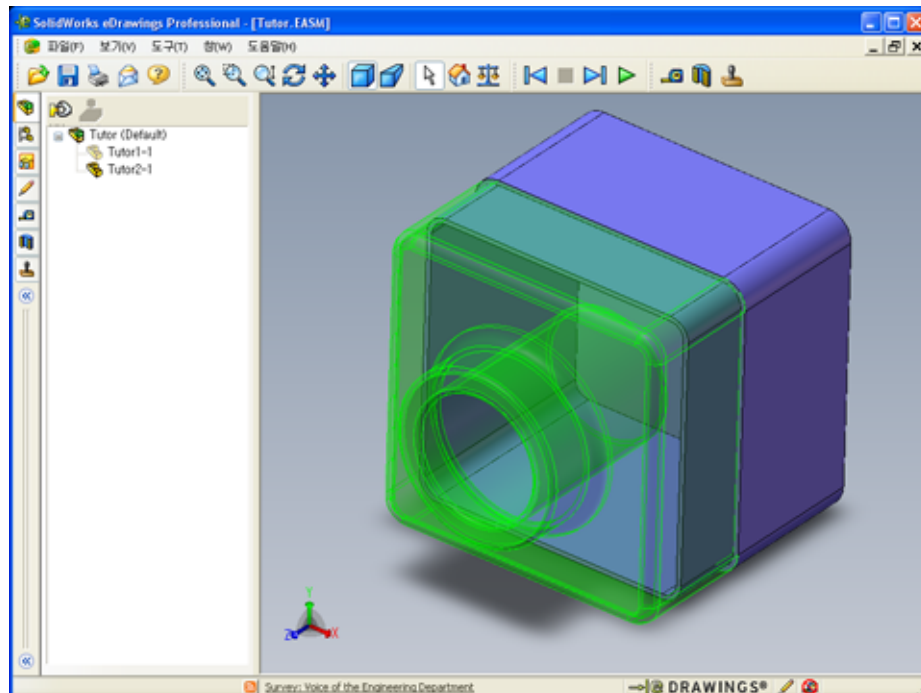
- 1 SolidWorks에서 4장에서 만든 Tutor 어셈블리를 엽니다.
- 2 eDrawing 게시  를 클릭합니다.
어셈블리의 eDrawing이 eDrawings Viewer에 나타납니다.



- 3 연속 재생  을 클릭합니다.
각 뷰는 하나씩 표시됩니다. 이것을 잠시 관찰합니다.
- 4 중지  를 클릭합니다.
뷰의 연속 표시가 중지됩니다.
- 5 홈  을 클릭합니다.
기본 또는 홈 뷰가 표시됩니다.

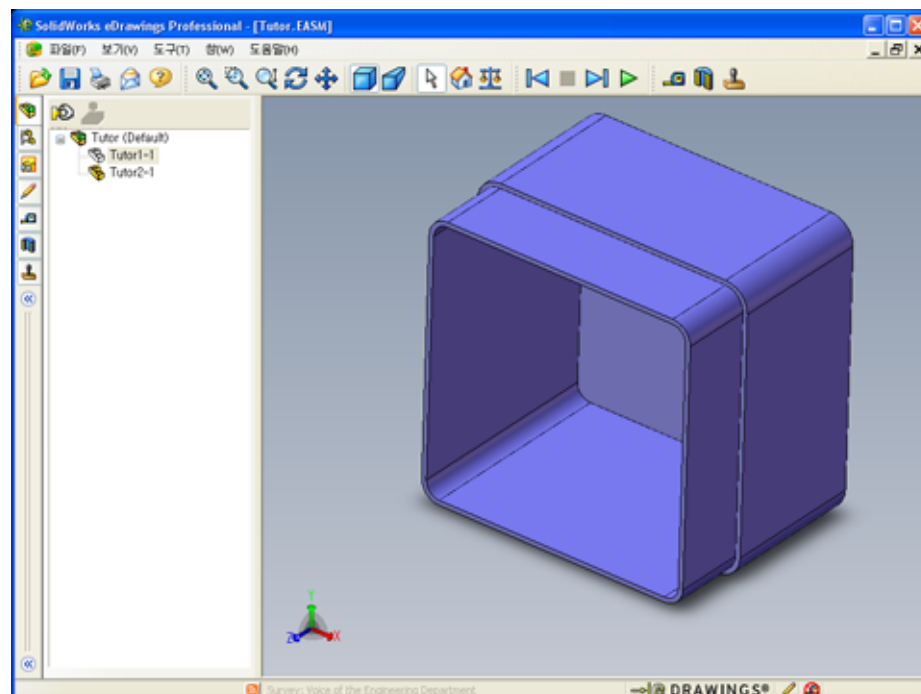
- 6 부품 패널에서 Tutor1-1을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 투명 표시를 선택합니다.

Tutor1-1 파트는 투명하게 되므로 그 뒤의 내용을 볼 수 있습니다.



- 7 Tutor1-1을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 숨기기를 선택합니다.

Tutor1-1 파트는 이제 eDrawing에 표시되지 않습니다. 이 파트는 eDrawing에 계속 존재하며 단지 숨겨질 뿐입니다.



- 8 Tutor1-1을 다시 오른쪽 클릭하고 표시를 선택합니다.

Tutor1-1 파트가 표시됩니다.

도면의 eDrawings

- 1 6장에서 만든 도면을 엽니다. 이 도면에는 두 개의 시트가 있습니다. 시트 1에는 Tutor1 파트가 표시됩니다. 시트 2에는 Tutor 어셈블리가 표시됩니다. Finished Drawing.slddrw라는 예제가 Lesson07 폴더에 있습니다.

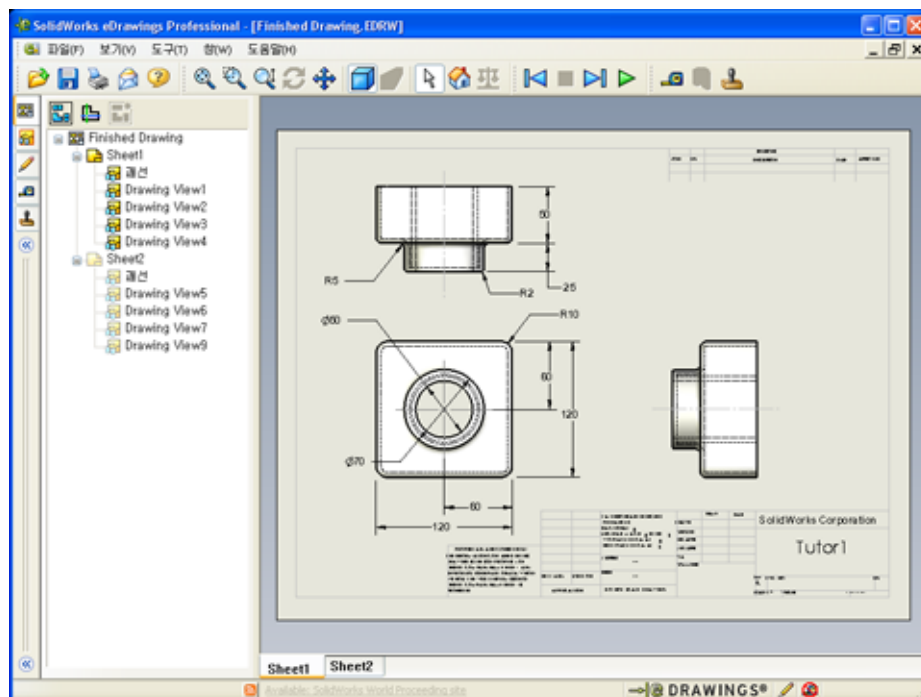
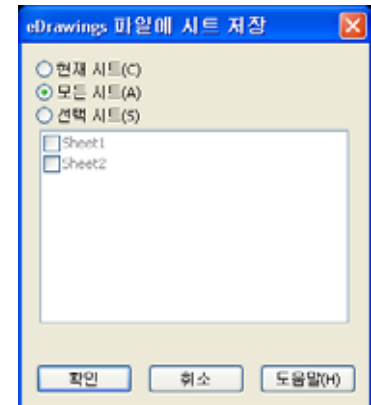
- 2 eDrawing 게시  를 클릭합니다.

- 3 모든 시트를 선택합니다.**

eDrawing에 포함할 시트를 선택할 수 있도록 창이 나타납니다.

확인을 클릭합니다.

도면의 eDrawing이 eDrawings Viewer에 나타납니다.



- 4 연속 재생  을 클릭합니다.

각 뷰는 하나씩 표시됩니다. 이것을 잠시 관찰합니다. 도면의 두 시트 모두에서 애니메이션이 단계별로 진행됩니다.

- 5 중지  를 클릭합니다.

도면 뷰의 연속 표시가 중지됩니다.

- 6 **음**  을 클릭합니다.

기본 또는 홈 뷰가 표시됩니다.

eDrawings Manager 사용

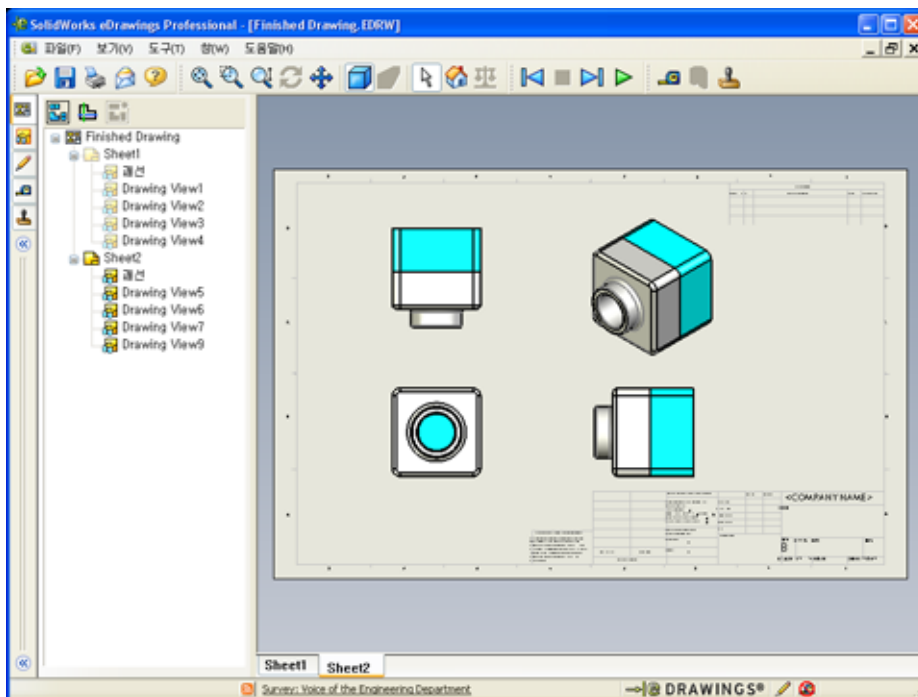
eDrawings Viewer 왼쪽에 있는 eDrawings Manager를 사용하여 파일 정보를 관리하는 탭을 표시할 수 있습니다. 파일을 열면 가장 적절한 탭이 자동으로 활성화됩니다. 예를 들면, 도면 파일을 열면 **시트** 탭이 활성화됩니다.

시트 탭을 사용하면 다중 시트 도면을 쉽게 탐색할 수 있습니다.

- 1 eDrawings Manager의 **시트** 탭에서 **Sheet2**를 더블 클릭합니다.

도면의 시트2가 eDrawings Viewer에 표시됩니다. 이 방법을 사용하여 다중 시트 도면을 탐색합니다.

참고: 그래픽 영역 아래의 탭을 클릭하여 여러 시트 간에 전환할 수도 있습니다.



- 2 eDrawings Manager의 **시트** 탭에서 도면 뷰 중 하나를 오른쪽 클릭합니다.

숨기기/표시 메뉴가 나타납니다.

- 3 숨기기를 클릭합니다.

eDrawings 파일이 변경되는 방법을 확인합니다.

- 4 시트1로 돌아옵니다.

3D 포인터

3D 포인터 를 사용하여 도면 파일에 있는 모든 도면 뷰의 위치를 가리킬 수 있습니다. 3D 포인터를 사용하면 각 도면 뷰마다 십자선이 나타납니다. 예를 들어, 한 뷰에서 모서리에 십자선을 배치해서 다른 뷰의 같은 모서리에도 십자선이 배치되도록 합니다.

십자선의 색상은 다음과 같습니다.

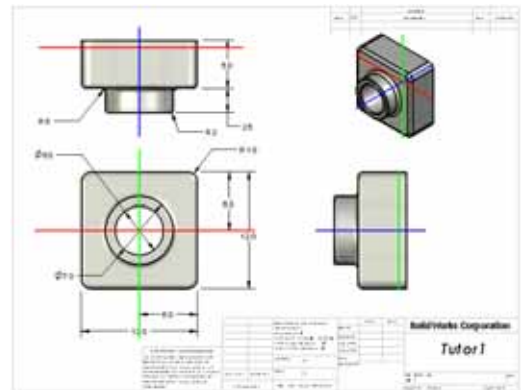
색상	축
빨간색	X축(YZ 평면에 수직인 축)
파란색	Y축(XZ 평면에 수직인 축)
녹색	Z축(XY 평면에 수직인 축)

- 1 3D 포인터 를 클릭합니다.

도면의 eDrawing은 3D 포인터를 표시합니다. 3D 포인터를 사용하면 각 뷰의 방향을 볼 수 있습니다.

- 2 3D 포인터를 이동합니다.

각 뷰에서 포인터가 이동하는 방법을 확인합니다.

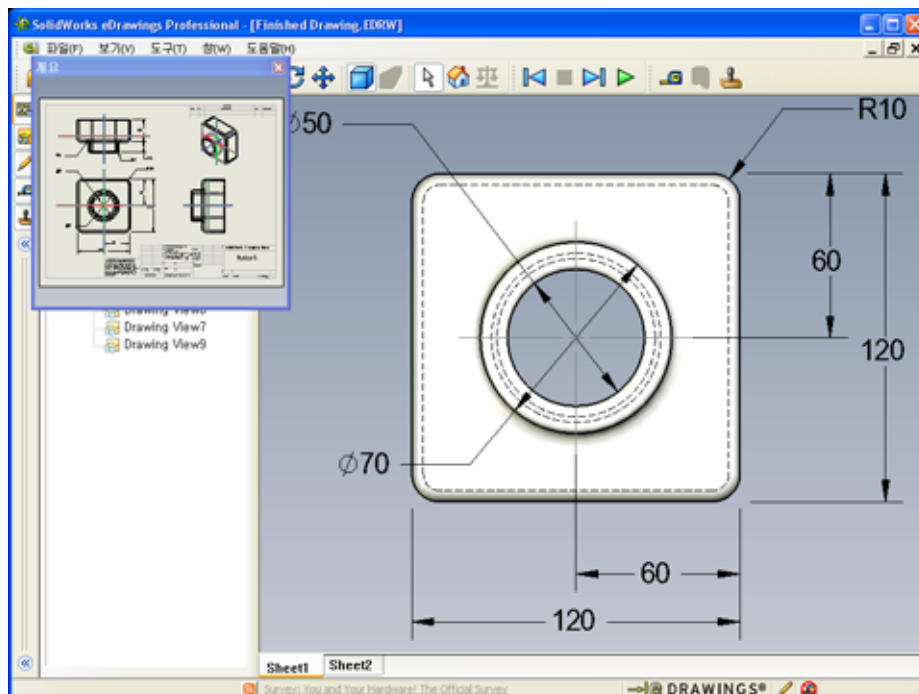


개요 창

개요 창에서는 전체 도면 시트의 축소판 뷰가 제공됩니다. 이 기능은 특히 크고 복잡한 도면을 작업할 때 편리합니다. 창을 사용하여 뷰 사이를 탐색할 수 있습니다. 개요 창에서 보려는 뷰를 클릭합니다.

- 1 개요 창 을 클릭합니다.

개요 창이 나타납니다.



- 2 개요 창에서 정면 뷰를 클릭합니다.

eDrawings Viewer가 변경되는 방법을 확인합니다.

추가 학습 내용 — eDrawings 파일을 전자 메일로 보내기

시스템에서 전자 메일 응용 프로그램이 설정된 경우 eDrawing을 누군가에게 매우 쉽게 보낼 수 있습니다.

1 이 단원의 앞에서 만든 eDrawing 중 하나를 엽니다.

2 보내기  를 클릭합니다.

보낼 형식 메뉴가 나타납니다.

3 보낼 파일 형식을 선택하고 **확인**을 클릭합니다.

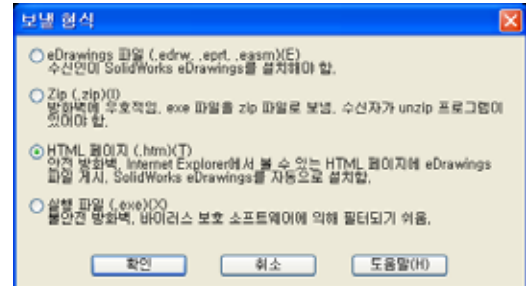
파일이 첨부된 전자 메일 메시지가 만들어 집니다.

4 메시지를 보낼 전자 메일 주소를 지정합니다.

5 원할 경우 전자 메일 메시지에 텍스트를 추가합니다.

6 보내기를 클릭합니다.

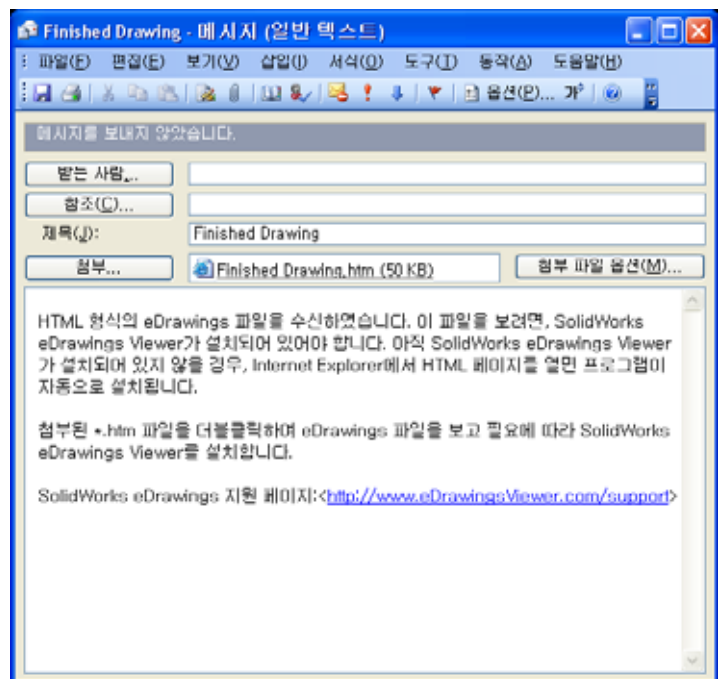
eDrawing이 첨부된 전자 메일이 보내집니다. eDrawing을 받는 사람은 eDrawing을 보거나 애니메이션하거나 다른 사람에게 보내는 등의 작업을 수행할 수 있습니다.



수업 제안 사항

eDrawings Professional은 eDrawing을 측정 및 마크업하는 기능을 제공합니다. eDrawings Professional을 사용하여 학생들의 작업을 검토하고 학생들에게 피드백을 제공할 수 있습니다. eDrawings Professional은 다른 사람의 설계를 검토하는 데 아주 적합한 통신 도구입니다.

eDrawings Professional을 사용하여 학생들의 작업을 평가하고 피드백을 제공함으로써 긴밀하게 공동 작업을 진행할 수 있습니다. 흔히 엔지니어는 다른 곳에 있는 누군가를 위한 설계를 만듭니다. eDrawings Professional은 이러한 간격을 메우는 데 도움이 됩니다.



7장 어휘 워크시트 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 eDrawing을 동적으로 볼 수 있는 기능: 애니메이션
- 2 eDrawing 애니메이션의 연속 재생 중단: 중지
- 3 eDrawing 애니메이션을 통해 한 번에 한 단계씩 뒤로 이동할 수 있는 명령: 이전
- 4 eDrawing 애니메이션의 중지되지 않는 재생: 연속 재생
- 5 실제적인 색과 텍스처를 가진 3D 파트의 렌더링: 음영
- 6 eDrawing 애니메이션에서 한 단계 앞으로 이동: 다음
- 7 eDrawing을 만드는 데 사용되는 명령: 게시
- 8 SolidWorks 도면에서 만들어진 eDrawing에서 모델 방향을 볼 수 있는 그래픽 보조 기능: 3D 포인터
- 9 기본 뷰로 신속하게 돌아가기: 홈
- 10 전자 메일을 사용하여 eDrawing을 다른 사람과 공유할 수 있는 명령: 보내기

7장 어휘 워크시트

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

단서를 통해 정의된 단어로 빈 칸을 채웁니다.

- 1 eDrawing을 동적으로 볼 수 있는 기능: _____
- 2 eDrawing 애니메이션의 연속 재생 중단: _____
- 3 eDrawing 애니메이션을 통해 한 번에 한 단계씩 뒤로 이동할 수 있는 명령: _____

- 4 eDrawing 애니메이션의 중지되지 않는 재생: _____
- 5 실제적인 색과 텍스처를 가진 3D 파트의 렌더링: _____
- 6 eDrawing 애니메이션에서 한 단계 앞으로 이동: _____
- 7 eDrawing을 만드는 데 사용되는 명령: _____
- 8 SolidWorks 도면에서 만들어진 eDrawing에서 모델 방향을 볼 수 있는 그래픽 보조 기능: _____
- 9 기본 뷰로 신속하게 돌아가기: _____
- 10 전자 메일을 사용하여 eDrawing을 다른 사람과 공유할 수 있는 명령: _____

7장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 전체 eDrawing의 축소판 뷰를 표시하는 창은 무엇입니까?

답: 개요 창입니다.

2 실제적인 색과 텍스처를 가진 솔리드 곡면으로 실선을 표시하는 명령은 무엇입니까?

답: 음영.

3 eDrawing을 만드는 방법은 무엇입니까?

답: SolidWorks 응용 프로그램에서 **eDrawing** 게시 를 클릭합니다.

4 홈 명령의 기능은 무엇입니까?

답: 기본 뷰로 돌아갑니다.

5 eDrawing 애니메이션을 중지되지 않게 재생하는 명령은 무엇입니까?

답: 연속 재생.

6 참 또는 거짓 — eDrawings는 어셈블리 또는 도면이 아니라 파트 파일만 표시합니다.

답: 거짓입니다.

7 참 또는 거짓 — 어셈블리 부품 또는 도면 뷰를 숨길 수 있습니다.

답: 참입니다.

8 SolidWorks 도면에서 만들어진 eDrawing에서 현재 표시된 시트가 아닌 시트를 보는 방법은 무엇입니까?

답: 정답은 다를 수 있지만 다음을 포함할 수 있습니다.

- eDrawing Manager의 시트 탭에서 보려는 시트를 더블 클릭합니다.
- eDrawings Viewer의 그래픽 영역 아래에 있는 시트 탭을 클릭합니다.

9 도면에서 모델 방향을 식별하는 데 도움이 되는 시각적 보조 기능은 무엇입니까?

답: 3D 포인터입니다.

10 Shift 키를 누른 채로 화살표 키를 누르면 뷰가 한 번에 90도씩 회전합니다. 뷰를 한 번에 15도씩 회전하려면 어떻게 해야 합니까?

답: Shift 키를 누르지 않은 채로 화살표 키를 누릅니다.

7장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 전체 eDrawing의 축소판 뷰를 표시하는 창은 무엇입니까?

- 2 실제적인 색과 텍스처를 가진 솔리드 곡면으로 실선을 표시하는 명령은 무엇입니까? _____
- 3 eDrawing을 만드는 방법은 무엇입니까? _____
- 4 **홈** 명령의 기능은 무엇입니까? _____
- 5 eDrawing 애니메이션을 중지되지 않게 재생하는 명령은 무엇입니까? _____
- 6 참 또는 거짓 — eDrawings는 어셈블리 또는 도면이 아니라 파트 파일만 표시합니다.

- 7 참 또는 거짓 — 어셈블리 부품 또는 도면 뷰를 숨길 수 있습니다. _____
- 8 SolidWorks 도면에서 만들어진 eDrawing에서 현재 표시된 시트가 아닌 시트를 보는 방법은 무엇입니까? _____
- 9 도면에서 모델 방향을 식별하는 데 도움이 되는 시각적 보조 기능은 무엇입니까?

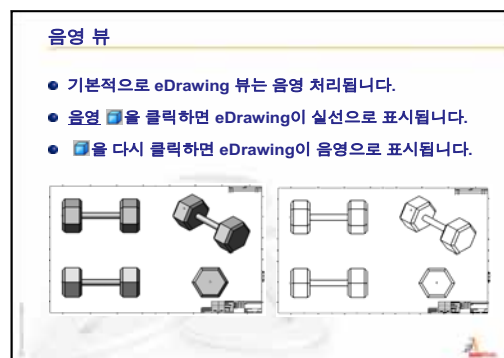
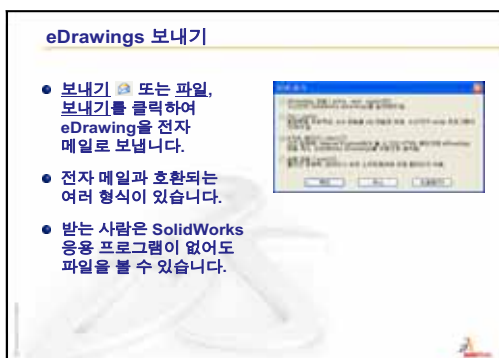
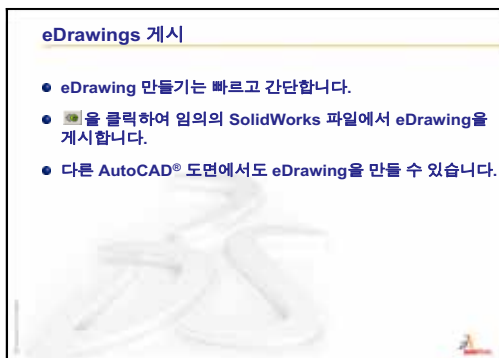
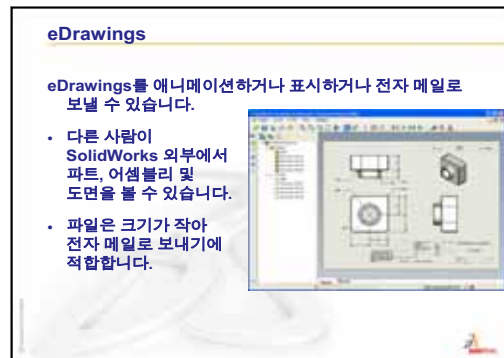
- 10 **Shift** 키를 누른 채로 화살표 키를 누르면 뷰가 한 번에 90도씩 회전합니다. 뷰를 한 번에 15도씩 회전하려면 어떻게 해야 합니까? _____

단원 요약

- 파트, 어셈블리 및 도면 파일에서 eDrawing을 신속하게 만들 수 있습니다.
- SolidWorks가 없는 다른 사람과도 eDrawing을 공유할 수 있습니다.
- 전자 메일은 eDrawing을 다른 사람에게 보내는 가장 쉬운 방법입니다.
- 애니메이션을 사용하여 모델의 모든 뷰를 볼 수 있습니다.
- 어셈블리 eDrawing의 선택한 부품과 도면 eDrawing의 선택한 뷰를 숨길 수 있습니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



뷰 다시 설정

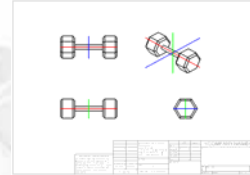
-  을 클릭하여 뷰를 기본값으로 다시 설정합니다.
-  을 사용하면 eDrawing을 확인한 다음에 기본 뷰로 신속하게 돌아갈 수 있습니다.



3D 포인터

도면 파일에서 만든 eDrawing에서 모델의 방향을 보는 데 도움이 됩니다.

-  을 클릭하여 3D 포인터를 표시합니다.
 - 빨강 — X축
 - 녹색 — Y축
 - 파랑 — Z축



개요 창

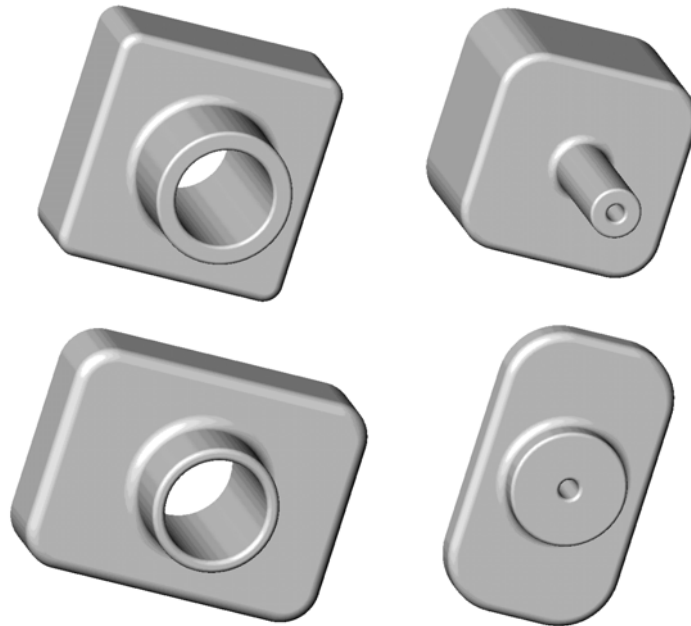
- eDrawing의 작은 축소판 보기입니다.
-  을 클릭하여 개요 창을 표시합니다.



8장: 설계 변수 테이블

이 단원의 목표

다음과 같은 Tutor1의 설정을 생성하는 설계 변수 테이블을 만듭니다.



	A	B	C	D	E	F	G
1	설계 변수 테이블: Tutor3						
		box_w	box_h	knob	hole	fillet_r	
		idth#	eight	_dia	_dia	adius#0u	
		Sketc	@Sket	@Ske	@Ske	tside_co	
2		hl	chl	tch2	tch3	rners	
3	bk11	120	120	50	70	50	10
4	bk12	120	90	30	50	40	15
5	bk13	90	150	15	60	10	30
6	bk14	120	120	90	30	10	25

이 단원을 시작하기 전에

설계 변수 테이블을 사용하려면 Microsoft Excel® 응용 프로그램이 필요합니다.
강의실/실습실 컴퓨터에 Microsoft Excel이 설치되어 있는지 확인합니다.

이 단원의 리소스

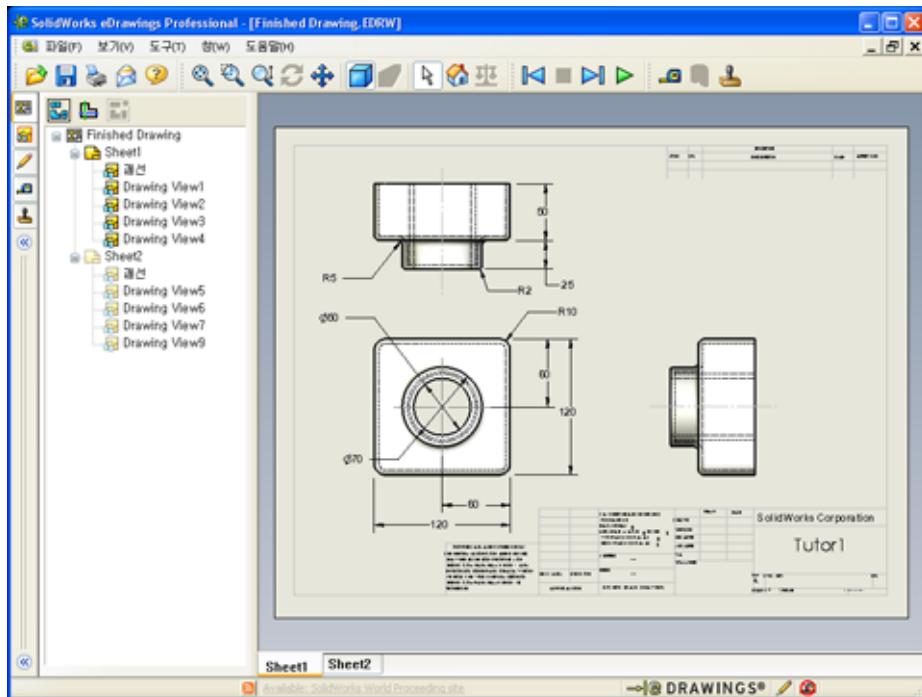
이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *생산성 향상: 설계 변수 테이블*에 해당합니다.



SolidWorks 교사 블로그, <http://blogs.solidworks.com/teacher>, SolidWorks 포럼
<http://forums.solidworks.com> 및 SolidWorks 사용자 그룹 <http://www.swugn.org>에서는
강사와 학생들을 위한 뛰어난 리소스가 제공됩니다.

7장: SolidWorks eDrawings 기초 사항 검토

- eDrawings의 애니메이션, 보기 및 전자 메일 보내기를 수행합니다.
- 다른 사람이 SolidWorks 외부에서 파트, 어셈블리 및 도면을 볼 수 있게 합니다.
- 파일은 전자 메일로 보내기에 충분하도록 압축됩니다.
- 임의의 SolidWorks 파일에서 eDrawing을 게시합니다.
- 다른 CAD 시스템에서도 eDrawing을 만들 수 있습니다.
- 애니메이션을 사용하여 eDrawing을 동적으로 볼 수 있습니다.



8장 개요

- 수업 토론 — 파트 군
- 실제 교육 연습 — 설계 변수 테이블 만들기
- 연습 및 프로젝트 — Tutor2용 설계 변수 테이블 만들기
 - 네 개의 설정 만들기
 - 세 개의 설정 만들기
 - 설정 수정
 - 설정의 가능성 확인
- 연습 및 프로젝트 — 설계 변수 테이블을 사용하여 파트 설정 만들기
- 추가 학습 내용 — 설정, 어셈블리 및 설계 변수 테이블
- 단원 요약

8장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 설계 변수 테이블이 있는 파트 군을 살펴봅니다. 변경을 허용하기 위해 설계 의도를 파트에 적용하는 방법을 이해합니다.
- **기술:** Excel 스프레드시트를 파트 또는 어셈블리와 링크합니다. 제조된 부품이 관련되는 방법을 확인합니다.
- **수학:** 숫자 값을 사용하여 파트 및 어셈블리의 전체 크기와 웨이프를 변경합니다. CD 보관함 수정의 볼륨을 결정하기 위해 너비, 높이 및 깊이 값을 확인합니다.

수업 토론 — 파트 군

대부분의 일반 개체는 다양한 크기로 제공됩니다. 학생들에게 예제를 들어보라고 요청하여 토론을 진행합니다. 다음과 같은 예제가 포함될 수 있습니다.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| ☐ 너트 및 볼트 | ☐ 자전거의 사슬 바퀴 |
| ☐ 종이 클립 | ☐ 자동차의 휠 |
| ☐ 파이프 이음쇠 | ☐ 기어 및 폴리 |
| ☐ 책 받침대 | ☐ 측정 스폰 |

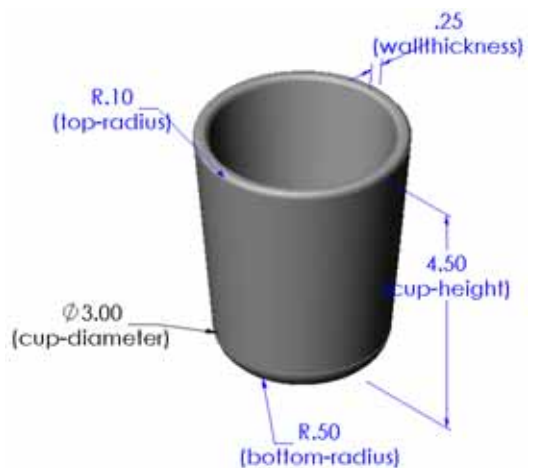
설계 변수 테이블을 사용하여 파트 군을 쉽게 만들 수 있습니다. 예제를 살펴봅시다.

질문:

학생들에게 컵을 보여줍니다. 학생들에게 컵을 구성하는 피처를 설명하라고 요청합니다.

답:

- ☐ 베이스 피처는 윗면에 스케치한 원형 프로 파일을 가진 돌출 피처입니다.
- ☐ 구배 옵션으로 베이스 피처를 돌출시켜 테이퍼를 만들었습니다. 구배 옵션은 돌출 과정에서 도중에 테이퍼를 만듭니다. 구배 양(각도의 크기)과 바깥쪽 또는 안쪽으로 구배하는지 여부를 지정할 수 있습니다.
- ☐ 필렛 피처를 사용하여 컵의 아래쪽을 둥글게 했습니다.
- ☐ 셀 피처를 사용하여 컵의 속을 비웠습니다.
- ☐ 필렛 피처를 사용하여 컵의 림을 둥글게 했습니다.



질문:

다른 크기를 가진 일련의 컵을 만들 때 제어하고 싶은 치수에는 어떤 것들이 있습니까?

답:

정답은 다를 수 있지만 다음을 포함할 수 있습니다.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| ☐ 컵의 지름 | ☐ 컵의 높이 |
| ☐ 테이퍼의 각도 | ☐ 벽의 두께 |
| ☐ 맨 아래에 있는 필렛의 반경 | ☐ 림에 있는 필렛의 반경 |

질문:

여러분은 컵을 제조하는 회사에서 일하고 있습니다. 설계 변수 테이블을 사용해야 하는 이유는 무엇입니까?

답:

설계 변수 테이블은 설계 시간을 줄여줍니다. 단일 파트 및 설계 변수 테이블이 있으면 각 컵을 개별적으로 모델링할 필요 없이 다양한 버전의 컵을 만들 수 있습니다.

질문:

설계 변수 테이블에 적합한 몇 가지 다른 제품 예제는 무엇입니까? 잡지나 카탈로그에서 실제 개체나 그림을 가져올 수 있습니다.

답:

정답은 학생들의 관심과 융통성에 따라 다릅니다. 너트와 볼트, 파이프 이음쇠, 렌치, 풀리, 선반 브래킷 등과 같은 하드웨어가 아이디어에 포함될 수 있습니다. 자전거 타기에 관심을 가진 학생들이 있는 경우 산악용 자전거의 체인링을 살펴보도록 제안합니다. 자동차에 관심이 있는 학생들이 있습니까? 자동차 휠(테두리)은 설계 변수 테이블에 적합합니다. 강의실을 둘러봅니다. 다른 크기의 종이 클립이 있습니까? 다른 학과의 교사와 공동으로 작업합니다. 예를 들어, 과학 교사는 시험 튜브 또는 비커와 같은 다른 크기의 유리 제품을 빌려줄 수 있습니다.



실제 교육 연습 — 설계 변수 테이블 만들기

Tutor1용 설계 변수 테이블을 만듭니다. SolidWorks 튜토리얼에서 **생산성 향상: 설계 변수 테이블**의 지침을 따릅니다.



	A	B	C	D	E	F	G
1	설계 변수 테이블: Tutor3						
2		box_w idth@ Sketc hl	box_h eight @Sket chl	Dept _dia h@Bo x	knob _dia @Ske tch2	hole _dia @Ske tch3	fillet_r adius@Ou tside_co rners
3	bk11	120	120	50	70	50	10
4	bk12	120	90	30	50	40	15
5	bk13	90	150	15	60	10	30
6	bk14	120	120	90	30	10	25

8장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 설정이란 무엇입니까?

답: 설정은 하나의 파일에서 비슷한 파트 군을 만드는 방법입니다.

2 설계 변수 테이블이란 무엇입니까?

답: 설계 변수 테이블은 파트의 다양한 치수 및 피처에 할당되는 다른 값을 나열하는 스프레드시트입니다. 설계 변수 테이블은 다양한 설정을 만드는 쉬운 방법을 제공합니다.

3 SolidWorks에서 설계 변수 테이블을 만드는 데 필요한 추가 Microsoft 소프트웨어 응용 프로그램은 무엇입니까?

답: Microsoft Excel입니다.

4 설계 변수 테이블의 세 가지 주요 요소는 무엇입니까?

답: 설계 변수 테이블에는 설정 이름, 치수 이름 및 치수 값이 필요합니다.

5 참 또는 거짓. 수치 링크는 치수 값과 공유 변수 이름을 동등하게 합니다.

답: 참입니다.

6 Box 피처에서 Knob 피처를 배치하기 위해 선형 치수를 사용할 때와 비교하여 기하 구속 조건을 사용할 때의 이점은 무엇입니까?

답: 기하 구속 조건을 사용하면 Knob가 항상 Box의 중심에 배치되도록 하는 중간 점 구속 조건이 적용됩니다. 선형 치수를 사용할 경우 Knob는 Box를 기준으로 다양한 위치에 배치됩니다.

7 설계 변수 테이블을 만들면 어떤 이점이 있습니까?

답: 설계 변수 테이블은 설계 시간과 디스크 공간을 절약하며 기존 파트의 치수와 피처를 자동으로 구동하여 여러 설정을 만듭니다.

8장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 설계이란 무엇입니까?

2 설계 변수 테이블이란 무엇입니까?

3 SolidWorks에서 설계 변수 테이블을 만드는 데 필요한 추가 Microsoft 소프트웨어 응용 프로그램은 무엇입니까?

4 설계 변수 테이블의 세 가지 주요 요소는 무엇입니까?

5 참 또는 거짓. 수치 링크는 치수 값과 공유 변수 이름을 동등하게 합니다.

6 Box 피처에서 Knob 피처를 배치하기 위해 선형 치수를 사용할 때와 비교하여 기하 구속 조건을 사용할 때의 이점은 무엇입니까?

7 설계 변수 테이블을 만들면 어떤 이점이 있습니까?

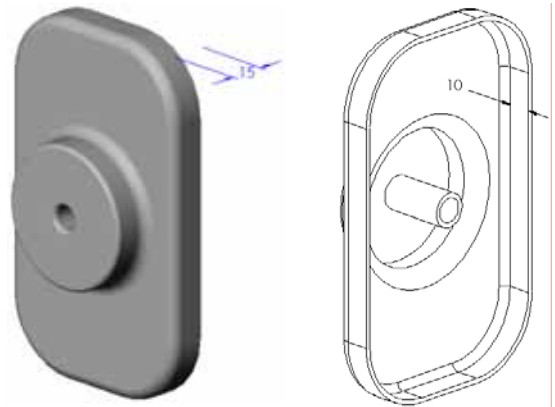
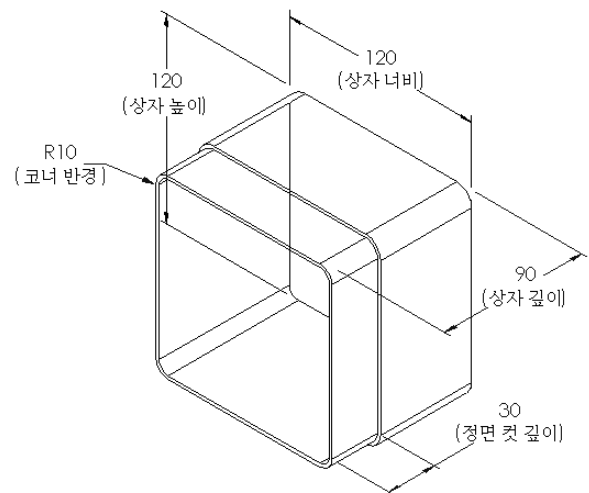
연습 및 프로젝트 — Tutor2용 설계 변수 테이블 만들기

작업 1 — 네 개의 설정 만들기

Tutor3의 네 개 설정에 해당하는 Tutor2용 설계 변수 테이블을 만듭니다. 피처와 치수의 이름을 바꿉니다. 파트를 Tutor4로 저장합니다.

참:

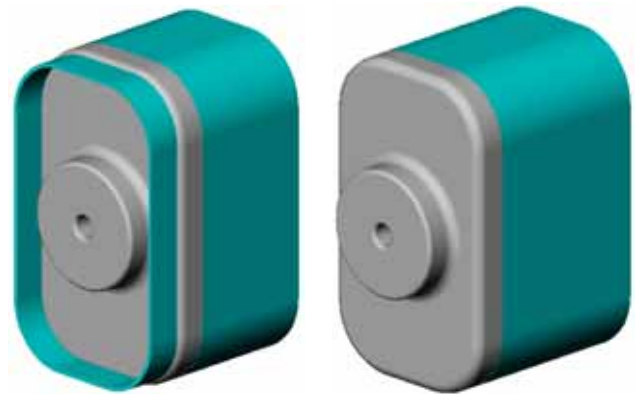
- Tutor4의 높이와 너비는 Tutor3 설계 변수 테이블의 **box_width** 및 **box_height** 치수 값과 같아야 합니다.
- Tutor4의 코너 반경은 Tutor3의 코너 반경과 일치해야 합니다.
- Tutor4의 정면 컷 깊이는 Tutor3의 깊이보다 최소 **5 mm** 작아야 합니다. 이는 Tutor3의 일부 설정(예: blk3)이 그리 깊지 않기 때문에 중요합니다.



Tutor4의 정면 컷 깊이가 적절하게 변경되지 않을 경우 파트는 어셈블리에서 서로 올바르게 맞춰지지 않습니다.

전면 컷의 깊이가 Tutor3의 깊이보다 작은 값으로 설정될 경우 파트는 올바르게 맞춰집니다.

학생들과 이 항목을 더 자세히 살펴보려면 이 단원에서 추가 학습 내용 — 설정, 어셈블리 및 설계 변수 테이블 쪽의 182을 참조하십시오.



- Tutor4에 사용할 수 있는 설계 변수 테이블의 한 예가 오른쪽 그림에 나와 있습니다.

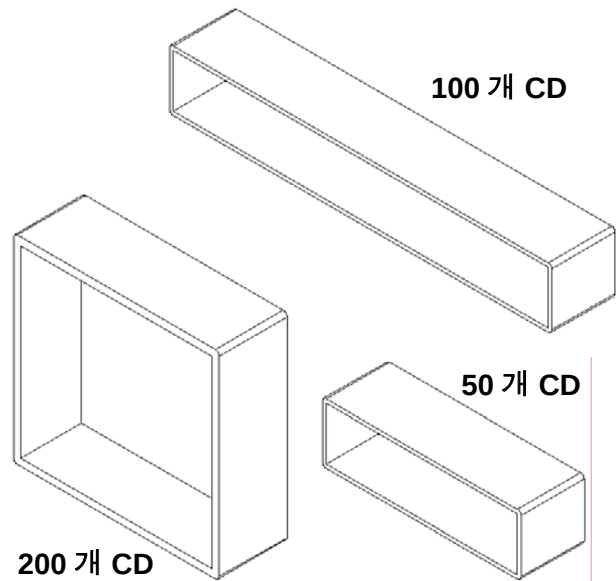
Book1						
	A	B	C	D	E	F
1	설계 변수	테이블: Tutor4				
		Box_widt	Box_heig	Box_dept	Corner_r	Front-
		h@Sketch	ht@Sketc	h@Base-	adius@Fi	cut_dept
2		1	hl	Extrude	llet1	h@Cut-
3	Version1	120	120	90	10	30
4	Version2	120	90	90	15	25
5	Version3	90	150	90	30	10
6	Version4	120	120	90	25	30

작업 2 — 세 개의 설정 만들기

50, 100 및 200개의 CD를 포함하기 위해 세 개의 **storagebox** 설정을 만듭니다. 최대 너비 치수는 120 cm입니다.

답:

- 이 질문에 대한 여러 정답이 있습니다. **storagebox**는 다양한 너비와 높이를 가질 수 있습니다. 몇 가지 예제가 오른쪽에 나와 있습니다. 제안된 치수를 가진 샘플 파일은 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson08 폴더에 있습니다.

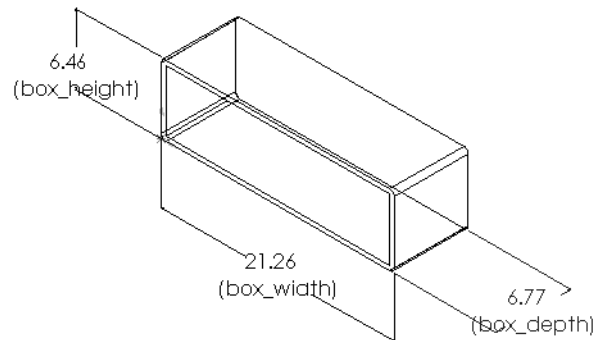


작업 3 — 설정 수정

50 CD **storagebox**의 전체 치수를 센티미터에서 인치로 변환합니다. CD **storagebox**의 설계는 외국에서 만들어졌습니다. CD **storagebox**는 미국에서 제조됩니다.

제공됨:

- 변환: 2.54 mm = 1인치
- Box_width = 54.0 cm
- Box_height = 16.4 cm
- Box_depth = 17.2 cm



답:

- 전체 치수 = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = $54.0 \div 2.54 = 21.26$ "
- Box_height = $16.4 \div 2.54 = 6.46$ "
- Box_depth = $17.2 \div 2.54 = 6.77$ "
- SolidWorks를 사용하여 변환 값을 확인합니다.

작업 4 — 설정의 가능성 확인

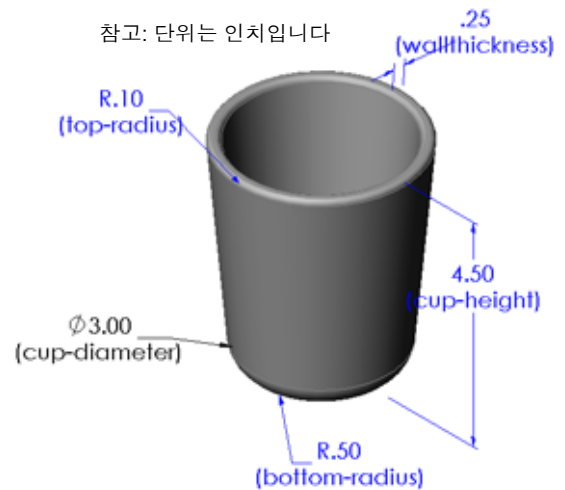
강의실에서 사용하기에 적합한 CD **storagebox** 설정은 무엇입니까?

답:

- 학생들에게 그룹으로 작업하여 강의실에 있는 책꽂이, 책상 및 테이블을 측정하게 합니다. 각 영역에서 가장 적합한 CD **storagebox** 크기를 결정합니다. 정답은 달라질 수 있습니다.

연습 및 프로젝트 — 설계 변수 테이블을 사용하여 파트 설정 만들기

컵을 만듭니다. 돌출 피쳐 대화 상자에서 5° 구배 각도를 사용합니다. 설계 변수 테이블을 사용하여 네 개의 설정을 만듭니다. 여러 다른 치수를 실험해 봅니다.



답:

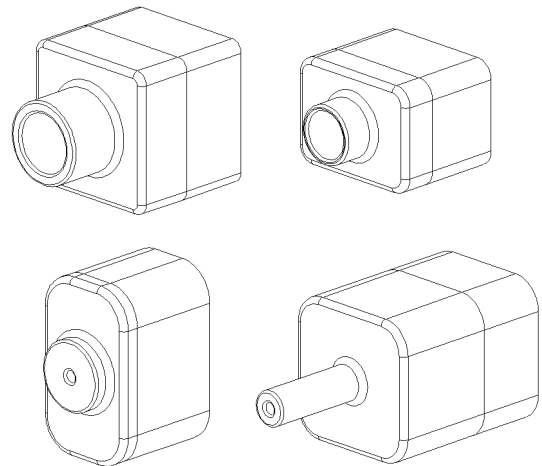
정답은 달라질 수 있습니다. 컵에 사용할 샘플 변수 테이블이 오른쪽에 나와 있습니다.

Worksheet in Part1						
1	A	B	C	D	E	F
2						
3	2-5 inch diameter	2.50	4.00	0.25	0.100	0.50
4	3 inch diameter	3.00	4.50	0.25	0.100	0.50
5	2 inch diameter	2.00	3.00	0.20	0.050	0.25
6	4 inch diameter	4.00	6.00	0.25	0.125	0.75

추가 학습 내용 — 설정, 어셈블리 및 설계 변수 테이블

어셈블리의 각 부품에 여러 설정이 있는 경우 어셈블리에도 여러 설정이 있는 것이 적합합니다. 방법은 다음 두 가지가 있습니다.

- 어셈블의 각 부품에 사용되는 설정을 수동으로 변경합니다.
- 각 버전의 어셈블리에 사용할 각 부품의 설정을 지정하는 *어셈블리 설계 변수 테이블*을 만듭니다.

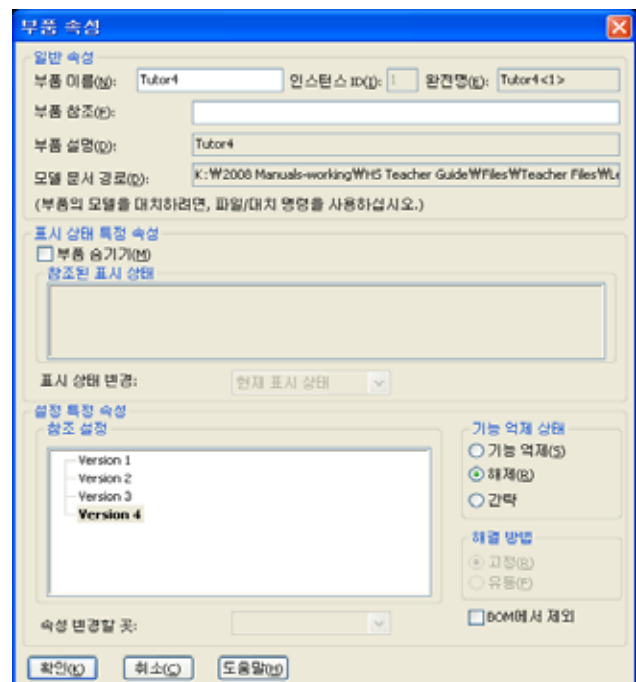


참고: 학생들은 튜토리얼의 지침을 따라 설계 변수 테이블을 만들 경우 Tutor1을 Tutor3으로 저장합니다. 연습의 작업 1과 마찬가지로 Tutor2는 Tutor4로 저장됩니다. 어셈블리 설계 변수 테이블을 탐색하려면 Tutor3 및 Tutor4로 구성되는 어셈블리가 필요합니다. 이 어셈블리는 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson08 폴더에 있습니다.

어셈블리에서 부품의 설정 변경

어셈블리에서 부품의 표시된 설정을 수동으로 변경하는 방법

- 1 Lesson08 폴더에 있는 Tutor Assembly 어셈블리를 엽니다.
- 2 FeatureManager 디자인 트리나 그래픽 영역에서 부품을 오른쪽 클릭하고 **속성**  을 선택합니다.
- 3 **부품 속성** 대화 상자의 **참조 설정** 영역에 있는 목록에서 원하는 설정을 선택합니다.
확인을 클릭합니다.
- 4 어셈블리의 각 부품에 이 절차를 반복합니다.



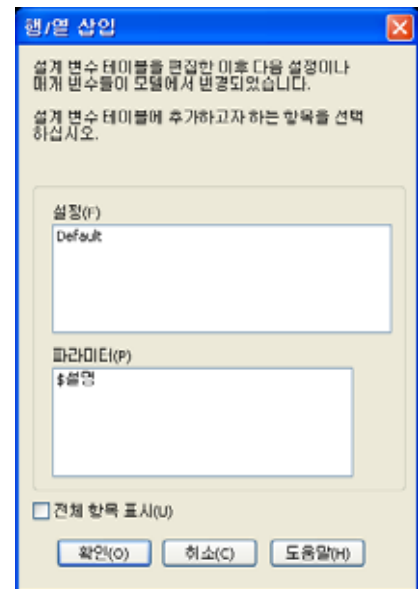
어셈블리 설계 변수 테이블

어셈블리 작업에서 각 부품의 설정을 수동으로 변경하는 일은 비효율적이고 융통성이 없습니다. 한 버전의 어셈블리에서 다른 버전으로 전환하는 것은 지루합니다. 어셈블리 설계 변수 테이블을 만드는 것이 더 나은 방법일 것입니다.

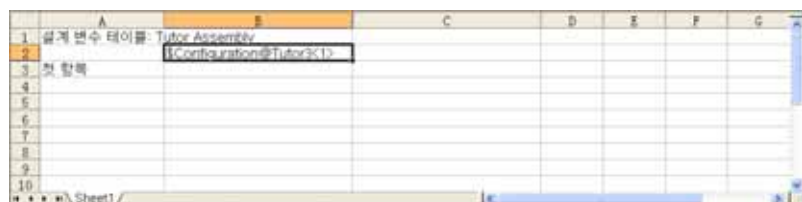
어셈블리 설계 변수 테이블을 만드는 절차는 개별 파트에서 설계 변수 테이블을 만드는 절차와 매우 비슷합니다. 가장 큰 차이는 열 머리글에 대한 다른 키워드를 선택하는 것입니다. 여기서 다른 키워드는 **\$CONFIGURATION@component<instance>**입니다.

절차

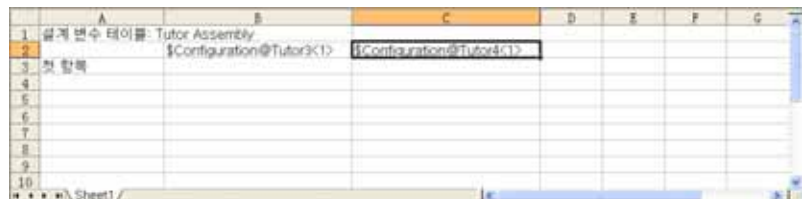
- 1 삽입, 테이블, 설계 변수 테이블을 클릭합니다.
설계 변수 테이블 PropertyManager가 나타납니다.
- 2 원본에서 빈 칸을 클릭한 다음 **확인**  을 클릭합니다.
- 3 **행/열 삽입** 대화 상자가 나타납니다.
수동으로 만든 설정이 이미 어셈블리에 포함된 경우 여기에서 나열됩니다. 이러한 설정을 선택하면 설계 변수 테이블에 자동으로 추가됩니다.
- 4 취소를 클릭합니다.



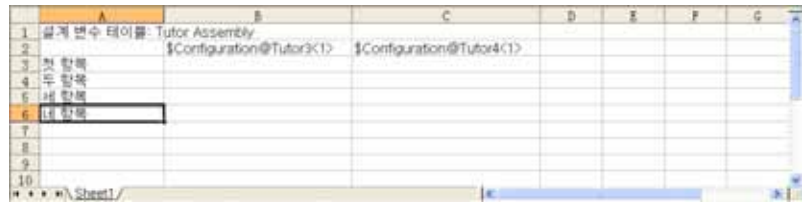
- 5 셀 B2에서 키워드 **\$Configuration@**과 부품 이름 및 해당 인스턴스 번호를 차례로 입력합니다. 이 예제에서 부품은 Tutor3이고 인스턴스는 <1>입니다.



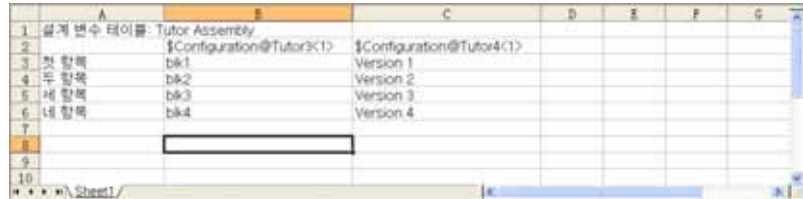
- 6 셀 C2에 **\$Configuration@Tutor4<1>** 키워드를 입력합니다.



- 7 열 A에서 설정 이름을 추가합니다.



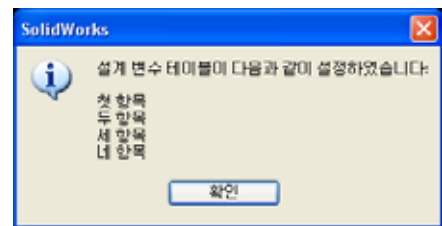
- 8 열 B 및 C의 셀을 두 개의 부품에 대한 해당 설정으로 채웁니다.



- 9 설계 변수 테이블 삽입을 마칩니다.

그래픽 영역을 클릭합니다. 시스템은 설계 변수 테이블을 읽고 설정을 생성합니다.

확인을 클릭하여 메시지 대화 상자를 닫습니다.



- 10 ConfigurationManager로 전환합니다.

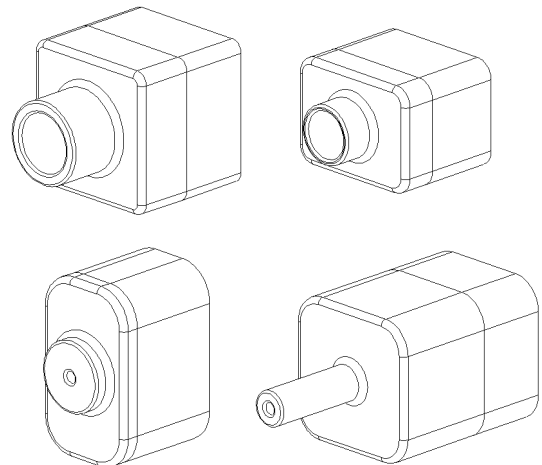
설계 변수 테이블에 지정된 각 설정이 나열되어야 합니다.



참고: 설정 이름은 설계 변수 테이블에 나타나는 순서가 *아니라* 알파벳 순서로 ConfigurationManager에 나열됩니다.

- 11 설정을 테스트합니다.

각 설정을 더블 클릭하여 올바르게 표시되는지 확인합니다.



8장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 설계 변수 테이블이란 무엇입니까?

답: 설계 변수 테이블은 파트의 다양한 치수 및 피처에 할당되는 다른 값을 나열하는 스프레드시트입니다. 설계 변수 테이블은 다양한 설정을 만드는 쉬운 방법을 제공합니다.

- 2 설계 변수 테이블의 세 가지 요소는 무엇입니까?

답: 정답은 다를 수 있지만 설정 이름, 치수 이름 및 치수 값, 피처 이름, 부품 이름 (어셈블리 설계 변수 테이블에 있는)을 포함할 수 있습니다.

- 3 설계 변수 테이블은 파트의 여러 다른 _____을 만드는 데 사용됩니다.

답: 설정

- 4 피처 이름 및 치수 이름을 바꾸어야 하는 이유는 무엇입니까?

답: 피처 이름 및 치수 이름을 바꾸면 더 의미 있는 이름이 됩니다. 의미 있는 이름을 사용하면 더 쉽게 설계 변수 테이블을 읽을 수 있고 설계 변수 테이블이 제어하는 치수 및 피처를 이해할 수 있습니다.

- 5 SolidWorks에서 설계 변수 테이블을 만드는 데 필요한 Microsoft 소프트웨어 응용 프로그램은 무엇입니까?

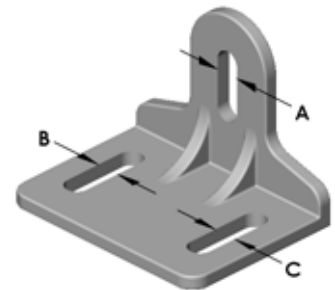
답: Microsoft Excel입니다.

- 6 모든 피처 치수를 표시하는 방법은 무엇입니까?

답: 주식 폴더를 오른쪽 클릭합니다. 피처 치수 보이기를 클릭합니다.

- 7 오른쪽에 표시된 파트를 검사합니다. 설계 의도는 세 개의 홈 A, B 및 C가 항상 같은 너비를 갖게 하는 것입니다. 이렇게 하려면 수치 링크를 사용해야 합니까 아니면 기하 구속 조건 동등을 사용해야 합니까?

답: 수치 링크를 사용해야 합니다. 동등이 스케치 안에서만 작동하므로 동등 기하 구속 조건은 작동하지 않습니다. 피처 A, B 및 C는 동일한 스케치에 있을 수 없습니다.



- 8 모든 피처 치수를 숨기는 방법은 무엇입니까?

답: FeatureManager 디자인 트리에서 피처를 오른쪽 클릭하고 모든 치수 감추기를 선택합니다.

- 9 SolidWorks에서 ConfigurationManager는 어떻게 사용됩니까?

답: ConfigurationManager는 한 설정에서 다른 설정으로 전환하는 데 사용됩니다.

- 10 설계 변수 테이블을 만들면 어떤 이점이 있습니까?

답: 설계 변수 테이블은 기존 파트의 치수와 피처를 자동으로 구동하여 여러 버전의 파트를 작성함으로써 설계 시간과 디스크 공간을 절약합니다. 이것은 별개의 파트 파일을 여러 개 작성하는 것보다 효율적입니다.

- 11 설계 변수 테이블을 사용하기에 적합한 파트 유형은 무엇입니까?

답: 셰이프와 같이 특징이 비슷하지만 치수 값이 다른 파트

8장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 설계 변수 테이블이란 무엇입니까? _____

- 2 설계 변수 테이블의 세 가지 요소는 무엇입니까? _____

- 3 설계 변수 테이블은 파트의 여러 다른 _____을 만드는데 사용됩니다.
- 4 피처 이름 및 치수 이름을 바꾸어야 하는 이유는 무엇입니까? _____

- 5 SolidWorks에서 설계 변수 테이블을 만드는 데 필요한 Microsoft 소프트웨어 응용 프로그램은 무엇입니까?

- 6 모든 피처 치수를 표시하는 방법은 무엇입니까? _____

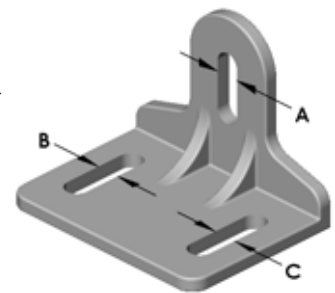
- 7 오른쪽에 표시된 파트를 검사합니다. 설계 의도는 세 개의 홈 A, B 및 C가 항상 같은 너비를 갖게 하는 것입니다. 이렇게 하려면 수치 링크를 사용해야 합니까 아니면 기하 구속 조건 동등을 사용해야 합니까?

- 8 모든 피처 치수를 숨기는 방법은 무엇입니까?

- 9 SolidWorks에서 ConfigurationManager는 어떻게 사용됩니까? _____

- 10 설계 변수 테이블을 만들면 어떤 이점이 있습니까? _____

- 11 설계 변수 테이블을 사용하기에 적합한 파트 유형은 무엇입니까? _____

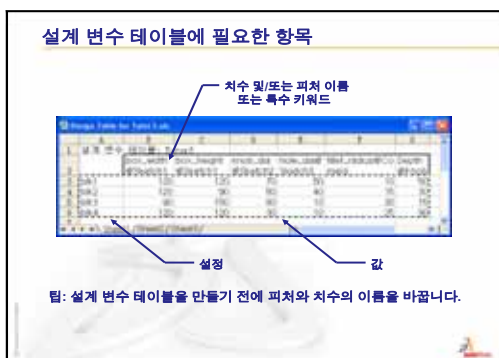
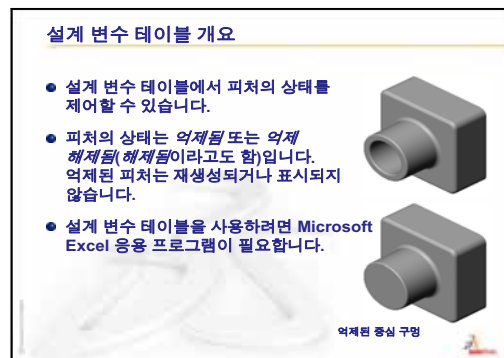
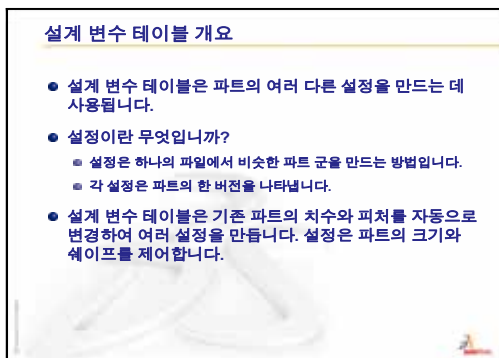
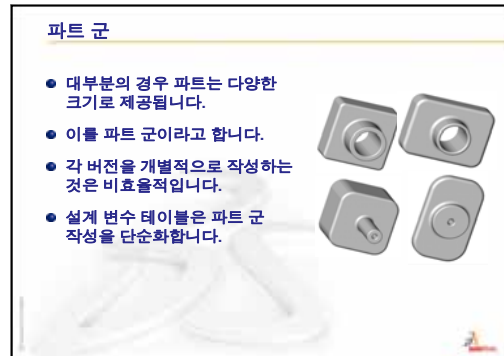


단원 요약

- 설계 변수 테이블은 파트 군 작성을 단순화합니다.
- 설계 변수 테이블은 기존 파트의 치수와 피처를 자동으로 변경하여 여러 설정을 만듭니다. 설정은 파트의 크기와 셰이프를 제어합니다.
- 설계 변수 테이블을 사용하려면 Microsoft Excel 응용 프로그램이 필요합니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



피처의 이름을 바꾸는 방법

- FeatureManager 디자인 트리에서 *Extrude1*을 천천히 두 번 클릭합니다 (더블 클릭이 아님).

팁: 천천히 두 번 클릭하는 대신에 피처를 선택한 다음 기능 키 F2를 누를 수 있습니다.

- 피처 이름이 파란색으로 강조되고 편집할 준비가 됩니다.

- 새 이름 *Box*를 입력한 후 Enter 키를 누릅니다.



설계 도면 테이블에서 사용된 다른 피처의 이름 바꾸기

- *Extrude2*의 이름을 *Knob*로 바꿉니다.
- *Cut-Extrude1*의 이름을 *Hole_in_knob*로 바꿉니다.
- *Fillet1*의 이름을 *Outside_corners*로 바꿉니다.



피처 치수를 표시하는 방법

- 주석 폴더를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 피처 치수 보기를 선택합니다.



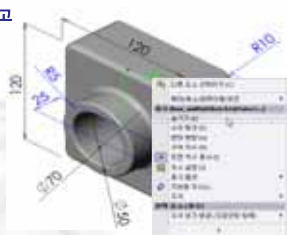
선택한 피처의 모든 피처 치수를 숨기는 방법

- FeatureManager 디자인 트리에서 피처를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 모든 치수 감추기를 선택합니다.



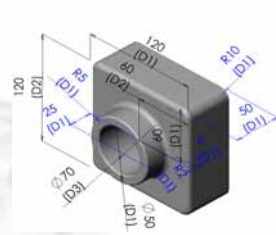
개별 치수를 숨기는 방법

- 치수를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 숨기기를 선택합니다.



치수 이름을 표시하는 방법

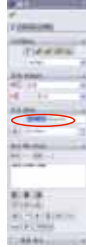
1. 도구, 옵션을 클릭합니다.
2. 시스템 옵션 탭에서 일반을 클릭합니다.
3. 치수명 표시하기를 클릭합니다.
4. 확인을 클릭합니다.



치수의 이름을 바꾸는 방법

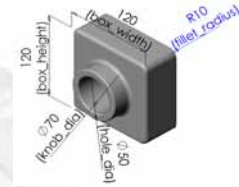
1. 치수를 표시합니다.
 - 피처를 더블 클릭하여 해당 치수를 표시합니다.
 - 또는 주석 톨더를 오른쪽 클릭하고 피쳐 치수 보기를 선택합니다.
2. 70mm 치수를 클릭하고 PropertyManager에서 치수 이름을 *knob_dia*로 바꾼 다음 확인을 클릭합니다.

참고: "@Sketch2"가 치수 이름에 자동으로 추가됩니다.



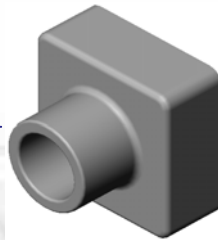
다음과 같이 치수 이름 바꾸기

- 박스의 높이 이름을 *box_height*로
- 박스의 너비 이름을 *box_width*로
- 노브 구멍의 지름 이름을 *hole_dia*로
- 바깥 코너의 반경 이름을 *fillet_radius*로



설계 의도

- Knob의 깊이는 항상 Box(베이스 피쳐)의 깊이와 같아야 합니다.
- Knob는 항상 Box 중앙에 있어야 합니다.
- 치수만으로 설계 의도를 항상 가장 잘 파악할 수 있는 것은 아닙니다.

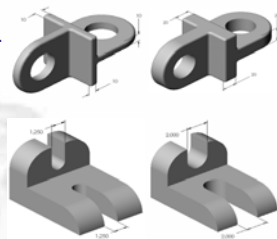


수치 링크

- 수치 링크 명령은 공유 변수 이름을 통해 치수를 서로 관련시킵니다.
- 링크된 치수 하나의 값이 수정될 경우 모든 링크된 치수가 수정됩니다.
- 수치 링크는 피쳐 치수를 서로 동등하게 하는 데 탁월합니다.
- 이것은 설계 의도를 파악하는 데 중요한 도구입니다.

수치 링크의 사용 예

- 사각형과 두 탭의 두께가 항상 같습니다.
- 두 홈의 너비가 항상 같습니다.



Box의 깊이를 Knob의 깊이에 링크

1. 치수를 표시합니다.
2. Box의 깊이 치수를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 수치 링크를 선택합니다.



Box를 Knob에 링크

- 이름 텍스트 상자에 *Depth*를 입력한 다음 확인을 클릭합니다.
- Knob*의 깊이 치수를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 수치 링크를 선택합니다.



Box를 Knob에 링크

- 목록에서 *Depth*를 선택하고 확인을 클릭합니다.
- 두 치수는 모두 이름과 값이 같습니다.
- 파트를 재생성하여 형상을 업데이트합니다.

팁: Ctrl 키를 사용하여 여러 치수를 동시에 선택하여 한 번에 링크할 수 있습니다.

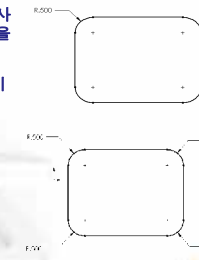


기하 구속 조건

- 다음과 같은 물리적 관계를 통해 형상을 관련시킵니다.
 - 동심
 - 동일원
 - 중간점
 - 동등
 - 동일선상
 - 일치

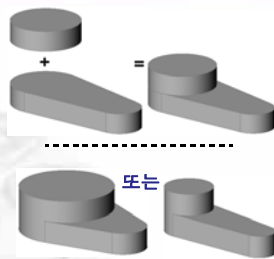
기하 구속 조건의 예

- 스케치 필렛 도구는 1개의 방사 치수와 3개의 동등 구속 조건을 자동으로 만듭니다.
- 치수를 변경하면 4개의 필렛이 모두 변경됩니다.
- 4개의 방사 치수를 사용하는 것보다 이 방법이 낫습니다.



기하 구속 조건 예제

- 두 개의 피쳐입니다.
- 베이스의 모서리를 가진 동일원 보스에 대한 원을 만들면 베이스가 변경되는 방법에 상관없이 보스는 항상 올바른 크기입니다.



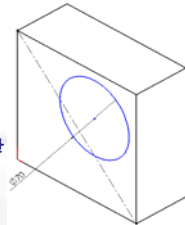
Knob를 Box에서 중심에 놓는 방법

- Knob* 피처를 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 스케치 편집을 선택합니다.



Knob를 Box에서 중심에 놓기

2. 선택 치수를 삭제합니다.
3. 원이 파란색으로 나타나는 것은 원이 불완전 정의되었음을 의미합니다.
4. 원을 한쪽 면으로 끕니다. 배치하기 위한 치수 없이 자유롭게 이동할 수 있습니다.
5. 중심선  을 클릭한 후 비스듬한 중심선을 스케치합니다.



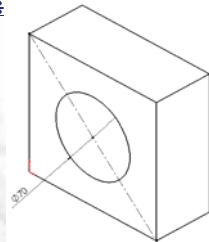
Knob를 Box에서 중심에 놓기

6. 구속 조건 부가  를 클릭합니다.
7. 원의 중심선과 중심점을 선택합니다.
 - 참고: 구속 조건 부가가 열려 있을 때 중심선이 여전히 강조된 경우 선택된 요소 목록에 선이 자동으로 나타나고 다시 선택할 필요가 없습니다.
 - 잘못된 요소를 선택한 경우 그래픽 영역을 오른쪽 클릭하고 선택 취소를 선택합니다.



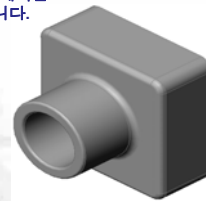
Knob를 Box에서 중심에 놓기

8. 중간점을 클릭한 다음 적용 및 닫기를 클릭합니다.
9. 이제 원은 Box 피처의 중심에 있습니다.



Knob를 Box에서 중심에 놓기

10. 재생성  을 클릭하여 스케치를 나오고 파트를 재생성합니다.

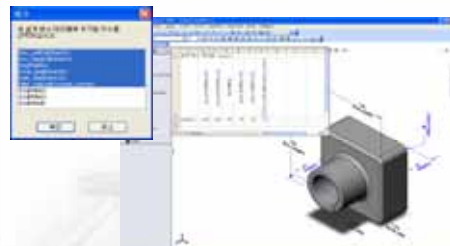


새 설계 변수 테이블을 삽입하는 방법

1. 그래픽 영역의 오른쪽 하단 코너에 파트를 배치합니다.
2. 삽입, 설계 변수 테이블을 클릭합니다. PropertyManager가 나타납니다.
3. 자동 생성 옵션을 선택하여 새 설계 변수 테이블을 자동으로 만듭니다.



새 설계 변수 테이블 삽입



새 설계 변수 테이블 삽입

- Excel 워크시트가 파트 문서 창에 표시됩니다.
- SolidWorks 도구 모음이 Excel 도구 모음으로 대체됩니다.
- 기본적으로 첫 번째 설정의 이름은 *Default*입니다. 이 이름을 더 의미 있는 이름으로 변경해야 합니다.

설계 변수 테이블의 형식 검토

치수 및/또는 피쳐 이름 또는 특수 키워드가 이 행에 옵니다.

1	A	B	C	D	E	F	G
2	설계 변수 테이블: Tutor3	box_width	box_height	knob_dia	hole_dia	fillet_radius	Depth
3		120	120	70	50	10	50
4	blk1	120	90	50	40	15	30
5	blk2	120	90	50	40	15	30
6	blk3	120	120	30	10	25	40
7	blk4	120	120	30	10	25	40

설정 이름이 이 열에 옵니다.

값이 여기에 옵니다.

새 설계 변수 테이블 삽입

1. **box_width** 치수를 더블 클릭합니다.

전체 치수 이름이 셀 B2에 삽입됩니다. 치수 값이 셀 B3에 삽입됩니다. 다음 셀 C2가 자동으로 선택됩니다.

1	A	B
2	설계 변수 테이블: Tutor3	box_width
3		120
4	Default	
5		

2. **box_height** 치수를 더블 클릭합니다.

1	A	B	C
2	설계 변수 테이블: Tutor3	box_width	box_height
3		120	120
4	Default		
5			

새 설계 변수 테이블 삽입

3. **knob_dia**, **hole_dia**, **fillet_radius** 및 **Depth**에 대해 이 과정을 반복합니다.
 - 참고: 노브 및 박스의 깊이 치수가 함께 링크되므로 설계 변수 테이블에서 그 중 하나만 필요합니다.

1	A	B	C	D	E	F	G
2	설계 변수 테이블: Tutor3	box_width	box_height	knob_dia	hole_dia	fillet_radius	Depth
3		120	120	70	50	10	50
4	Default						
5							
6							

Excel 팁: 치수 이름은 너무 긴 경향이 있습니다. Excel에서 서식, 셀을 클릭하고 맞춤 탭에서 텍스트 줄 바꿈을 클릭합니다.

새 설계 변수 테이블 삽입

1. 열 A에서 새 설정 이름을 입력합니다.
 - Default를 blk1로 바꿉니다.
 - 셀 A4에서 A6까지를 blk2, blk3 및 blk4로 채웁니다.
2. 아래 그림과 같이 치수 값을 채웁니다.

1	A	B	C	D	E	F	G
2	설계 변수 테이블: Tutor3	box_width	box_height	knob_dia	hole_dia	fillet_radius	Depth
3		120	120	70	50	10	50
4	blk1	120	90	50	40	15	30
5	blk2	120	90	50	40	15	30
6	blk3	120	120	30	10	25	40
7	blk4	120	120	30	10	25	40

Excel 워크시트를 닫는 방법

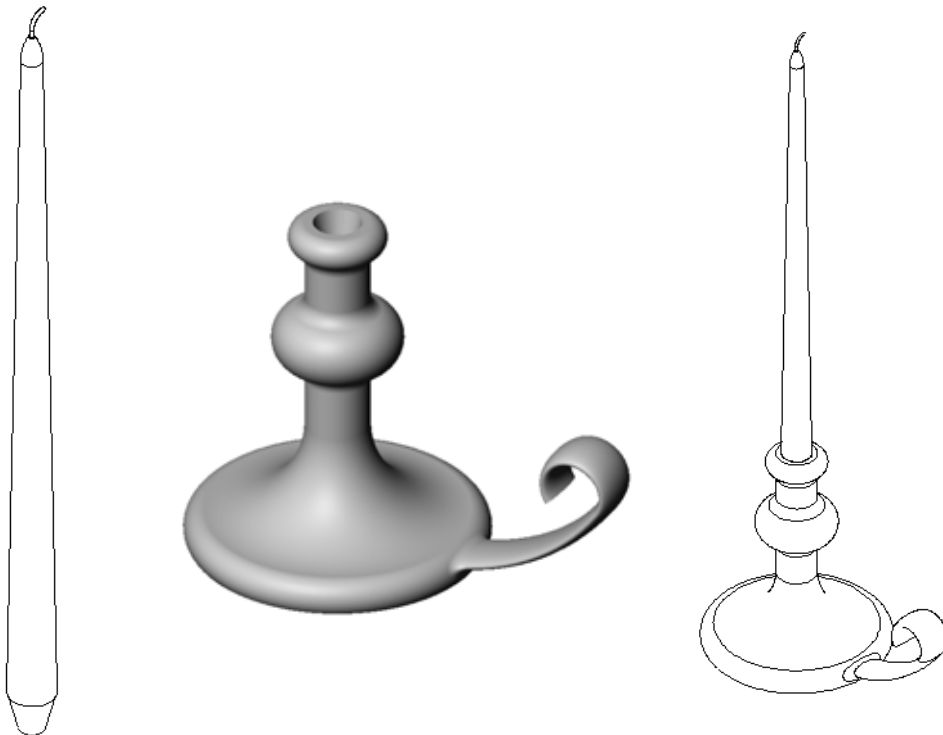
1. 워크시트 바깥쪽의 그래픽 영역을 클릭합니다.
2. 시스템은 설정을 작성합니다.
3. 확인을 클릭합니다. 설계 변수 테이블이 포함되고 파트 문서에 저장됩니다. 설계 변수 테이블 아이콘이 FeatureManager에 나타납니다.
4. 파트 문서를 저장합니다.



9장: 회전 및 스윙 피쳐

이 단원의 목표

다음과 같은 파트와 어셈블리를 만들고 수정합니다.



이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 모델 작성: 회전 및 스윙에 해당합니다.



CSWA(공인 SolidWorks Associate) 시험은 학생들이 기본 설계 능력을 보유하고 있다는 것을 고용주에게 증명합니다(www.solidworks.com/cswa).

8장: 설계 변수 테이블 검토

토론을 위한 질문

- 1 설정이란 무엇입니까?

답: 설정은 하나의 파일에서 비슷한 파트 군을 만드는 방법입니다.

- 2 설계 변수 테이블이란 무엇입니까?

답: 설계 변수 테이블은 파트의 다양한 치수 및 피처에 할당되는 다른 값을 나열하는 스프레드시트입니다. 설계 변수 테이블은 다양한 설정을 만드는 쉬운 방법을 제공합니다.

- 3 설계 변수 테이블의 세 가지 주요 요소는 무엇입니까?

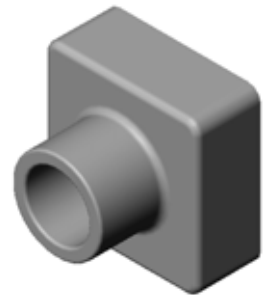
답: 설정 이름, 치수 및/또는 피처 이름 및 해당 값입니다.

- 4 설계 변수 테이블을 만들기 위해 사용된 Tutor3의 피처는 무엇입니까?

답: 설계 변수 테이블을 만드는 데 사용된 피처는 Box, Knob, Hole_in_Knob, 및 Outside_corners입니다.

- 5 설계 변수 테이블에 추가할 수 있는 Tutor3의 추가 피처는 무엇입니까?

답: 설계 변수 테이블에 추가할 수 있는 추가 피처는 Fillet2, Fillet3 및 Shell1입니다.



9장 개요

- 수업 토론 — 스윙 피쳐 설명
- 실제 교육 연습 — 쏜대 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 쏜대에 맞게 양초 만들기
 - 회전 피쳐
 - 어셈블리 만들기
 - 설계 변수 테이블 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 코드 구멍 커버 수정
 - 스윙 단면 스케치
 - 스윙 경로 만들기
- 추가 학습 내용 — 머그컵 설계 및 모델링
- 추가 학습 내용 — 회전 피쳐를 사용하여 팽이 설계
- 단원 요약

9장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 선반 공정에서 몰딩 또는 가공된 파트에 사용되는 여러 다른 모델링 기술을 살펴봅니다. 여러 다른 크기의 양초를 허용하도록 설계를 수정합니다.
- **기술:** 컵 및 여행용 머그컵을 위한 플라스틱 설계의 차이점을 살펴봅니다.
- **수학:** 솔리드, 2D 타원 및 호를 만들기 위해 축과 회전 프로파일을 만듭니다.
- **과학:** 컨테이너의 볼륨 및 단위 변환을 계산합니다.

수업 토론 — 스윙 피처 설명

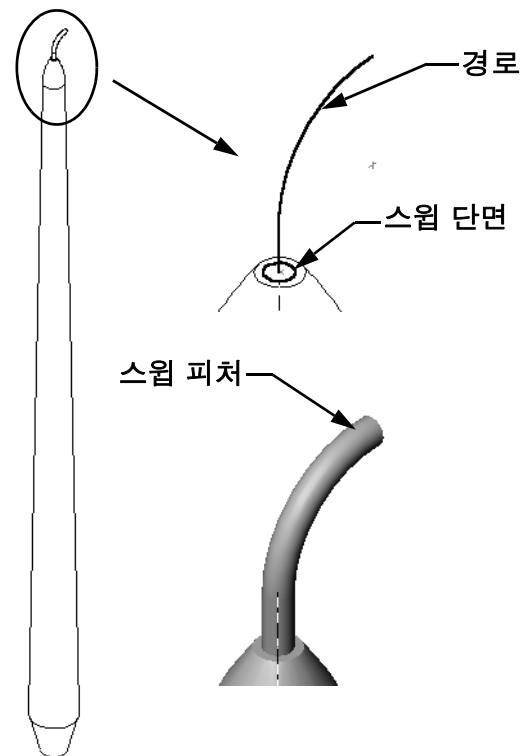
- 학생들에게 양초를 보여줍니다.
- 양초 심지의 스윙 피처에 대해 설명하도록 학생들에게 요청합니다.

답

스윙 피처는 스케치된 2D 경로 및 원형 단면을 사용하여 만듭니다.

경로는 **Right** 평면에 스케치됩니다.

스윙 단면은 위쪽 원형 면에 스케치됩니다.
윗면은 **Top** 평면에 평행합니다.



실제 교육 연습 — 촛대 만들기

촛대를 만듭니다. SolidWorks 튜토리얼에서 *모델 작성: 회전 및 스윙*의 지침을 따릅니다.

파트 이름은 `Cstick.sldprt`입니다. 그러나 이 단원에서는 의미를 더 쉽게 알 수 있도록 이 파트를 "촛대"라고 부르겠습니다.



9장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 촛대를 만드는 데 사용한 피처는 무엇입니까?

답: 회전 보스, 스윙 보스 및 돌출 컷 피처입니다.

2 스케치 형상에서 유용하지만 회전 피처에 *필요하지*는 않은 특수한 부분은 무엇입니까?

답: 중심선입니다.

3 돌출 피처와 달리 스윙 피처는 최소한 두 개의 스케치가 필요합니다. 이러한 두 개의 스케치는 무엇입니까?

답: 스윙 단면 및 스윙 경로입니다.

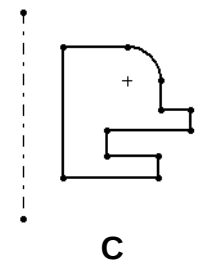
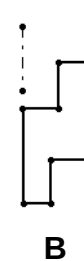
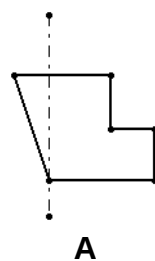
4 호를 스케치하는 동안 포인터가 제공하는 정보는 무엇입니까?

답: 포인터는 호 각도, 호 반경 및 모델이나 스케치 형상에 대한 참조를 표시합니다.

5 오른쪽에 있는 세 개의 그림을 검사합니다. 회전 피처에 적합하지 않은 스케치는 무엇입니까?

그 이유는 무엇입니까?

답: 스케치 **A**는 프로파일이 중심선을 통과하므로 회전 피처에 적합한 스케치가 아닙니다.



9장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

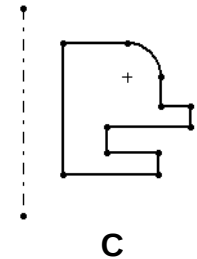
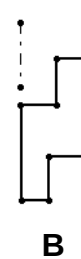
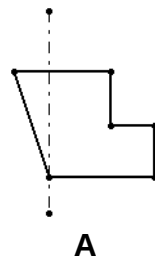
1 쏜대를 만드는 데 사용한 피쳐는 무엇입니까?

2 스케치 형상에서 유용하지만 회전 피쳐에 필요하지는 않은 특수한 부분은 무엇입니까?

3 돌출 피쳐와 달리 스윙 피쳐는 최소한 두 개의 스케치가 필요합니다. 이러한 두 개의 스케치는 무엇입니까?

4 호를 스케치하는 동안 포인터가 제공하는 정보는 무엇입니까?

5 오른쪽에 있는 세 개의 그림을
검사합니다. 회전 피쳐에 적합하
지 않은 스케치는 무엇입니까?
그 이유는 무엇입니까?



연습 및 프로젝트 — 쏫대에 맞게 양초 만들기

작업 1 — 회전 피처

쏫대에 맞게 양초를 설계합니다.

- 회전 피처를 베이스 피처로 사용합니다.
- 쏫대에 맞게 양초의 아래쪽을 테이퍼합니다.
- 스윙 피처를 심지에 사용합니다.

참:

이 질문에 대한 여러 정답이 있습니다. 한 가지 가능한 답이 오른쪽에 나와 있습니다. 다음은 키 설계 문제입니다.

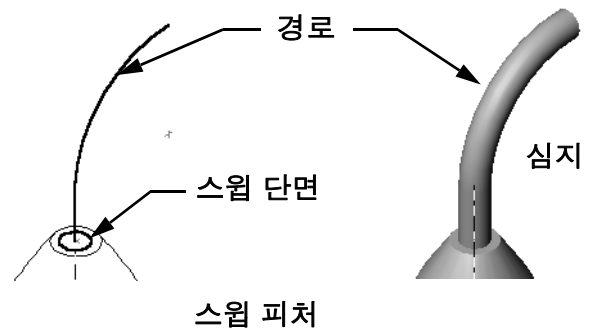
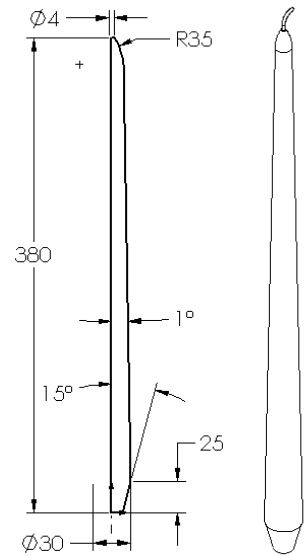
- 쏫대에서 돌출 컷의 치수를 검토합니다.

- 돌출 컷의 지름은 30 mm입니다.
- 돌출 컷의 깊이는 25 mm입니다.
- 구배 각도는 15°입니다.

- 양초의 끝에 있는 테이퍼의 지름은 쏫대의 위쪽에 있는 돌출 컷의 지름과 같아야 합니다. 그렇지 않으면 양초는 쏫대에 올바르게 맞춰지지 않습니다.

- 심지의 스윙 피처는 스케치된 2D 경로 및 원형 스윙 단면을 사용하여 만듭니다.

- 경로는 **Right** 평면에 스케치됩니다.
- 단면은 위쪽 원형 면에 스케치됩니다. 윗면은 **Top** 평면에 평행합니다.



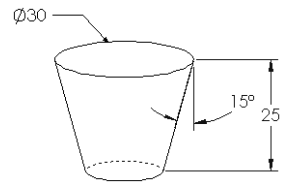
질문:

양초를 만드는 데 사용할 수 있는 다른 피처는 무엇입니까? 필요한 경우 스케치를 사용하여 정답을 그립니다.

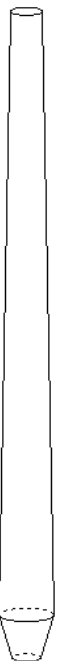
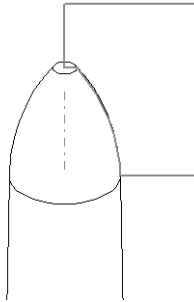
답:

정답은 달라질 수 있습니다. 한 가지 가능한 답이 아래 그림에 나와 있습니다.

Top 평면에서 **30 mm** 지름 원을 스케치하고 **15°**의 구배 각도를 가진 **25 mm**의 깊이로 돌출시킵니다. 이렇게 하면 양초의 베이스에 테이퍼가 형성됩니다.



- 테이퍼의 윗면에서 스케치를 엽니다. **요소 변환**을 사용하여 모서리를 복사하고 구배 각도가 **1°**인 양초의 원하는 높이만큼 보스를 돌출시킵니다.
- 양초의 위쪽이 둥글게 되도록 회전된 **컷 피처**를 만듭니다.



작업 2 — 어셈블리 만들기

촛대 어셈블리를 만듭니다.

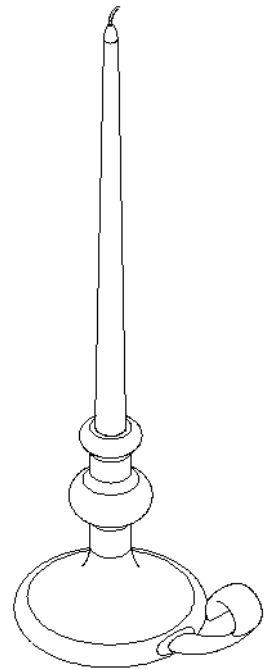
답:

완성된 어셈블리의 표현은 학생의 양초 설계에 따라 다릅니다.

- 샘플 촛대 어셈블리는 SolidWorks Teacher Tools의 Lessons\Lesson09 폴더에 있습니다.
- 어셈블리를 완전하게 정의하려면 두 개의 메이트가 필요합니다.
 - 두 원추형 면 사이의 **동심** 메이트

참고: 원추형 면은 촛대의 테이퍼된 구멍에 하나가 있고 양초 아래쪽의 테이퍼에 하나가 있는 원추 모양 면입니다.

- 양초 및 촛대의 **Front** 평면 사이에 있는 **일치** 메이트. 이를 통해 양초가 회전하는 것이 방지됩니다.



작업 3 — 설계 변수 테이블 만들기

여러분은 양초 제조업체에서 일하고 있습니다. 설계 변수 테이블을 사용하여 380 mm, 350 mm, 300 mm 및 250 mm 양초를 만듭니다.

답:

- 설계 변수 테이블에는 설정 이름, 치수 및/또는 피쳐 이름 및 해당 값이 필요합니다.
- 설정 이름은 다음과 같습니다.
 - 380 mm candle
 - 350 mm candle
 - 300 mm candle
 - 250 mm candle
- 치수 이름은 **Length**입니다.
- 네 개의 치수 값은 380, 350, 300 및 250 mm입니다.
- 기본 설정 이름을 **First Instance**에서 **380 mm candle**로 변경합니다.

	A	B
1	설계 변수 테이블: candle	
2		Length#Sketch1
3	380 mm candle	380
4	350 mm candle	350
5	300 mm candle	300
6	250 mm candle	250

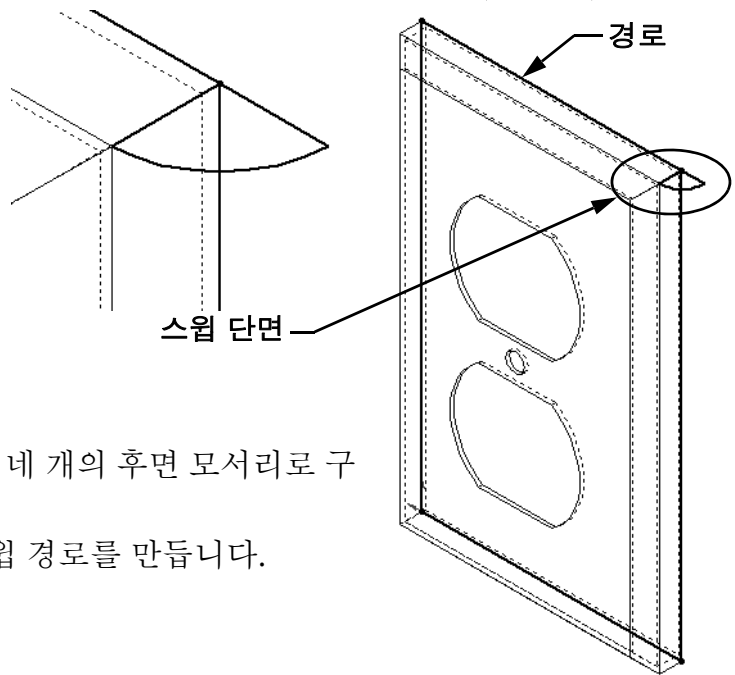
연습 및 프로젝트 — 코드 구멍 커버 수정

앞의 2장에서 만든 outletplate를 수정합니다.

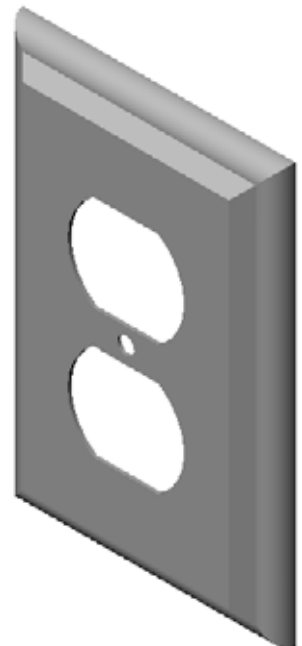
- 코드 구멍의 개구부를 형성하는 원형 컷의 스케치를 편집합니다. 스케치 도구를 사용하여 새 컷을 만듭니다. **수치 링크** 및 형상 구속 조건에 대해 배운 내용을 적용하여 스케치의 치수 기입 및 구속을 적절하게 수행합니다.

- 스위치 보스 피처를 뒷쪽 모서리에 추가합니다.

- 스위치 단면은 90° 호를 포함합니다.
- 그림에 나온 것처럼 호의 반경은 모델 모서리의 길이와 같습니다.
- 형상 구속 조건을 사용하여 스위치 단면 스케치를 완전하게 정의합니다.
- 스위치 경로는 파트에 있는 네 개의 후면 모서리로 구성됩니다.
- **요소 변환**을 사용하여 스위치 경로를 만듭니다.



- 원하는 결과가 오른쪽 그림에 나와 있습니다.

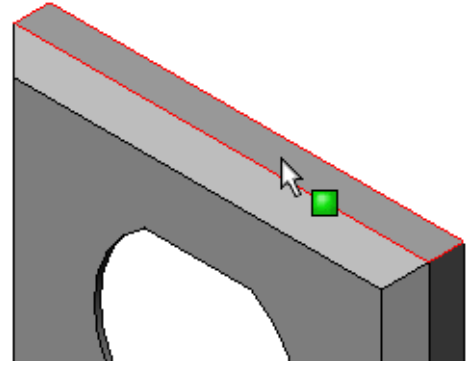


참:

- modified outletplate는 Lesson09 폴더에 있습니다.
- 학생들이 스위치 피처를 만드는 데 지원이 필요한 경우 절차는 다음과 같습니다.

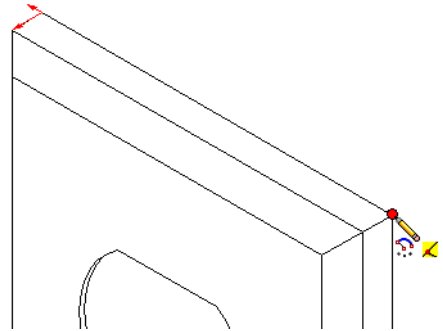
스윙 단면 스케치

- 1 outletplate의 윗면을 선택하고 **삽입, 스케치**를 클릭하거나 스케치 도구 모음에서 **스케치** 를 클릭합니다. 이것은 스윙 단면에 대한 스케치 평면이 됩니다.

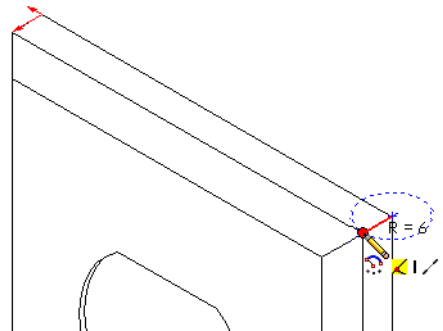


- 2 스케치 도구 도구 모음에서 **중심점 호** 를 클릭합니다.

- 3 포인터를 모델 모서리의 끝에 배치합니다. 모델 모서리의 끝에 일치하게 스냅하고 있다는 것을 나타내는 포인터 에서 일치 관계를 확인합니다. 이렇게 하면 호의 중심이 설정됩니다.

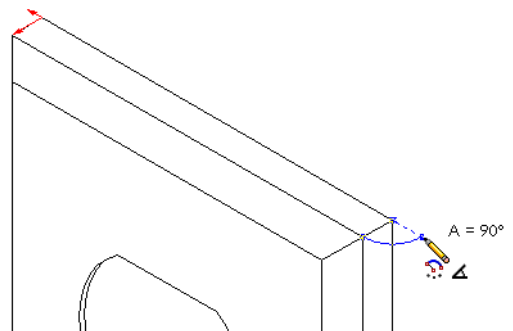


- 4 반경을 정의합니다. 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다. 포인터를 모서리의 다른 끝으로 이동합니다. 마찬가지로 포인터 에서 일치 관계를 확인합니다.



- 5 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다. 이렇게 하면 호의 반경이 설정됩니다.

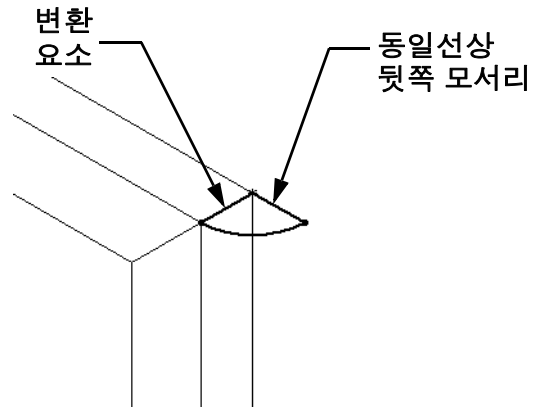
- 6 원주를 정의합니다. 포인터를 이동하여 원주를 정의할 때 호의 끝점이 모델의 뒷쪽 모서리와 일직선이라는 것을 나타내는 추론선을 확인합니다. 90° 호를 나타내는 추론선이 보이면 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다.



7 프로파일을 완성합니다.

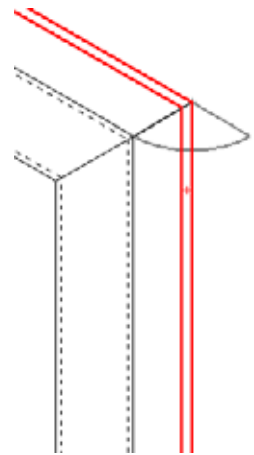
프로파일을 닫으려면 두 개의 선이 필요합니다. 하나의 선은 모델 모서리에서 **요소 변환**을 사용하여 만들 수 있습니다. 두 번째 선은 모델의 뒷쪽 모서리와 동일선상에 있어야 합니다.

8 스케치를 종료합니다.



스윙 경로 만들기

1 모델의 후면을 선택하고 새 스케치를 삽입합니다.

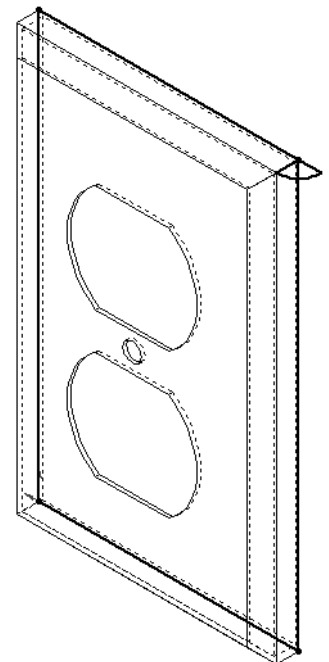


2 모서리를 변환합니다.

요소 변환을 사용하여 후면의 모서리를 활성 스케치에 복사합니다.

3 스케치를 종료합니다.

4 피처를 스윙합니다.



추가 학습 내용 — 머그컵 설계 및 모델링

머그컵을 설계 및 모델링합니다. 이것은 자신의 창의성과 독창성을 표현할 수 있는 다소 개방적인 과제입니다. 머그컵의 설계는 간단할 수도 있고 복잡할 수도 있습니다. 한 쌍의 예제가 오른쪽에 나와 있습니다.

다음과 같은 두 개의 특정 요구 사항이 있습니다.

- 회전 피처를 머그컵 바디에 사용합니다.
- 스윙 피처를 손잡이에 사용합니다.

참고: 이 작업은 몇 가지 흥미로운 과제를 학생들에게 제공할 수 있습니다. 이러한 과제 중 일부는 더 뛰어난 모델링 기술에 대한 지식이 부족하기 때문에 발생합니다.



간단한 설계



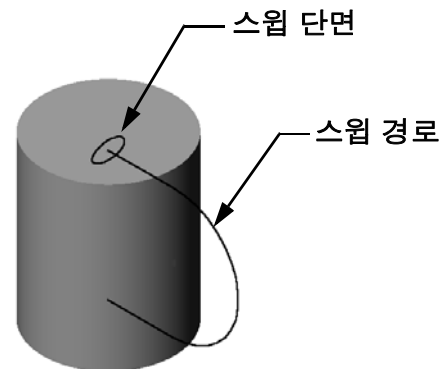
더 복잡한 설계 - 통근자의 넘침 방지 여행용 머그컵

여기에는 발생할 수 있는 상황에 대한 몇 가지 대표적인 예가 나와 있습니다. 간단한 머그컵 설계를 사용하여 이러한 예제를 보여줍니다.

- 손잡이를 만드는 방법

손잡이는 스윙 피쳐입니다. 일반적으로 머그컵을 정면에서 본다고 가정하면 스윙 경로는 **Front** 참조 평면에 스케치됩니다. 스윙 단면은 **Right** 참조 평면에 스케치됩니다. 형상 구속 조건을 가진 경로의 끝과 관련되어야 합니다.

참고: 스윙 단면은 타원일 필요가 없습니다.



- 손잡이가 머그컵의 안쪽으로 관통하여 들어갑니다. 머그컵의 속을 비운 후에 손잡이를 스윙하기 때문에 이렇게 됩니다.

해법: 머그컵의 속을 비우기 전에 손잡이를 스윙합니다.



- 손잡이의 속이 비어 있습니다.

이것은 셸 피처를 사용하여 머그컵의 속을 비우기 때문입니다. 셸 피처를 사용할 경우 제거할 면을 식별하여 파트의 속을 비웁니다. 벽 두께에 따라 이로 인해 손잡이의 속이 비워질 수도 있습니다. 손잡이 단면 크기에 비해 벽이 너무 두꺼운 경우 셸 피처가 실패할 수도 있습니다.

해법: 컷 피처를 사용하여 머그컵의 속을 비웁니다.

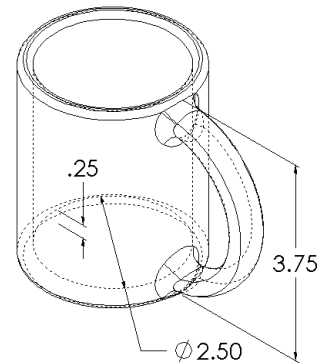


작업 4 — 머그컵 볼륨 확인

오른쪽에 표시된 머그컵에 담을 수 있는 커피 양은 얼마입니까?

제공됨:

- 안쪽 지름 = 2.50"
- 머그컵의 전체 높이 = 3.75"
- 아래쪽 두께 = 0.25"
- 커피 컵은 가득 채우지 않습니다. 맨 위에서 0.5" 공간을 허용합니다.



답:

- 원통의 볼륨 = $\pi * \text{반경}^2 * \text{높이}$
- 커피의 "높이" = $3.75 - 0.25 - 0.5 = 3.0$
- 반경 = 지름 $\div 2$
- 볼륨 = $3.14 * 1.25^2 * 3.0 = 14.72 \text{ in}^3$

변환:

미국에서 커피는 입방 인치가 아니라 액량 온스 단위로 판매됩니다. 머그컵에 몇 온스를 담을 수 있습니다.

제공됨:

- 1 갤런 = 231 in^3
- 128 온스 = 1 갤런

답:

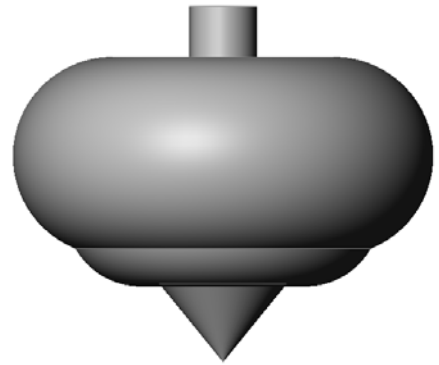
- 1 온스 = $231 \text{ in}^3 / \text{갤런} \div 128 \text{ 온스} / \text{갤런} = 1.80 \text{ in}^3 / \text{온스}$
 - 볼륨 = $14.72 \text{ in}^3 \div 1.80 \text{ in}^3 / \text{온스} = 8.18 \text{ 온스}$
- mug에 8온스의 커피를 적절하게 담을 수 있습니다.

추가 학습 내용 — 회전 피처를 사용하여 팽이 설계

회전 피처를 사용하여 고유한 설계의 팽이를 만듭니다.

답:

이 질문에 대한 여러 정답이 있습니다.
Lesson9 파일 폴더에서 예제를 볼 수 있습니다.



9장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

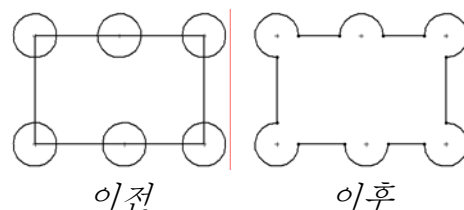
- 1 회전 피처를 만드는 방법은 무엇입니까?

답: 회전 축을 중심으로 2D 프로파일을 회전시켜 회전 피처를 만듭니다. 2D 평면에서 프로파일을 스케치합니다. 축으로 사용할 중심선을 선택적으로 스케치합니다. 프로파일은 회전 축을 통과하지 않아야 합니다. **회전 보스/베이스** 도구를 클릭합니다. 회전 각도를 입력합니다.

- 2 스윙 피처를 만드는 데 필요한 두 개의 스케치는 무엇입니까?

답: 스윙 피처에는 스윙 경로 스케치와 스윙 단면 스케치가 필요합니다.

- 3 오른쪽에 있는 *이전* 및 *이후* 그림을 검사합니다. 선과 원에서 원치 않는 부분을 삭제하려면 어떤 스케치 도구를 사용해야 합니까?



답: 잘라내기 도구입니다.

- 4 스케치 도구 도구 모음에 없는 추가 스케치 도구를 어디에서 볼 수 있습니까?

답: 주 메뉴에서 **도구, 스케치 요소**를 클릭합니다.

- 5 객관식 문제입니다. 오른쪽에 있는 그림을 검사합니다. 이 개체를 어떻게 만들어야 합니까?



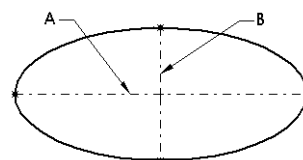
a. **회전** 피처를 사용합니다.

b. **스윙** 피처를 사용합니다.

c. **돌출 중 구배주기** 옵션과 함께 **돌출** 피처를 사용합니다.

답: c

- 6 오른쪽에 있는 타원 그림을 검사합니다. **A** 및 **B**라는 레이블이 지정된 두 개의 축이 있습니다. 두 개의 축은 무엇입니까?



답: **A**는 주 축이고 **B**는 보조 축입니다.

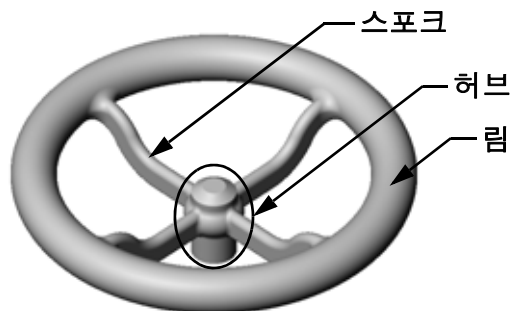
- 7 참 또는 거짓. 베이스 피처는 항상 돌출 피처입니다.

답: 거짓

- 8 참 또는 거짓. 회전 피처를 만들려면 스케치를 완전하게 정의해야 합니다.

답: 거짓

- 9 오른쪽에 있는 그림을 조사합니다. 핸들 휠의 각 파트에 사용하기에 가장 적합한 SolidWorks 피처가 무엇인지 해당 공간에 적으십시오.



답:

허브: **회전 피처** _____

스포크: **스윙 피처** _____

림: **회전 피처** _____

9장 퀴즈

복사 가능

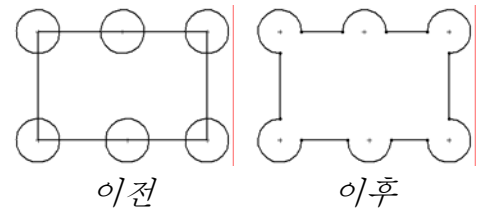
이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 회전 피처를 만드는 방법은 무엇입니까?

- 2 스윙 피처를 만드는 데 필요한 두 개의 스케치는 무엇입니까?

- 3 오른쪽에 있는 *이전* 및 *이후* 그림을 검사합니다. 선과 원에서 원치 않는 부분을 삭제하려면 어떤 스케치 도구를 사용해야 합니까?



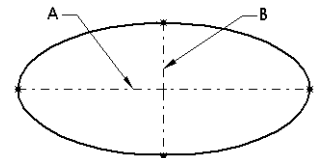
- 4 스케치 도구 도구 모음에 없는 추가 스케치 도구를 어디에서 볼 수 있습니까?

- 5 객관식 문제입니다. 정답에 원을 그립니다. 오른쪽에 있는 그림을 검사합니다. 이 개체를 어떻게 만들어야 합니까?



- a. 회전 피처를 사용합니다.
b. 스윙 피처를 사용합니다.
c. 돌출 중 구배주기 옵션과 함께 돌출 피처를 사용합니다.

- 6 오른쪽에 있는 타원 그림을 검사합니다. **A** 및 **B**라는 레이블이 지정된 두 개의 축이 있습니다. 두 개의 축은 무엇입니까?



- 7 참 또는 거짓. 베이스 피처는 항상 돌출 피처입니다.

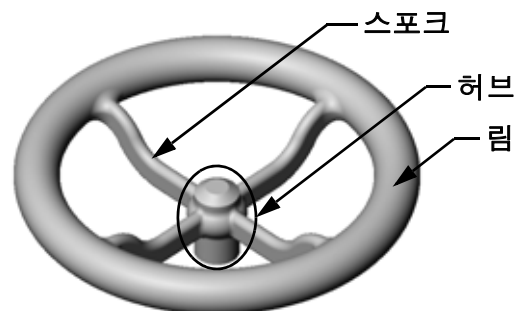
- 8 참 또는 거짓. 회전 피처를 만들려면 스케치를 완전하게 정의해야 합니다.

- 9 오른쪽에 있는 그림을 조사합니다. 핸들 휠의 각 파트에 사용하기에 가장 적합한 SolidWorks 피처가 무엇인지 해당 공간에 적으십시오.

허브: _____

스포크: _____

림: _____



단원 요약

- 회전 축을 중심으로 2D 프로파일 스케치를 회전시켜 회전 피쳐를 만듭니다.
- 프로파일 스케치는 스케치 선(프로파일의 일부) 또는 중심선을 회전 축으로 사용할 수 있습니다.
- 프로파일 스케치는 회전 축을 통과할 수 없습니다.



좋은



좋은

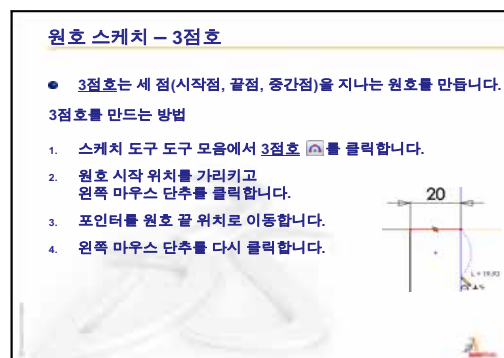
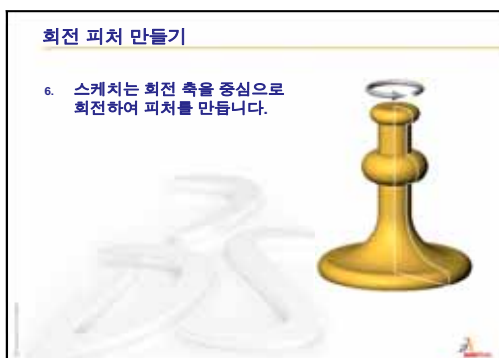
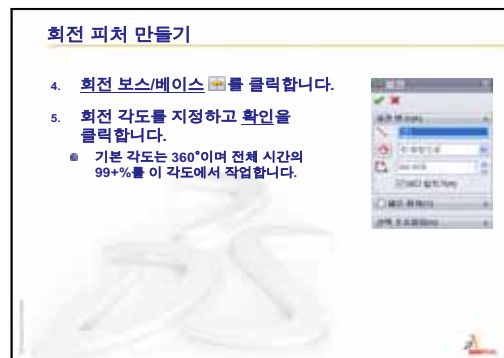
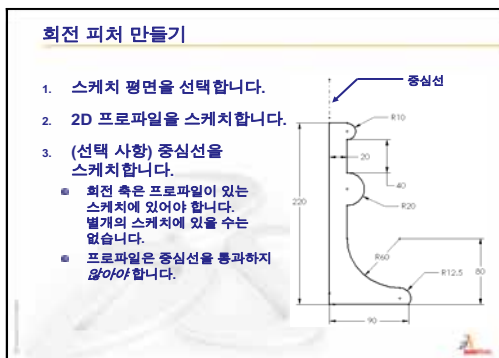
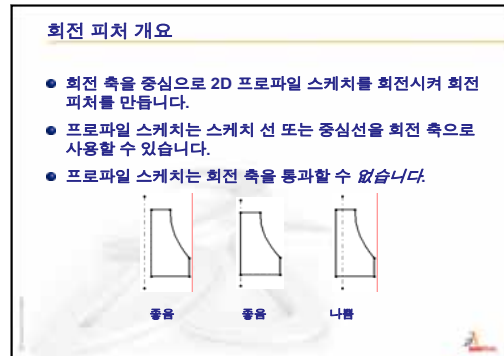


나쁨

- 스윙 피쳐는 경로를 따라 2D 프로파일을 이동하여 만듭니다.
- 스윙 피쳐에는 두 개의 스케치가 필요합니다.
 - 스윙 경로
 - 스윙 단면
- 구배는 셰이프를 테이퍼합니다. 구배는 몰딩, 주조 또는 단조된 파트에서 중요합니다.
- 필렛은 모서리를 부드럽게 하는 데 사용됩니다.

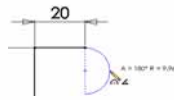
PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



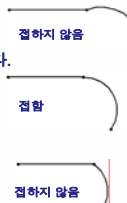
3점호 만들기

- 원호 중간점을 끌어 반경과 방향(블록 및 오목)을 설정합니다.
- 왼쪽 마우스 단추를 다시 클릭합니다.



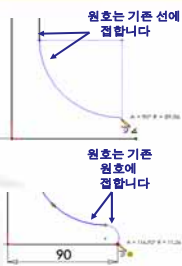
원호 스케치 - 접원호

- 접원호 도구 는 기존 스케치 요소로 자연스럽게 전환되는 원호를 만듭니다.
- 원호를 스케치한 다음 형상 구속 조건을 추가하여 접하게 만드는 작업을 저장합니다.
- 원호의 시작점은 반드시 기존 스케치 요소에 연결되어야 합니다.



접원호를 만드는 방법

- 스케치 도구 도구 모음에서 접원호 를 클릭합니다.
- 원호 시작 위치를 가리키고 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다.
- 끌어서 원호를 만듭니다.
 - 원호를 만들 때 원호 각도 및 반경 값이 포인터에 표시됩니다.
- 왼쪽 마우스 단추를 클릭합니다.



포인터 피드백

- 스케치할 때 포인터는 스케치 요소 및 모델 형상과의 정렬에 대한 피드백과 정보를 제공합니다.

수평	중간점
수직	교차
평행	끝점, 꼭지점 또는 중심점
수직	위에 있음
접함	

추론

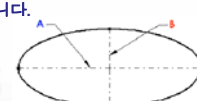
- 스케치할 때 다른 형상과의 정렬을 표시하기 위해 점선이 나타납니다.
- 이 정렬 정보를 추론이라고 합니다.
- 추론선은 두 개의 다른 색상인 주황색과 파란색으로 되어 있습니다.
 - 주황색 추론선은 판원트와 같은 형상 구속 조건을 캡처 및 추가합니다.
 - 파란색 선은 정렬을 표시하고 스케치에 대한 보조 기능의 역할을 수행하지만 실제로 형상 구속 조건을 캡처 및 추가하지는 않습니다.



(참고: SolidWorks 그래픽 뷰에서 주황색 추론선이 노란색으로 나타날 수도 있습니다. 여기서는 시각적으로 도움이 되도록 주황색이 사용됩니다.)

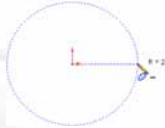
타원 스케치 도구

- 축대의 손잡이에 대한 스윙 단면을 만드는 데 사용됩니다.
- 타원에는 두 개의 축이 있습니다.
 - 오른쪽에 있는 A라는 레이블이 지정된 주축
 - 왼쪽에 있는 B라는 레이블이 지정된 보조 축
- 타원 스케치는 3점호 스케치와 비슷한 두 단계로 이루어진 작업입니다.



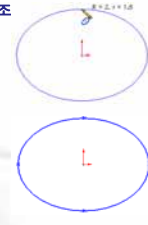
타원을 스케치하는 방법

- 도구, 스케치 요소, 타원을 클릭합니다.
 - 팁: 도구, 사용자 정의를 사용하여 타원 도구 를 스케치 도구 도구 모음에 추가할 수 있습니다.
- 포인트를 타원 중심에 배치합니다.
- 왼쪽 마우스 단추를 클릭한 다음 포인트를 수평으로 이동하여 주 축을 정의합니다.
- 왼쪽 마우스 단추를 다시 클릭합니다.



타원 스케치

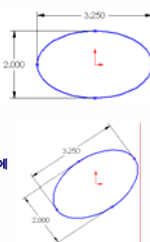
- 포인트를 수직으로 이동하여 보조 축을 정의합니다.
- 왼쪽 마우스 단추를 다시 클릭합니다. 이렇게 하면 타원 스케치가 완료됩니다.



타원 완전 정의

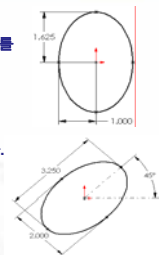
4개의 정보가 필요합니다.

- 중심의 위치:
 - 일치와 같은 형상 구속 조건을 사용하여 중심의 치수를 지정하거나 중심을 배치합니다.
- 주 축의 길이
- 보조 축의 길이
- 주 축의 방향:
 - 오른쪽 타원은 치수 지정되고 해당 중심이 원점에 일치하도록 배치되지만 주 축의 방향을 정의할 때까지 자유롭게 회전할 수 있습니다.



타원에 대한 추가 정보

- 주 축은 수평일 필요가 없습니다.
- 주 축 및/또는 보조 축의 절반에 치수를 지정할 수 있습니다.
 - 이 경우 지름 대신에 원의 반경에 치수를 지정하는 것과 같습니다.
- 주 축의 방향을 지정하기 위해 형상 구속 조건을 사용할 필요는 없습니다.
 - 치수가 올바르게 작동합니다.



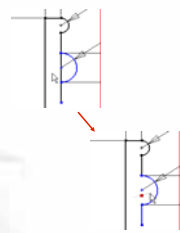
스케치 형상 잘라내기

- 잘라내기 도구 는 스케치 세그먼트를 삭제하는 데 사용됩니다.
- 지능형 잘라내기 는 가장 빠르고 직관적인 방법입니다. 특정 환경에서는 다른 방법이 유용할 수 있습니다.
- 지능형 잘라내기를 사용하면 세그먼트는 다른 스케치 요소와의 교차점까지 삭제됩니다.
- 다른 스케치 요소와 교차하지 않을 경우 전체 스케치 세그먼트가 삭제됩니다.
- 지능형 잘라내기를 사용하려면 제거할 세그먼트 위로 포인터를 클릭하여 끕니다. 한 번의 작업으로 여러 세그먼트를 삭제할 수 있습니다.



스케치 요소를 잘라내는 방법

- 스케치 도구 도구 모음에서 잘라내기 를 클릭합니다.
- 지능형 잘라내기 를 선택합니다.
- 잘라낼 세그먼트에 인접하게 포인터를 배치하고 왼쪽 마우스 단추를 클릭한 채로 있습니다.
- 세그먼트를 지나 커서를 끌은 다음 마우스 단추를 놓습니다.
- 세그먼트가 삭제됩니다.



스윙 개요

- 스윙 피쳐는 경로를 따라 2D 프로파일을 이동하여 만듭니다.
- 스윙 피쳐는 축대에서 손잡이를 만드는 데 사용됩니다.
- 스윙 피쳐에는 두 개의 스케치가 필요합니다.
 - 스윙 경로
 - 스윙 단면



스윙 개요 - 규칙

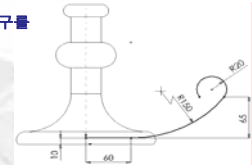
- 스윙 경로는 하나의 스케치, 커브 또는 모델 모서리 세트에 포함된 스케치된 커브 세트입니다.
- 스윙 단면은 닫힌 윤곽선이어야 합니다.
- 경로의 시작점은 스윙 단면의 평면에서 시작해야 합니다.
- 단면, 경로 또는 결과로 만들어진 솔리드는 자체 교차되어서는 안 됩니다.

스윙 개요 - 팁

- 먼저 스윙 경로를 만듭니다. 그런 다음 단면을 만듭니다.
- 다른 파트 형상에서 떨어져서 작은 단면을 만듭니다.
- 그런 다음 스윙 경로의 끝에 일치 또는 관통 구속 조건을 추가하여 스윙 단면을 위치로 이동합니다.

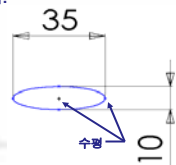
스윙 경로를 만드는 방법

1. 정면 평면에서 스케치를 엽니다.
2. 선 및 점원호 스케치 도구를 사용하여 스윙 경로를 스케치합니다.
3. 그림과 같이 치수를 지정합니다.
4. 스케치를 닫습니다.



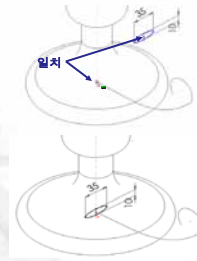
스윙 단면을 만드는 방법

1. 우측면 평면에서 스케치를 엽니다.
2. 타원 스케치 도구를 사용하여 스윙 단면을 스케치합니다.
3. 타원의 중심과 주 축의 한쪽 끝 사이에 수평 관계를 추가합니다.
4. 타원의 주 축과 보조 축에 치수를 지정합니다.



스윙 단면 만들기

5. 타원의 중심과 경로의 끝점 사이에 일치 구속 조건을 추가합니다.
6. 스케치를 닫습니다.



손잡이를 스윙하는 방법

1. 피쳐 도구 모음에서 스윙 보스/베이스를 클릭합니다.
2. 스윙 경로 스케치를 선택합니다.
3. 스윙 단면 스케치를 선택합니다.
4. 확인을 클릭합니다.



손잡이 스윙 - 결과



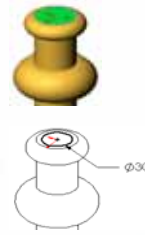
구배 각도를 가진 돌출 컷

- 컷대의 위쪽에 양초를 위한 개구를 만듭니다.
- 재질을 추가하는 대신 제거한다는 점을 제외하고 보스를 돌출시키는 프로세스와 동일합니다.
- 구배는 셰이프를 테이퍼합니다.
- 구배는 몰딩, 주조 또는 단조된 파트에서 중요합니다.
 - 예: 일출 조각 용기 - 구배가 없을 경우 일출 조각을 용기에서 꺼내는 것이 어려울 수 있습니다.
 - 다른 예제를 살펴봅니다.



컷을 만드는 방법

1. 컷대의 윗면에서 스케치를 엽니다.
2. 원형 면에 돌출인 원형 프로파일을 스케치합니다.
3. 원에 치수를 지정합니다.



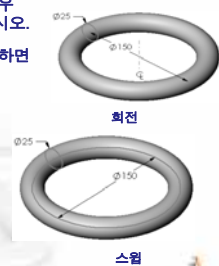
컷 만들기

4. 피쳐 도구 모음에서 돌출 컷을 클릭합니다.
5. 마침 조건:
 - 유형 = 블라인드
 - 깊이 = 25mm
 - 구배 = 켜기
 - 각도 = 15°
6. 확인을 클릭합니다.



최상의 방법 - 간단하게 만들기

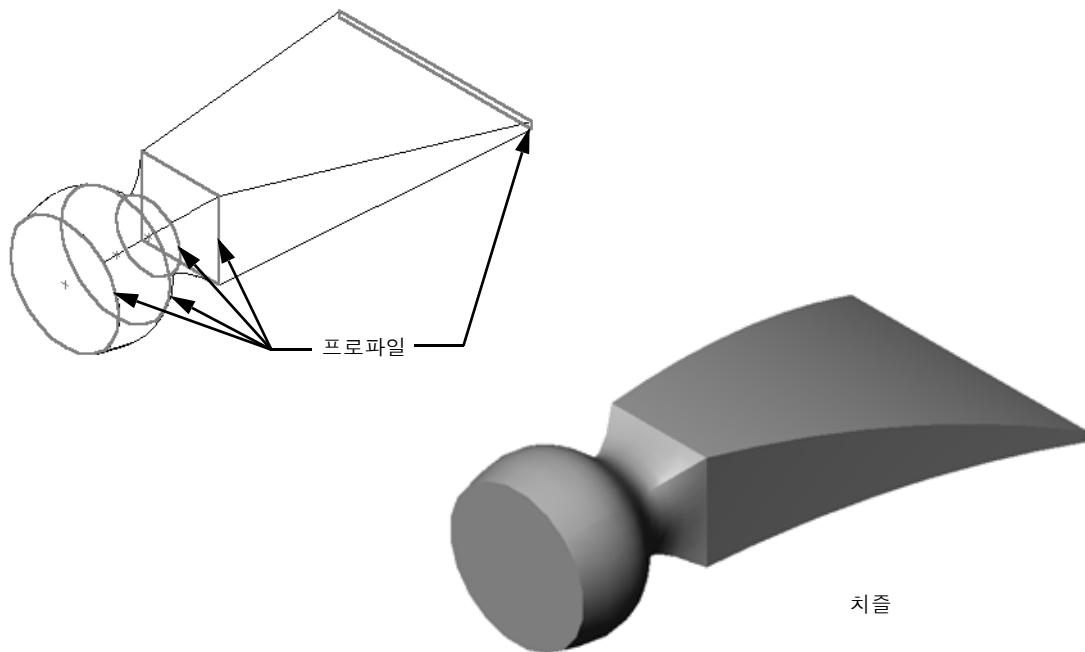
- 회전 또는 돌출이 작동할 경우 스윙 피처를 사용하지 마십시오.
- 원형 경로를 따라 원을 스윙하면 회전 피처와 동일한 결과를 제공하는 것처럼 보입니다.
- 그러나 회전 피처는 다음과 같습니다.
 - 수학적으로 덜 복잡합니다.
 - 더 쉽게 스케치할 수 있습니다. - 스케치 한 개 vs. 두 개



10장: 로프트 피쳐

이 단원의 목표

다음 파트를 만듭니다.



이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *모델 작성: 로프트*에 해당합니다.



추가 SolidWorks 튜토리얼에서는 판금, 플라스틱 및 기계 파트에 대한 지식이 제공됩니다.

9장: 회전 및 스윙 피쳐 검토

토론을 위한 질문

- 1 회전 피쳐를 만드는 데 필요한 단계에 대해 설명합니다.

답: 회전 피쳐를 만드는 방법

- 2D 평면에서 프로파일을 스케치합니다.
- 프로파일 스케치는 선택적으로 중심선을 회전 축으로 포함할 수 있습니다. 중심선 또는 회전 축인 스케치 선은 프로파일을 통과하지 않아야 합니다.
- 피쳐 도구 모음에서 **돌출 보스/베이스** 를 클릭합니다.
- 회전 각도를 입력합니다. 기본 각도는 360°입니다.

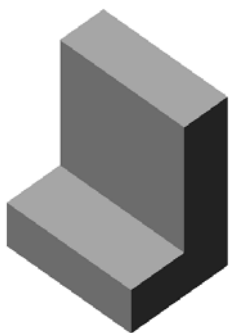
- 2 스윙 피쳐를 만드는 데 필요한 단계에 대해 설명합니다.

답: 스윙 피쳐를 만드는 방법

- 스윙 경로를 스케치합니다. 경로는 교차하지 않아야 합니다.
- 스윙 단면을 스케치합니다.
- 스윙 단면과 경로 사이에 형상 구속조건을 추가합니다.
- 피쳐 도구 모음에서 **스윙 보스/베이스** 를 클릭합니다.
- 스윙 경로를 선택합니다.
- 스윙 단면을 선택합니다.

- 3 다음 각 파트는 *하나의* 피쳐를 사용하여 만들었습니다.

- 각 파트의 베이스 피쳐가 무엇인지 말해봅시다.
- 파트의 베이스 피쳐를 만드는 데 사용되는 2D 형상에 대해 설명합니다.
- 베이스 피쳐를 만드는 데 필요한 스케치 평면이 무엇인지 말해봅시다.



파트 1



파트 2



파트 3

답:

- 파트 1: 돌출 – **Right** 평면에 스케치한 L자 모양 프로파일을 사용하여 만들었습니다.
- 파트 2: 회전 – **Top** 평면에 스케치한 3개의 점원호 및 3개의 선과 하나의 중심선을 사용하여 만들었습니다. 회전 각도는 270°입니다. **참고:** 2D 프로파일을 **Right** 평면에 스케치할 수도 있습니다.
- 파트 3: 스윙 – **Right** 평면에 스케치한 타원 단면 및 **Front** 평면에 스케치한 2개의 선과 2개의 점원호로 구성된 S자 모양 경로를 사용하여 만들었습니다.

10장 개요

- 수업 토론 — 피쳐 식별
- 실제 교육 연습 — 치즐 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 병 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 타원형 베이스가 있는 병 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 나사 드라이버 만들기
- 추가 학습 내용 — 스포츠 물병 설계
 - 병 설계
 - 비용 계산
- 단원 요약

10장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 제품의 기능을 수정하기 위한 여러 다른 설계 변경을 살펴봅니다.
- **기술:** 얇은 벽 플라스틱 파트가 로프트에서 개발되는 방법을 이해합니다.
- **수학:** 곡면에서의 탄젠시 효과를 이해합니다.
- **과학:** 여러 다른 컨테이너에 대한 볼륨을 추정합니다.

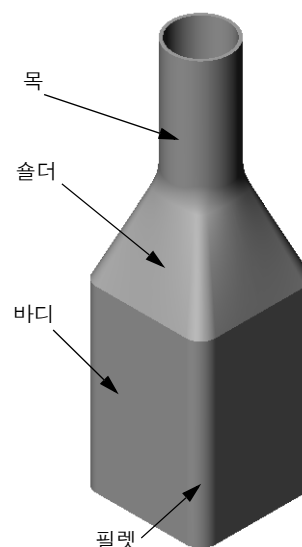
수업 토론 — 피쳐 식별

작업 1에서 작성할 완성된 bottle을 학생들에게 보여줍니다. 완성된 bottle은 SolidWorks Teacher Tools 디렉터리의 Lesson10 폴더에 있습니다. 학생들에게 bottle을 구성하는 피쳐를 설명하라고 요청합니다.

- bottle의 바디를 만드는 데 사용되는 피쳐는 무엇입니까?
- bottle의 솔더를 만드는 방법은 무엇입니까?
- bottle을 만드는 데 사용되는 다른 피쳐에 대해 설명합니다.

답:

- bottle의 바디는 돌출 보스 피쳐를 사용하여 만듭니다. Top 평면에서 사각형 프로파일을 스케치합니다. 바디의 모서리를 둥글게 만들기 위해 필렛 피쳐를 사용합니다.
- bottle의 솔더는 로프트 피쳐를 사용하여 만듭니다. 로프트 피쳐는 두 개의 프로파일로 구성됩니다. 첫 번째는 돌출 보스 피쳐의 윗면에 있습니다. 두 번째 프로파일은 Top 평면에 평행하는 평면에 스케치된 원입니다.
- bottle의 목은 돌출 보스 피쳐를 사용하여 만듭니다. 스케치는 솔더의 윗면에서 변환되는 원입니다.
- bottle의 속을 비우기 위해 쉘 피쳐가 사용됩니다.
- 솔더 및 목 사이에 각진 모서리를 제거하기 위해 필렛 피쳐가 사용됩니다.



질문

세 개의 프로파일에서 로프트하여 바디 및 솔더가 단일 피쳐로 만들어질 경우 결과는 어떻게 됩니까?

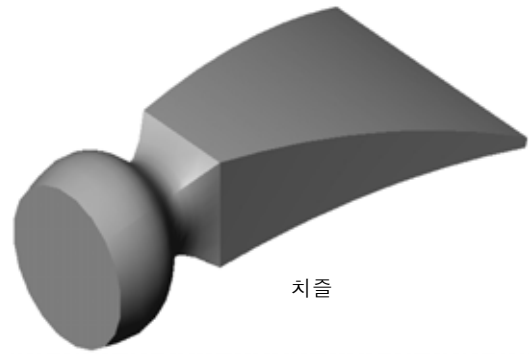
답:

- 결과는 오른쪽에 나와 있습니다.
- 로프트가 완료된 후 바디/솔더의 네 개 모서리에 5 mm 필렛이 추가됩니다.
- 목은 이전처럼 돌출됩니다.
- 목이 솔더와 만나는 결합 부분 주위에 15 mm 필렛이 만들어 집니다.
- bottle의 속을 비우기 위해 1 mm 쉘이 사용됩니다.



실제 교육 연습 — 치즐 만들기

chisel을 만듭니다. SolidWorks 튜토리얼에서 모델 작성: 로프트의 지침을 따릅니다.



치즐

10장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 대답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 chisel을 만드는 데 사용되는 피쳐는 무엇입니까?

답: 두 개의 로프트 피쳐와 한 개의 굽힘 피쳐입니다.

2 chisel에 대한 첫 번째 로프트 피쳐를 만드는 데 필요한 단계는 무엇입니까?

답: 첫 번째 로프트 피쳐를 만드는 방법

- 프로파일 스케치에 필요한 평면을 만듭니다.
- 첫 번째 평면에서 프로파일을 스케치합니다.
- 해당 평면에 나머지 프로파일을 스케치합니다.
- 피쳐 도구 모음에서 로프트 를 클릭합니다.
- 프로파일을 스케치합니다.
- 연결 커브를 검토합니다.
- 확인을 클릭합니다.

3 로프트 피쳐에 필요한 최소한의 프로파일은 몇 개입니까?

답: 로프트 피쳐에 필요한 최소한의 프로파일은 두 개입니다.

4 스케치를 다른 평면에 복사하기 위한 단계는 무엇입니까?

답: 스케치를 기존 참조 평면에 복사하는 방법

- FeatureManager 디자인 트리에서 스케치를 선택합니다.
- 표준 도구 모음에서 복사 를 클릭합니다.
- FeatureManager 디자인 트리에서 새 평면을 선택합니다.
- 표준 도구 모음에서 붙여넣기 를 클릭합니다.

10장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

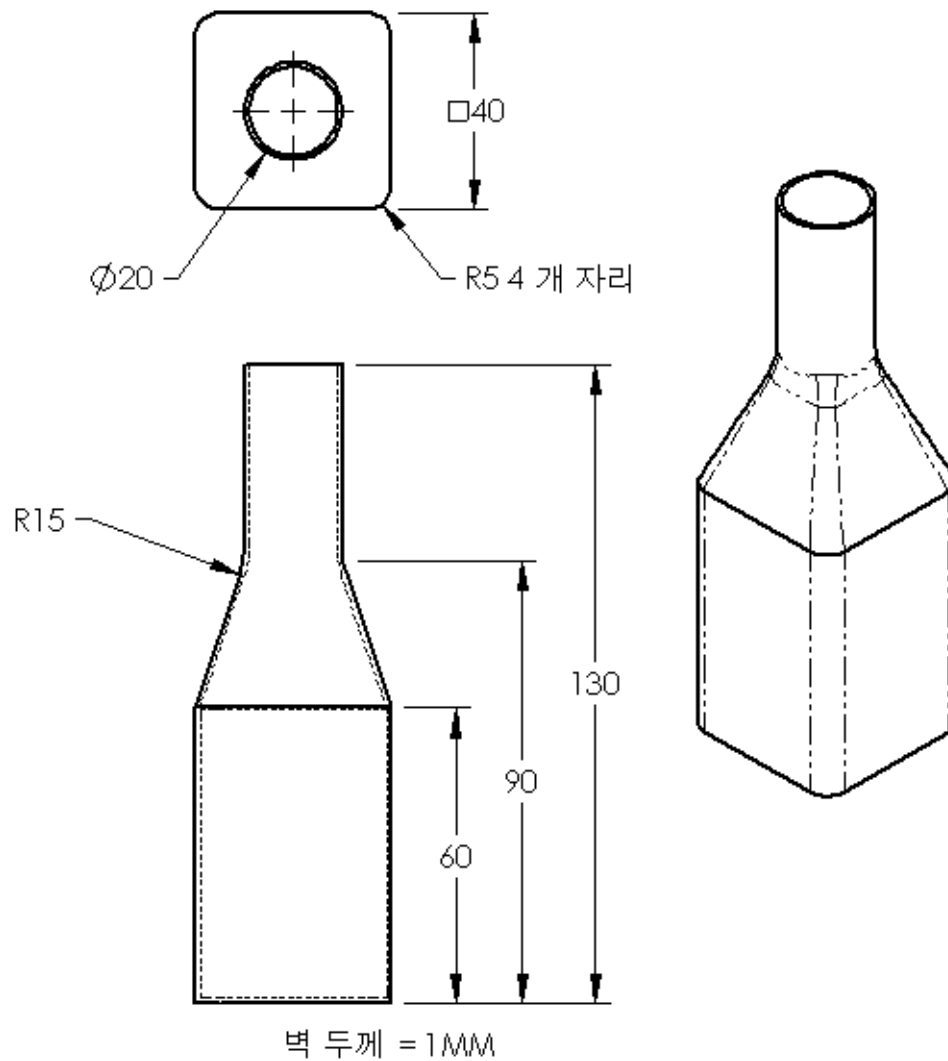
1 chisel을 만드는 데 사용되는 피쳐는 무엇입니까?

3 로프트 피쳐에 필요한 최소한의 프로파일은 몇 개입니까?

4 스케치를 다른 평면에 복사하기 위한 단계는 무엇입니까?

연습 및 프로젝트 — 병 만들기

도면에 표시된 것처럼 bottle을 만듭니다.



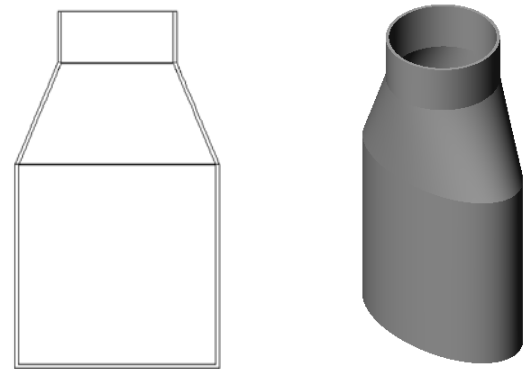
참고: 병 연습에서 모든 치수는 밀리미터입니다.

완료된 Bottle 예제는 Lesson10 파일 폴더에 있습니다.

연습 및 프로젝트 — 타원형 베이스가 있는 병 만들기

타원형 돌출 보스 피처를 사용하여 **bottle2**를 만듭니다. 병의 위쪽은 원형입니다. 고유한 치수를 가진 **bottle2**를 설계합니다.

참고: Bottle2는 Lesson10 파일 폴더에 있습니다.

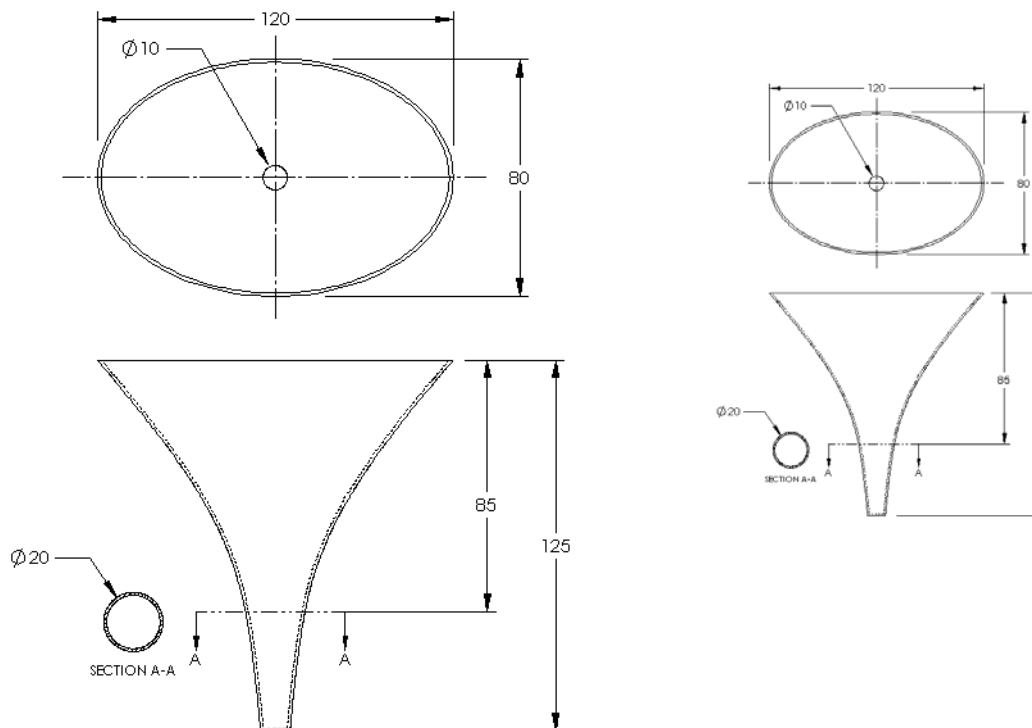


bottle2

연습 및 프로젝트 — 깔때기 만들기

아래 도면과 같이 **funnel**을 만듭니다.

□ 벽 두께에 **1 mm**를 사용합니다.

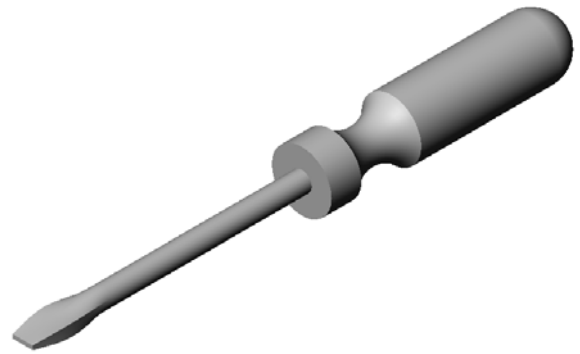


완성된 **funnel**은 Lesson10 파일 폴더에 있습니다.

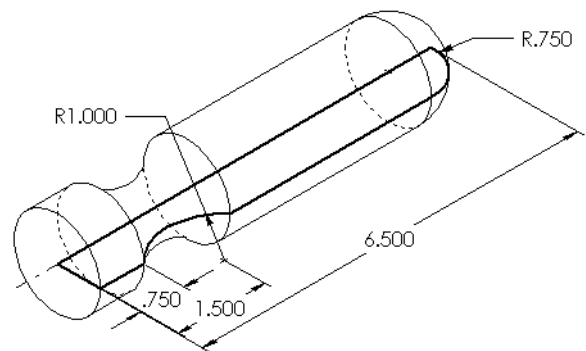
연습 및 프로젝트 — 나사 드라이버 만들기

screwdriver를 만듭니다.

□ 단위에 인치를 사용합니다.

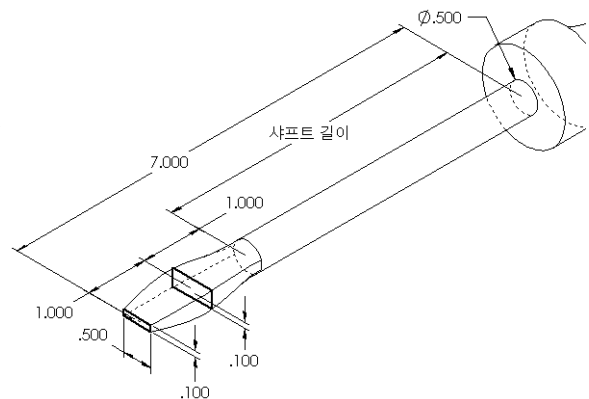


□ 손잡이를 첫 번째 피쳐로 만듭니다.
회전 피쳐를 사용합니다.



□ 샤프트를 두 번째 피쳐로 만듭니다.
돌출 피쳐를 사용합니다.

□ 블레이드의 전체 길이(샤프트 및 팁 포함)는 **7인치**입니다. 팁은 **2인치** 길이입니다. 샤프트의 길이를 계산합니다.

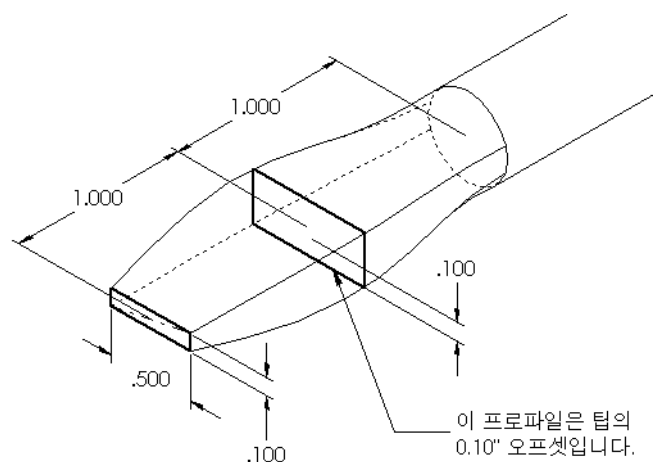


□ 팁을 세 번째 피쳐로 만듭니다.
로프트 피쳐를 사용합니다.

□ 먼저 팁의 끝에 대한 스케치를 만듭니다. 이것은 **0.50" x 0.10"**의 사각형입니다.

□ 가운데 또는 두 번째 프로파일은 팁의 **0.10"** 오프셋(바깥쪽으로의)을 사용하여 스케치합니다.

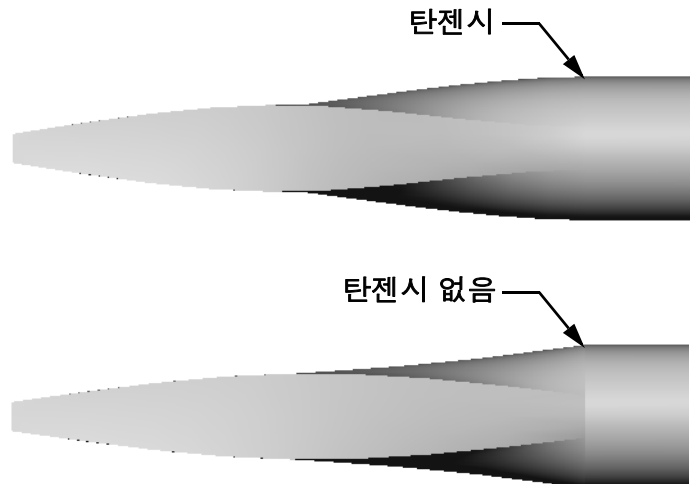
□ 세 번째 프로파일은 샤프트 끝에 있는 원형 면입니다.



일치하는 탄젠시

로프트 피쳐를 샤프트와 같은 기존 피처에 혼합할 경우 면을 부드럽게 혼합하는 것이 좋습니다.

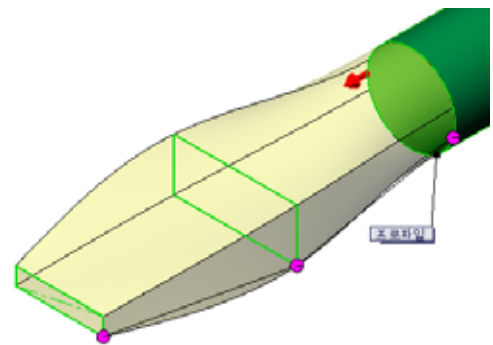
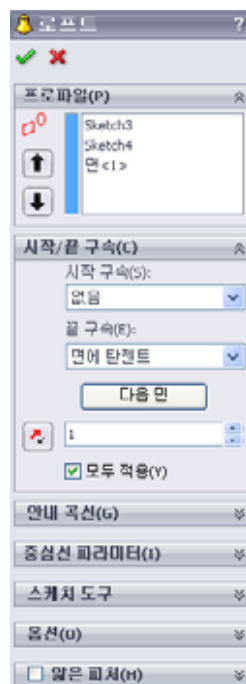
오른쪽 그림을 살펴봅니다. 위쪽 예제에서는 샤프트와 일치하는 탄젠시를 사용하여 팁이 로프트되었지만 아래쪽 예제에서는 그렇지 않습니다.



PropertyManager의 시작/끝 구속 상자에는 몇 개의 탄젠시 옵션이 있습니다. 끝 구속은 마지막 프로파일(이 경우에는 샤프트 끝의 면)에 적용됩니다.

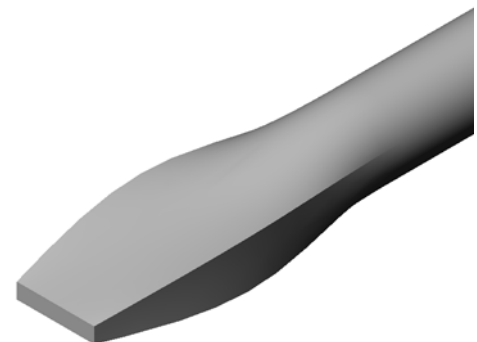
참고: 샤프트의 면을 첫 번째 프로파일로 선택한 경우 시작 구속 옵션을 사용합니다.

한쪽 끝에는 면에 탄젠트를 선택하고 다른 쪽 끝에는 없음을 선택합니다. 면에 탄젠트 옵션은 로프트된 피처가 샤프트의 면에 접하게 합니다.



결과는 오른쪽에 나와 있습니다.

참고: 완성된 screwdriver는 Lesson10 파일 폴더에 있습니다.



추가 학습 내용 — 스포츠 물병 설계

작업 1 — 병 설계

- 16온스 sportsbottle을 설계합니다. 물병의 용량을 계산하는 방법은 무엇입니까?
- sportsbottle의 cap을 만듭니다.
- sportsbottle 어셈블리를 만듭니다.

질문

sportsbottle에는 몇 리터가 들어갑니까?

변환

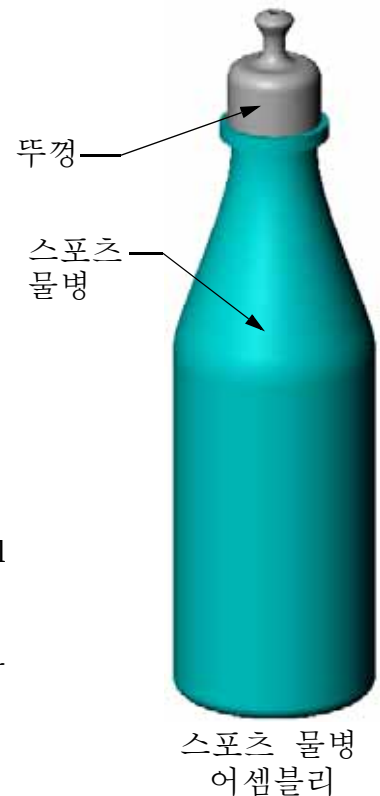
- 1 액량 온스 = 29.57ml

답:

- 볼륨 = 16 액량 온스 * (29.57ml/액량 온스) = 473.12ml
- 볼륨 = 0.473 리터

이 질문에 대한 여러 정답이 있습니다. 학생들에게 대답을 생각해보도록 해야 합니다. 창의성, 독창력 및 상상력을 적극 권장합니다.

sportsbottle 어셈블리 예제는 Lesson10 파일 폴더에 있습니다.



작업 2 — 비용 계산

회사의 설계자는 다음과 같은 비용 정보를 받습니다.

- 스포츠 음료 = 10,000 갤런 단위로 갤런당 \$0.32
- 16온스 스포츠 물병 = 50,000개 단위로 각각 \$0.11

질문

채워진 16온스 스포츠 물병을 생산하는 데 드는 비용(센트 포함)은 얼마입니까?

답:

- 1 갤런 = 128온스
- 스포츠 음료 비용 = 16온스 * (\$0.32/128온스) = \$0.04
- 용기 비용(스포츠 물병) = \$0.11
- 총 비용 = 스포츠 음료 비용 + 용기 비용
- 총 비용 = \$0.04 + \$0.11 = \$0.15

10장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 오프셋 평면을 만드는 두 가지 방법은 무엇입니까?

답:

- 삽입, 참조 형상, 평면 명령을 사용합니다.
- **Ctrl** 키를 누른 채로 기존 평면의 복사본을 끕니다.

2 로프트 피쳐를 만드는 데 필요한 단계에 대해 설명합니다.

답:

- 프로파일 스케치에 필요한 평면을 만듭니다.
- 첫 번째 평면에서 프로파일을 스케치합니다.
- 해당 평면에 나머지 프로파일을 스케치합니다.
- 피쳐 도구 모음에서 **로프트** 를 클릭합니다.
- 프로파일을 스케치합니다.
- 연결 커브를 검토합니다.
- 확인을 클릭합니다.

3 로프트 피쳐에 필요한 최소한의 프로파일은 몇 개입니까?

답: 로프트 피쳐에 필요한 최소한의 프로파일은 두 개입니다.

4 스케치를 다른 평면에 복사하기 위한 단계에 대해 설명합니다.

답:

- FeatureManager 디자인 트리나 그래픽 영역에서 스케치를 선택합니다.
- 표준 도구 모음에서 **복사** 를 클릭합니다. (또는 **Ctrl+C**를 사용합니다.)
- FeatureManager 디자인 트리나 그래픽 영역에서 새 평면을 선택합니다.
- 표준 도구 모음에서 **붙여넣기** 를 클릭합니다. (또는 **Ctrl+V**를 사용합니다.)

5 모든 참조 평면을 보는 명령은 무엇입니까?

답: 보기, 평면

6 오프셋 평면이 있습니다. 해당 오프셋 거리를 변경하는 방법은 무엇입니까?

답: 두 가지 가능한 답이 있습니다.

- 평면을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **피쳐 편집**을 선택합니다. 거리를 새 값으로 설정합니다. **확인**을 클릭합니다.
- 평면을 더블 클릭하여 치수를 표시합니다 치수를 더블 클릭하고 **수정** 상자에 새 값을 입력합니다. **재생성**을 클릭합니다.

7 참 또는 거짓. 각 프로파일을 선택한 위치에 따라 로프트 피쳐가 만들어지는 방법이 결정됩니다.

답: 참입니다.

8 스케치를 다른 평면에 이동하는 데 사용되는 명령은 무엇입니까?

답: 스케치 평면 편집

10장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 오프셋 평면을 만드는 두 가지 방법은 무엇입니까?

2 로프트 피쳐를 만드는 데 필요한 단계에 대해 설명합니다.

3 로프트 피쳐에 필요한 최소한의 프로파일은 몇 개입니까?

4 스케치를 다른 평면에 복사하기 위한 단계에 대해 설명합니다.

5 모든 참조 평면을 보는 명령은 무엇입니까?

6 오프셋 평면이 있습니다. 해당 오프셋 거리를 변경하는 방법은 무엇입니까?

7 참 또는 거짓. 각 프로파일을 선택한 위치에 따라 로프트 피쳐가 만들어지는 방법이 결정됩니다.

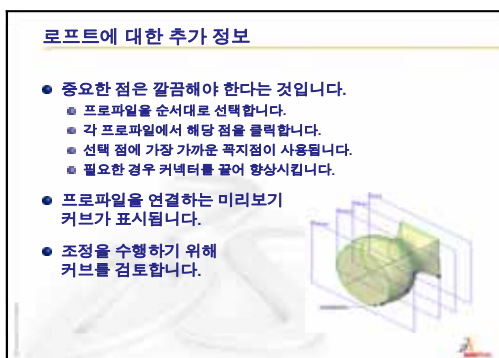
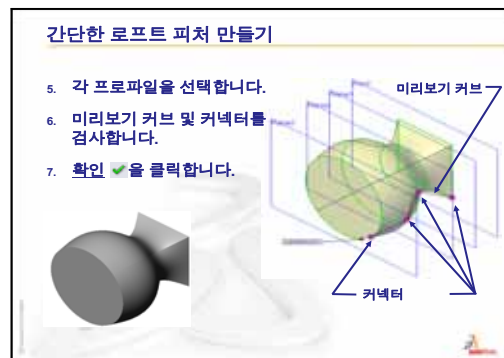
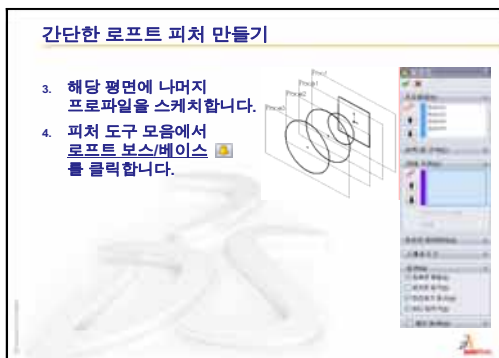
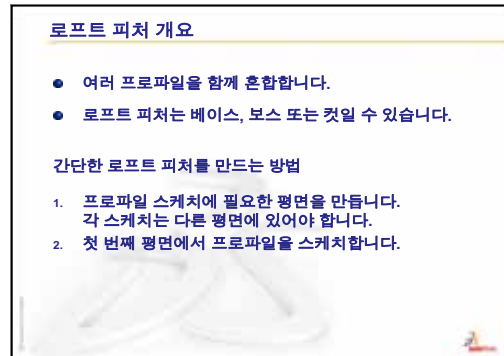
8 스케치를 다른 평면에 이동하는 데 사용되는 명령은 무엇입니까?

단원 요약

- 로프트는 여러 프로파일을 함께 혼합합니다.
- 로프트 피쳐는 베이스, 보스 또는 컷일 수 있습니다.
- 중요한 점은 깔끔해야 한다는 것입니다.
 - 프로파일을 순서대로 선택합니다.
 - 각 프로파일에서 해당 점을 클릭합니다.
 - 선택 점에 가장 가까운 꼭지점이 사용됩니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



중요한 점은 깔끔해야 한다는 것입니다.

- 프로파일을 잘못된 순서로 선택할 경우 재생성 오류가 발생할 수 있습니다.

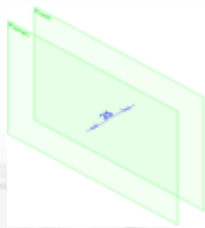


오프셋 평면을 만드는 방법

- Ctrl 키를 누른 채로 오프셋을 이동할 방향으로 정면 평면을 끕니다.
- 평면 PropertyManager가 나타납니다.
- 거리에 25mm를 입력합니다.
- 확인 ✓을 클릭합니다.



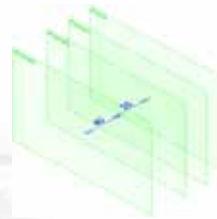
오프셋 평면 만들기 - 결과



평면 설정

추가 오프셋 평면이 필요합니다.

- Plane2는 Plane1에서 25mm 오프셋됩니다.
- Plane3은 Plane2에서 40mm 오프셋됩니다.
- 평면의 위치를 확인합니다.
 - 보기, 평면을 클릭합니다.
 - 평면을 더블 클릭하여 오프셋 치수를 봅니다.

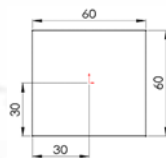


프로파일 스케치

- 로프트 피쳐는 4개의 프로파일로 만들어집니다.
- 각 프로파일은 별개의 평면에 있습니다.

첫 번째 프로파일을 만드는 방법

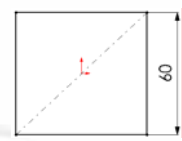
- 정면 평면에서 스케치를 엽니다.
- 사각형을 스케치합니다.
- 스케치를 종료합니다.



최상의 방법

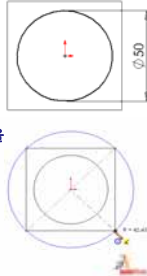
중심에 놓인 정사각형을 스케치하는 더 나은 방법이 있습니다.

- 원점에서 시작하는 중심 사각형을 스케치합니다. 이렇게 하면 사각형은 중심에 유지됩니다.
- 하나의 수평선과 하나의 수직선에 동등 구속 조건을 추가합니다. 이렇게 하면 사각형이 정사각형이 됩니다.
- 사각형의 한 면에 치수를 지정합니다.



나머지 프로파일 스케치

1. Plane1에서 스케치를 엽니다.
2. 원을 스케치하고 치수를 지정합니다.
3. 스케치를 종료합니다.
4. Plane2에서 스케치를 엽니다.
5. 원주가 사각형의 코너와 일치하는 원을 스케치합니다.
6. 스케치를 종료합니다.



스케치를 복사하는 방법

1. FeatureManager 디자인 트리 또는 그래픽 영역에서 Sketch3을 선택합니다.
2. 편집, 복사를 클릭하거나 표준 도구 모음에서 복사 를 클릭합니다.
3. FeatureManager 디자인 트리나 그래픽 영역에서 Plane3을 선택합니다.
4. 편집, 붙여넣기를 클릭하거나 표준 도구 모음에서 붙여넣기 를 클릭합니다.
새 스케치 Sketch4가 Plane3에서 만들어집니다.



스케치 복사에 대한 추가 정보

- 외부 구속 조건이 삭제됩니다.
- 예를 들어, Sketch3을 복사한 경우 중심을 배치하고 원주를 정의하는 형상 구속 조건이 삭제됩니다.
- 따라서 Sketch4는 불완전 정의됩니다.
- Sketch4를 완전히 정의하려면 복사한 원과 원점 사이에 동일원 구속 조건을 추가합니다.
- 잘못된 평면에 프로파일을 스케치한 경우 스케치 평면 편집을 사용하여 올바른 평면으로 이동합니다. 프로파일을 복사하지 마십시오.

스케치를 다른 평면으로 이동하는 방법

1. FeatureManager 디자인 트리에서 스케치를 오른쪽 클릭합니다.
2. 바로가기 메뉴에서 스케치 평면 편집을 선택합니다.
3. 다른 평면을 선택합니다.
4. 확인 을 클릭합니다.



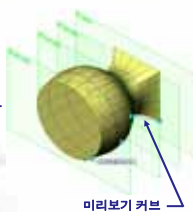
로프트 피쳐

- 로프트 피쳐는 치/줄의 손잡이를 만들기 위해 4개의 프로파일을 혼합합니다.
1. 피쳐 도구 모음에서 로프트 보스/베이스 를 클릭합니다.



로프트 피쳐 만들기

2. 각 프로파일을 선택합니다. 동일한 상대적 위치(오른쪽)에서 각 스케치를 클릭합니다.
3. 미리보기 커브를 검토합니다. 미리보기 커브는 로프트 피쳐를 만들 때 프로파일이 연결되는 방법을 보여줍니다.



로프트 피쳐 만들기

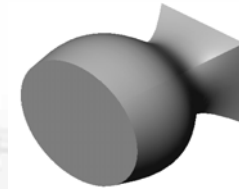
4. 스케치는 프로파일 상자에 나열됩니다.

위쪽/아래쪽 화살표  를 사용하여 프로파일의 순서를 지정할 수 있습니다.



로프트 피쳐 만들기

5. **확인**  을 클릭합니다.

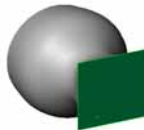


치즐의 날을 만드는 두 번째 로프트 피쳐

- 두 번째 로프트 피쳐는 두 개의 프로파일인 스케치5 및 스케치6으로 구성됩니다.

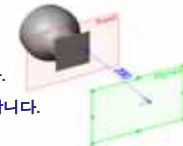
스케치5를 만드는 방법

- 사각형 면을 선택합니다.
- 스케치를 엽니다.
- **요소 변환**  을 클릭합니다.
- 스케치를 종료합니다.



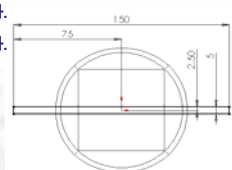
스케치6을 만드는 방법

1. **정면** 평면 위로 **Plane4**를 오프셋합니다.
Ctrl 키를 누른 채로 **정면** 평면을 오프셋을 이동할 방향으로 끕니다.
2. 평면 PropertyManager가 나타납니다.
3. 거리에 200mm를 입력합니다.
4. **확인**  을 클릭합니다.



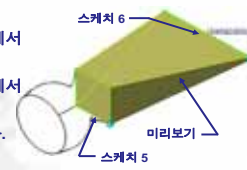
스케치6을 만드는 방법

5. **Plane4**에서 스케치를 엽니다.
6. 좁은 사각형을 스케치합니다.
7. 사각형의 치수를 지정합니다.
8. 스케치를 종료합니다.

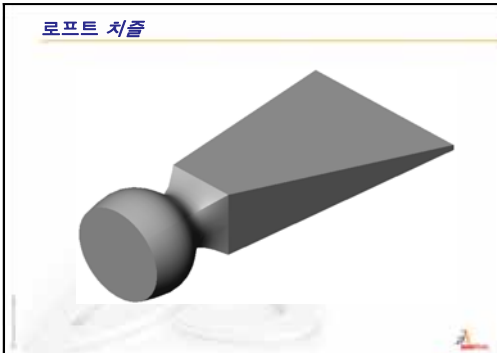


두 번째 로프트 피쳐를 만드는 방법

1. 피쳐 도구 모음에서 **로프트 보스/베이스**  를 클릭합니다.
2. 사각형의 오른쪽 하단 코너에서 **스케치5**를 선택합니다.
3. 사각형의 오른쪽 하단 코너에서 **스케치6**을 선택합니다.
4. 미리보기 커브를 검사합니다.
5. **확인**을 클릭합니다.



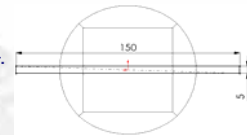
로프트 치즐



팁과 요령

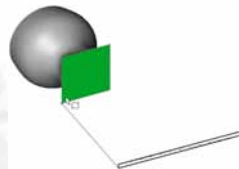
기억해야 할 최상의 방법

- 좁은 사각형에는 두 개의 치수만 필요합니다.
- 중심 사각형을 사용하여 사각형을 중심에 놓습니다.
- 이 기술을 사용하면 두 개의 치수가 제거되고 설계 의도가 파악됩니다.



팁과 요령

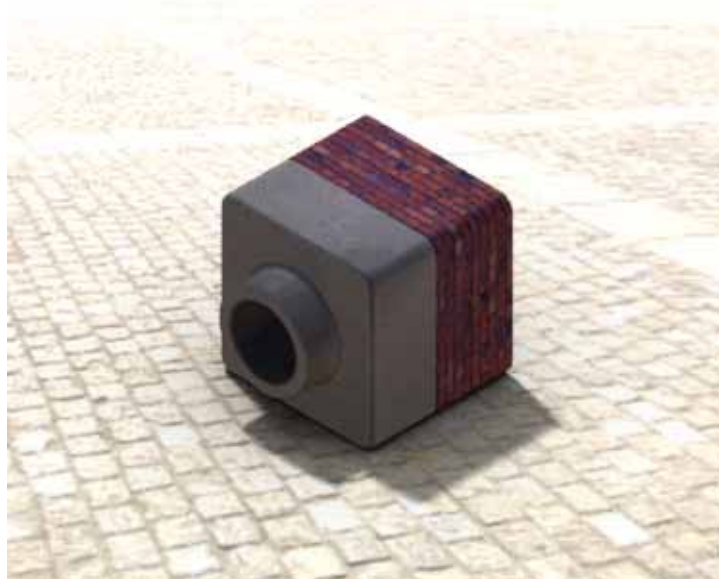
- 스케치5(사각형 면의 변환된 모서리가 있는 스케치)는 필요하지 않습니다.
- 로프트는 면을 프로파일로 사용할 수 있습니다. 코너 근처의 면을 선택합니다.
- 또는 스케치5를 만드는 대신에 스케치1을 다시 사용할 수 있습니다.



11장: 시각화

이 단원의 목표

- PhotoWorks™ 응용 프로그램을 사용하여 이미지를 만듭니다.
- SolidWorks MotionManager를 사용하여 애니메이션을 만듭니다.



이 단원을 시작하기 전에

- 이 단원을 수행하려면 SolidWorks Teacher Tools 폴더의 Lessons\Lesson11 폴더에 있는 Tutor1, Tutor2 및 Tutor 어셈블리의 복사본이 필요합니다. Tutor1, Tutor2 및 Tutor 어셈블리는 이 학습 과정의 앞에서 작성했습니다.
- 또한 이 단원을 수행하려면 4장: 어셈블리 기초 사항에서 작성한 Claw-Mechanism이 필요합니다. 이 어셈블리의 복사본은 SolidWorks Teacher Tools 폴더의 Lessons\Lesson11\Claw 폴더에 있습니다.
- 강의실/실습실 컴퓨터에 PhotoWorks가 설치되어 실행되고 있는지 확인합니다.

이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *모델 작업: PhotoWorks 및 모델 작업: 애니메이션*에 해당합니다.



실사 이미지와 애니메이션을 결합하여 전문적인 프레젠테이션을 만듭니다.

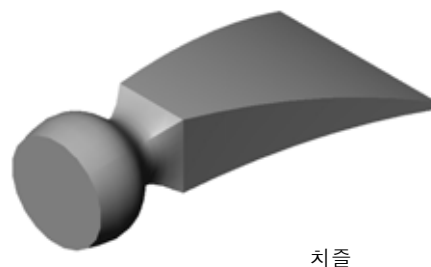
10장: 로프트 피처 검토

토론을 위한 질문

- 1 chisel에서 사용되는 것과 같은 로프트 피처를 만드는 데 필요한 *일반* 단계에 대해 설명합니다.

답: 로프트 피처를 만드는 방법

- 프로파일 스케치에 필요한 평면을 만듭니다.
- 각각 해당 평면에서 프로파일 스케치를 만듭니다.
- 피처 도구 모음에서 **로프트** 를 클릭합니다.
- 프로파일이 올바른 순서가 되도록 주의를 기울이고 꼬이지 않도록 해당 위치에서 프로파일을 선택합니다.
- 연결 커브를 검토합니다.
- **확인**을 클릭합니다.

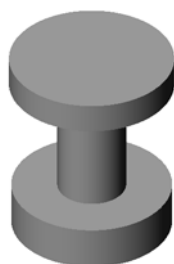


치즐

- 2 다음 각 파트는 *하나의* 피처를 사용하여 만들었습니다.
- 각 파트의 베이스 피처가 무엇인지 말해봅시다.
 - 각 파트의 베이스 피처를 만드는 데 사용되는 2D 형상에 대해 설명합니다.
 - 베이스 피처를 만드는 데 필요한 스케치 평면이 무엇인지 말해봅시다..



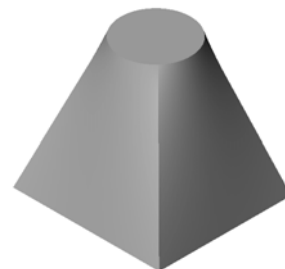
파트 1



파트 2



파트 3



파트 4

답:

- 파트 1: 돌출 보스 피처는 **Top** 평면에 스케치한 T자 모양 프로파일을 사용하여 만들었습니다.
- 파트 2: 회전 보스 피처는 **Front** 평면에 스케치한 C자 모양 프로파일과 중심선을 하여 만들었습니다. 회전 각도는 360°입니다. **참고:** C자 모양 프로파일을 **Right** 평면에 스케치할 수도 있습니다.
- 파트 3: 스윙 보스 피처는 경로의 끝에 수직인 평면에 스케치한 원형 단면을 사용하여 만듭니다. 경로는 일련의 탄젠트 선과 원호입니다. 여러 다른 조합의 평면을 사용할 수 있습니다. 예를 들어, 경로를 **Top** 평면과 **Front** 평면의 스윙 단면에 스케치할 수 있습니다. 스윙 피처 자체가 교차하지 않아야 하므로 종이 클립의 루프 사이에 약간의 틈이 있어야 합니다.
- 파트 4: 로프트 보스 피처는 **Top** 평면에서 오프셋된 평면에 만든 원형 스케치 및 **Top** 평면의 사각형 프로파일을 사용하여 만듭니다.

11장 개요

- 수업 토론 — PhotoWorks 및 MotionManager 사용
- 실제 교육 연습 — PhotoWorks 사용
 - 시작하기
 - 음영 렌더링
 - 표현 적용
 - 이미지를 사실적으로 만드는 것은 무엇입니까?
 - 배경 스타일을 그라데이션으로 설정
 - 이미지 저장
- 실제 교육 연습 — 애니메이션 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 어셈블리의 분해도 만들기
 - PhotoWorks 및 MotionManager를 함께 사용
 - 어셈블리의 분해도 만들기
- 연습 및 프로젝트 — 렌더링 만들기 및 수정
 - 파트의 렌더링 만들기
 - 파트의 렌더링 수정
 - 어셈블리의 렌더링 만들기
 - 추가 파트 렌더링
- 연습 및 프로젝트 — 애니메이션 만들기
- 연습 및 프로젝트 — Claw-Mechanism의 애니메이션 만들기
- 추가 학습 내용 — 고유한 어셈블리의 애니메이션 만들기
- 단원 요약

11장 에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링:** 시각화 및 애니메이션을 사용하여 제품을 더 매력적으로 만듭니다.
- **기술:** 여러 다른 파일 형식을 작업하여 프레젠테이션 기술을 향상시킵니다.

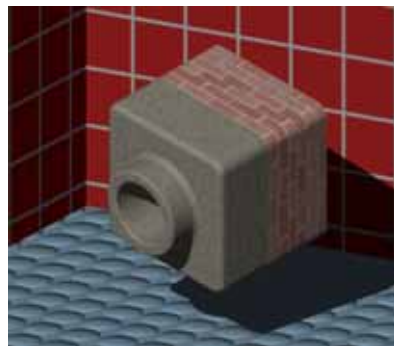
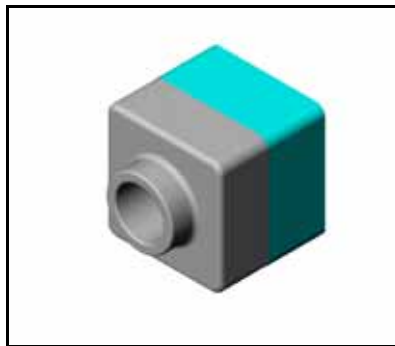
수업 토론 — PhotoWorks 및 MotionManager 사용

이상적인 경우라면 가능한 한 사실적으로 설계를 보고 싶을 것입니다. 설계를 사실적으로 볼 수 있으면 프로토타입 비용이 줄어들고 출시 기간이 단축됩니다.

PhotoWorks에서는 사실적인 곡면 표현, 조명 및 고급 시각 효과를 사용하여 모델을 표시할 수 있습니다. SolidWorks MotionManager에서는 모션을 캡처 및 재생할 수 있습니다. PhotoWorks 및 SolidWorks MotionManager는 함께 작동하여 모델을 실제와 가깝게 표시합니다.

PhotoWorks는 고급 그래픽을 사용하여 SolidWorks 모델의 실사 이미지를 만듭니다. 작성된 파트(있을 경우)가 나타날 때 모델을 표시하기 위한 표현을 선택할 수 있습니다. 예를 들어, 파트에 크롬 마감을 사용하도록 설계하려는 경우 파트를 크롬으로 표시할 수 있습니다. 크롬이 적합하지 않은 경우 표시를 황동으로 변경할 수 있습니다.

고급 표현 외에 PhotoWorks에는 고급 조명, 반사율, 텍스처, 투명도 및 거칠기 표시 기능이 있습니다.



SolidWorks MotionManager는 SolidWorks 파트 또는 어셈블리의 기본 설계 의도를 사실적으로 전달하는 데 효과적입니다. 재생할 수 있는 SolidWorks 파트 및 어셈블리의 모션을 애니메이션 및 캡처할 수 있습니다. 이와 같은 방법으로 SolidWorks MotionManager를 피드백 도구로 사용하여 설계 의도를 전달할 수 있습니다. 흔히 애니메이션은 정적 도면보다 빠르고 효과적인 커뮤니케이션 도구입니다.

분해 및 조립이나 회전 등의 기타 동작과 같은 표준 동작을 애니메이션할 수 있습니다.

SolidWorks MotionManager는 Windows 기반 애니메이션(*.avi 파일)을 생성합니다. *.avi 파일은 Windows 기반 Media Player를 사용하여 애니메이션을 재생합니다. 이러한 애니메이션 파일을 제품 그림, 설계 검토 등에 사용할 수 있습니다.

실제 교육 연습 — PhotoWorks 사용

SolidWorks 튜토리얼에서 **모델 작업: PhotoWorks**의 지침을 따릅니다. 그런 다음 이전 단원에서 작성한 Tutor1의 PhotoWorks 렌더링을 만듭니다.

- 크롬 표현을 적용합니다.
- 배경 스타일을 그라데이션으로 설정합니다.
- Tutor Rendering.bmp 이미지를 저장합니다.

단계별 지침은 다음과 같습니다.

시작하기

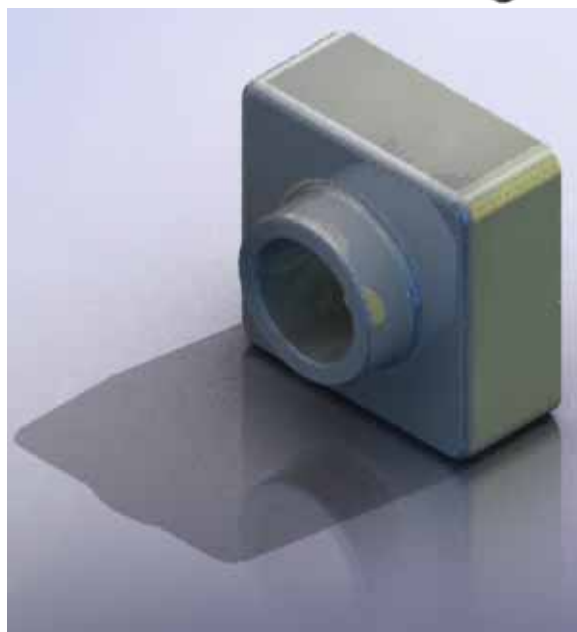
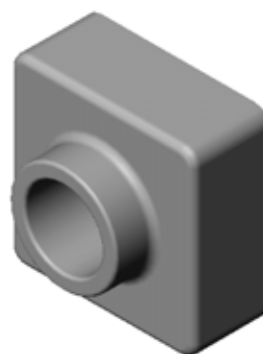
- 1 표준 도구 모음에서 **열기** 를 클릭하고 이전에 작성한 Tutor1 파트를 엽니다.
- 2 뷰 방향을 **등축**으로 설정하고 보기 도구 모음에서 **음영** 을 클릭합니다. 파트는 오른쪽 그림과 같이 나타나야 합니다.

음영 렌더링

음영 렌더링은 PhotoWorks에서 모든 실사화 렌더링의 기본이 됩니다.

- 1 PhotoWorks 도구 모음에서 **렌더링** 을 클릭합니다.

PhotoWorks 소프트웨어는 기본 표현과 화면을 사용하여 파트의 부드러운 음영 렌더링을 생성합니다.



표현 적용

- 1 PhotoWorks 도구 모음에서 **표현**  을 클릭합니다. **표현** PropertyManager가 열리고 **표현/PhotoWorks** 탭이 작업 창에 나타납니다.

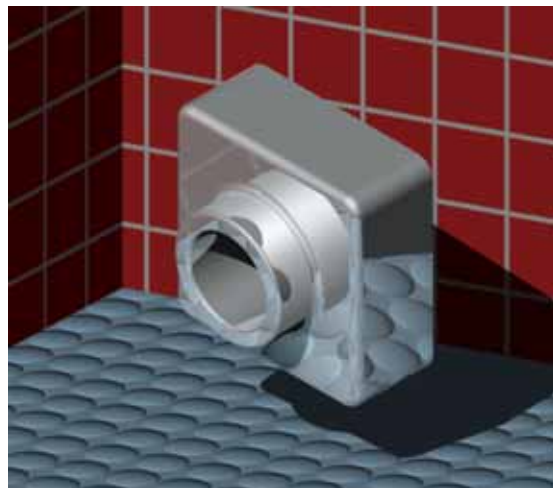
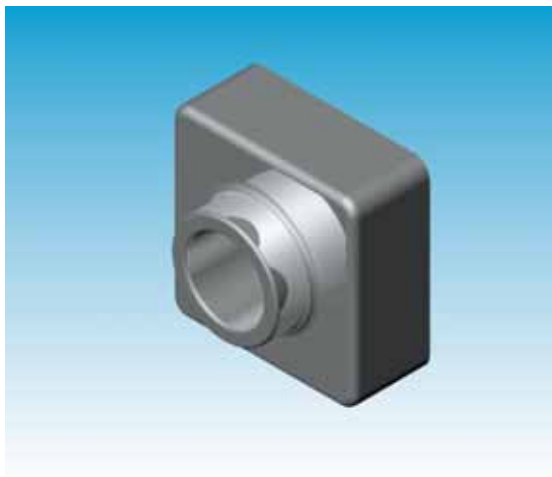
작업 창에서 **표현/PhotoWorks** 탭의 위쪽 창은 표현이 폴더로 나열되는 표현 라이브러리입니다. 폴더 옆의 더하기 기호를 클릭하여 각 폴더를 확장하면 하위 폴더를 볼 수 있습니다. 아래쪽 창은 표현 선택 영역입니다.

- 2 **Metal** 폴더를 연 다음 **Chrome** 하위 폴더를 엽니다. 표현 선택 영역은 클래스의 각 표현에 대한 구형으로 렌더링된 이미지를 표시합니다.
- 3 **크롬판** 표현을 클릭합니다.
- 4 **표현** PropertyManager에서 **확인**을 클릭합니다.
- 5 **렌더링**  을 클릭합니다.
파트가 크롬 곡면으로 렌더링됩니다.



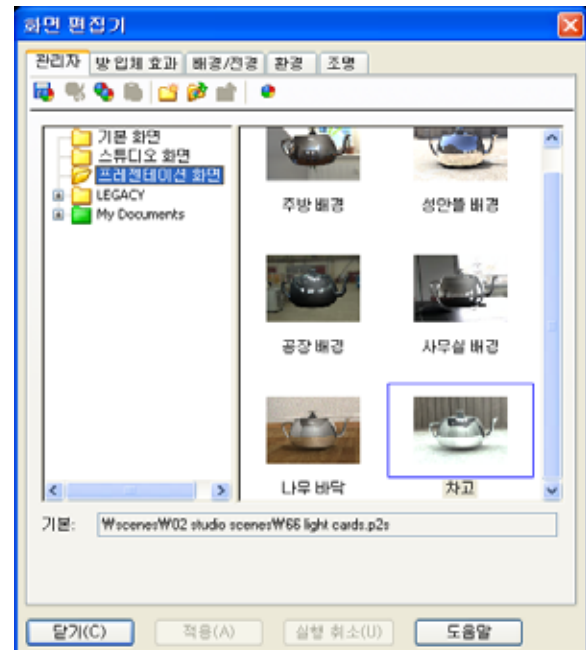
이미지를 사실적으로 만드는 것은 무엇입니까?

크롬과 같은 고반사 곡면은 반사되는 상세한 환경이 있는 경우 시각적으로 더 흥미롭습니다. 일반 그라데이션 배경이 있는 이미지를 바닥과 벽이 있는 더 복잡한 배경을 가진 이미지와 비교합니다. 부품에서 반사율을 확인합니다.



배경 스타일을 그라데이션으로 설정

- 1 PhotoWorks 도구 모음에서 **화면**  을 클릭합니다. **화면 편집기**가 열립니다.
- 2 Presentation Scenes 폴더를 엽니다.
- 3 차고를 선택합니다.
- 4 적용, 단기를 클릭합니다.
- 5 렌더링  을 클릭합니다.



이미지 저장

PhotoWorks 이미지를 설계 도안, 기술 문서 및 제품 프레젠테이션에 사용할 파일로 저장할 수 있습니다. 이미지는 .bmp, .jpg, .tif 등을 비롯한 다양한 파일 형식으로 렌더링될 수 있습니다.

이미지를 저장하는 방법

- 1 PhotoWorks 도구 모음에서 **파일로 렌더링**  을 클릭합니다.
- 2 **파일로 렌더링** 창에서 이미지의 파일 이름을 지정합니다.
- 3 **형식** 필드에서 이미지를 저장할 파일 형식을 지정합니다.
- 4 교사가 지시한 대로 파일을 디렉터리에 저장합니다.
- 5 선택적으로 **너비** 및 **높이**를 설정할 수 있습니다.

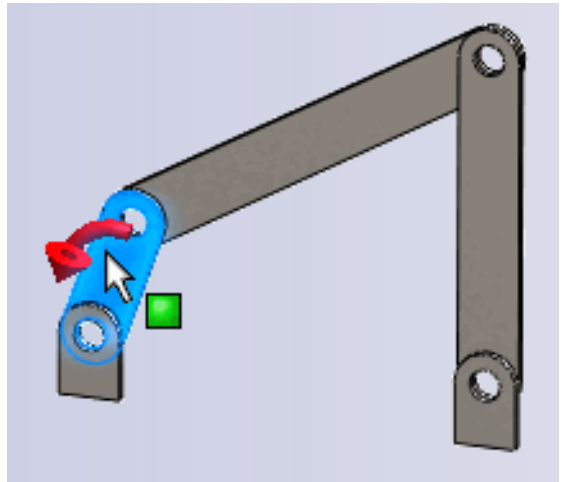
참고: 이미지 크기를 변경할 경우 이미지 왜곡을 방지하기 위해 **고정 종횡비**를 사용해야 합니다.

- 6 렌더링을 클릭합니다.



실제 교육 연습 — 애니메이션 만들기

4 막대 연결의 애니메이션을 만듭니다.
SolidWorks 튜터리얼에서 모델 작업:
애니메이션의 지침을 따릅니다.



11장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 PhotoWorks란 무엇입니까?

답: PhotoWorks는 SolidWorks 모델에서 사실적인 이미지를 만드는 소프트웨어 응용 프로그램입니다.

2 PhotoWorks에서 사용되는 렌더링 효과는 무엇입니까?

답: 표현, 배경, 조명 및 그림자

3 PhotoWorks _____ 에서는 미리보기 표현을 지정할 수 있습니다.

답: 표현 편집기

4 화면 배경을 어디에서 설정합니까?

답: 화면 편집기 - 배경

5 SolidWorks MotionManager란 무엇입니까?

답: SolidWorks MotionManager는 SolidWorks 파트 및 어셈블리의 모션을 애니메이션 및 캡처하는 소프트웨어 응용 프로그램입니다.

6 애니메이션 마법사를 사용하여 만들 수 있는 세 가지 유형의 애니메이션은 무엇입니까?

답: 회전 모델, 분해도, 조립도

11장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 PhotoWorks란 무엇입니까?

2 PhotoWorks에서 사용되는 렌더링 효과는 무엇입니까?

3 PhotoWorks _____ 에서는 미리보기 표현을 지정할 수 있습니다.

4 화면 배경을 어디에서 설정합니까?

5 SolidWorks MotionManager란 무엇입니까?

6 애니메이션 마법사를 사용하여 만들 수 있는 세 가지 유형의 애니메이션은 무엇
입니까?

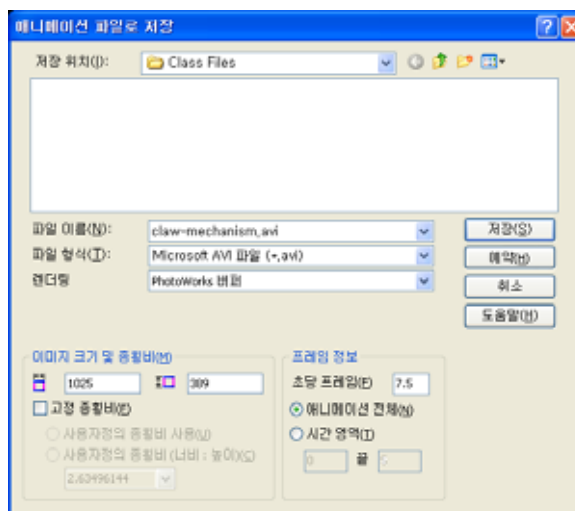
연습 및 프로젝트 — 어셈블리의 분해도 만들기

PhotoWorks 및 MotionManager를 함께 사용

애니메이션을 기록할 경우 사용되는 기본 렌더링 엔진은 SolidWorks 음영 이미지 소프트웨어입니다. 이는 애니메이션을 구성하는 음영 이미지가 SolidWorks에서 표시되는 음영 이미지처럼 나타난다는 것을 의미합니다.

이 단원의 앞에서는 PhotoWorks 응용 프로그램을 사용하여 실사 이미지를 만드는 방법을 배웠습니다. PhotoWorks 소프트웨어를 사용하여 렌더링되는 애니메이션을 기록할 수 있습니다. PhotoWorks 렌더링이 SolidWorks 음영보다 훨씬 느리므로 이 방법으로 애니메이션을 기록하는 것은 훨씬 오래 걸립니다.

PhotoWorks 렌더링 소프트웨어를 사용하려면 **애니메이션 파일로 저장** 대화 상자의 **렌더링 도구** 목록에서 **PhotoWorks 베퍼**를 선택합니다.

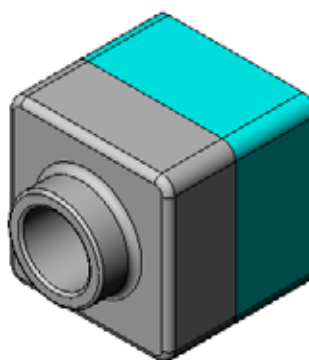


참고: *.bmp 및 *.avi 파일 형식의 경우 더 많은 표현과 고급 렌더링 효과가 적용되므로 파일 크기가 증가합니다. 이미지 크기가 클수록 이미지와 애니메이션 파일을 만드는 데 필요한 시간이 증가합니다.

어셈블리의 분해도 만들기

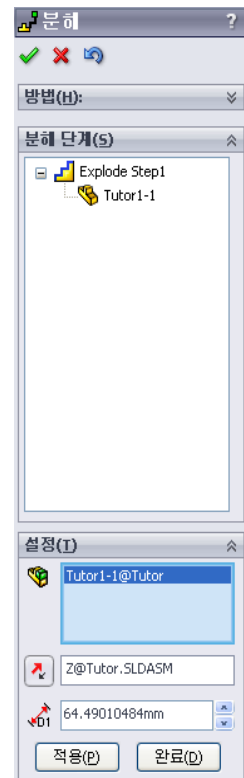
이전에 사용한 Claw-Mechanism에는 이미 분해도가 있었습니다. 분해도를 어셈블리(예: Tutor 어셈블리)에 추가하려면 다음 절차를 따릅니다.

- 1 표준 도구 모음에서 **열기** 를 클릭하고 이전에 작성한 Tutor1 어셈블리를 엽니다.
- 2 **삽입, 분해도...**를 클릭하거나 어셈블리 도구 모음에서 **분해도** 를 클릭합니다. 분해 PropertyManager가 나타납니다.



- 3 대화 상자의 **분해 단계** 섹션은 분해 단계를 순서대로 보여주고 분해 단계를 편집, 탐색 또는 삭제하는 데 사용됩니다. 부품을 단일 방향으로 이동하는 각 작업이 단계로 간주됩니다.

대화 상자의 **설정** 섹션에서는 해당 부품, 방향 및 각 부품을 이동할 정도 등을 비롯하여 각 분해도의 상세를 제어합니다. 가장 간단한 방법은 부품을 끄는 것입니다.



- 4 먼저 새 분해 단계를 시작하기 위해 부품을 선택합니다. **Tutor1**을 선택합니다. 참조 좌표계가 모델에 나타납니다. 그런 다음 다른 분해 기준을 선택합니다.

- **분해할 방향**

기본값은 **Z축 따라**

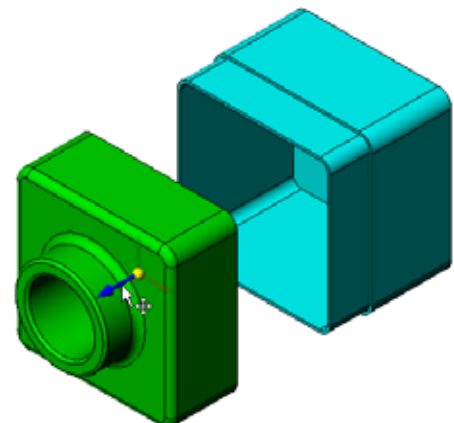
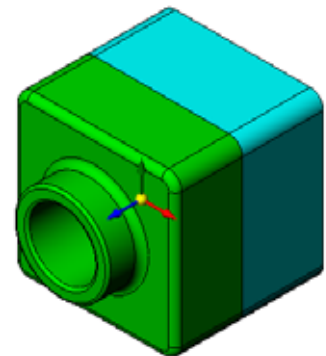
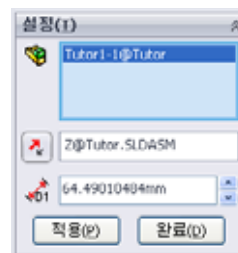
(z@tutor.sldasm), 파란색 좌표계 포인터입니다. 좌표계의 다른 화살표나 모델 모서리를 선택하여 다른 방향을 지정할 수 있습니다.

- **거리**

부품이 분해되는 거리는 그래픽 영역에서 눈으로 보고 지정하거나 대화 상자에서 값을 조작하여 더 정확하게 지정할 수 있습니다.

- 5 파란색 좌표계 화살표를 클릭하고 파트를 왼쪽으로 끄니다. 파트는 이 축(**Z축 따라**)에 구속됩니다.

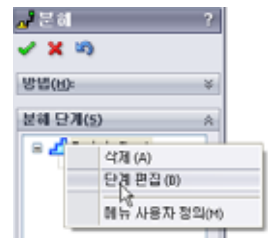
왼쪽 마우스 단추를 클릭한 채로 파트를 왼쪽으로 끄니다.



- 6 왼쪽 마우스 단추를 놓아서 파트를 놓으면 분해 단계가 만들어집니다. 트리에서 단계 아래에 파트가 표시됩니다.

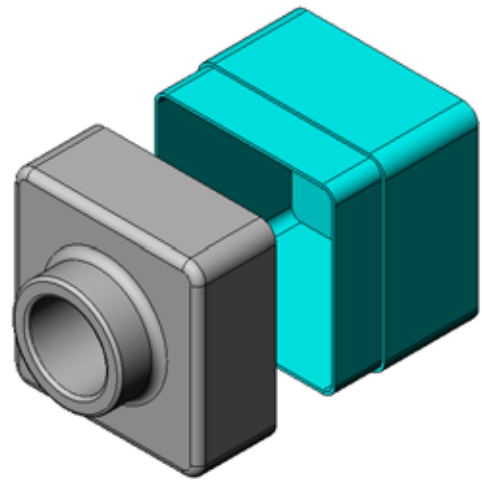
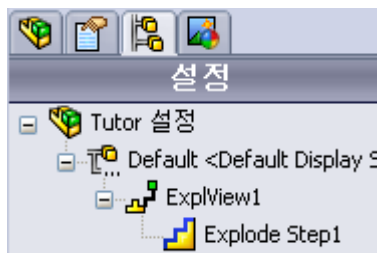


- 7 단계를 편집하여 분해 거리를 변경할 수 있습니다. Explode Step1을 오른쪽 클릭하고 **단계 편집**를 선택합니다. 거리를 70 mm로 변경하고 **적용**을 클릭합니다.
- 8 분해할 부품이 하나만 있으므로 이렇게 하면 분해도 작성이 완료됩니다.



- 9 **확인**을 클릭하여 분해 PropertyManager를 닫습니다.

참고: 분해도는 설정에서 관련 및 저장됩니다. 설정마다 분해도를 하나만 가질 수 있습니다.



- 10 분해도를 조립하려면 FeatureManager 디자인 트리의 맨 위에서 어셈블리 아이콘을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **조립**을 선택합니다.
- 11 기존 분해도를 분해하려면 FeatureManager 디자인 트리에서 어셈블리 아이콘을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **분해**를 선택합니다.

연습 및 프로젝트 — 렌더링 만들기 및 수정

작업 1 — 파트의 렌더링 만들기

Tutor2의 PhotoWorks 렌더링을 만듭니다. 다음과 같은 설정을 사용합니다.

- **stonelbrick** 클래스에서 **old english brick2** 표현을 사용합니다. 배율을 원하는 대로 조정합니다.
- 기본 화면에서 흰 단색으로 배경을 설정합니다.
- 이미지를 렌더링 및 저장합니다.



작업 2 — 파트의 렌더링 수정

이전 실제 교육 연습에서 만든 Tutor1의 PhotoWorks 렌더링을 수정합니다. 다음과 같은 설정을 사용합니다.

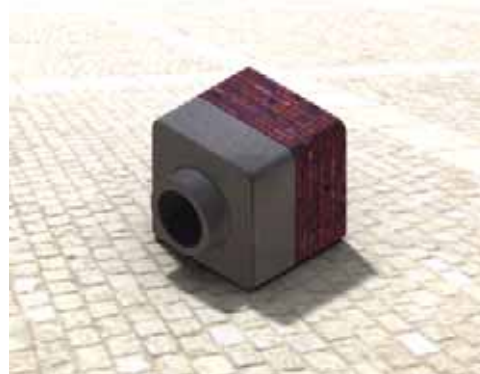
- **석재\포장** 클래스에서 **젖은 콘크리트 2d**로 표현을 변경합니다.
- 기본 화면에서 흰 단색으로 배경을 설정합니다.
- 이미지를 렌더링 및 저장합니다.



작업 3 — 어셈블리의 렌더링 만들기

Tutor 어셈블리의 PhotoWorks 렌더링을 만듭니다. 다음과 같은 설정을 사용합니다.

- **프레젠테이션 화면**에서 **성 안뜰**로 화면을 설정합니다.
- 이미지를 렌더링 및 저장합니다.



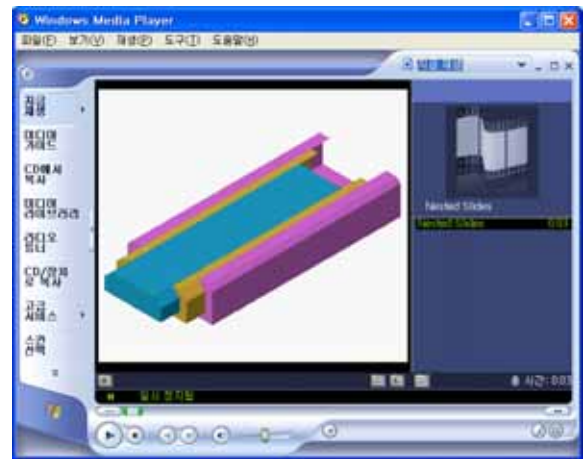
작업 4 — 추가 파트 렌더링

수업 도중 작성한 임의의 파트 및 어셈블리에 대한 PhotoWorks 렌더링을 만듭니다. 예를 들어, 앞에서 만든 쏯대 또는 스포츠 물병을 렌더링할 수 있습니다. 여러 다른 표현과 화면을 실험해 봅니다. 가능한 실제적인 이미지를 만들거나 몇 가지 특이한 시각적 효과를 만들 수 있습니다. 상상력과 창의력을 발휘하고 재미있게 즐기십시오.

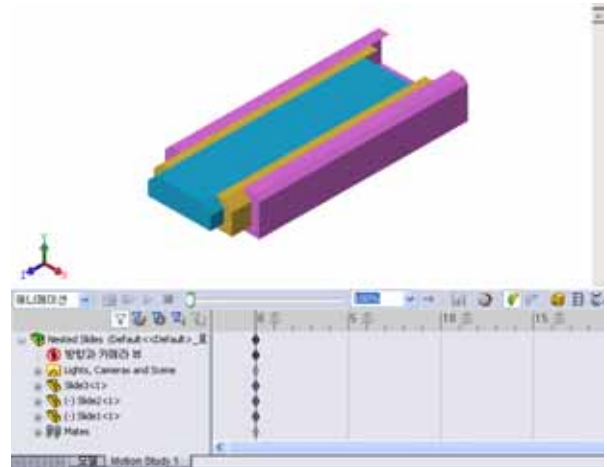
연습 및 프로젝트 — 애니메이션 만들기

슬라이드가 서로 관련되어 이동하는 방법을 보여주는 애니메이션을 만듭니다. 즉, 하나 이상의 슬라이드가 이동하는 애니메이션을 만듭니다. 애니메이션 마법사를 사용하여 이 작업을 수행할 수 없습니다.

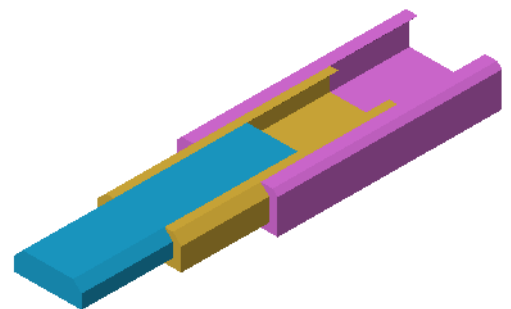
- 1 **Nested Slides** 어셈블리를 엽니다. 이 어셈블리는 **Lesson11** 폴더에 있습니다.



- 2 그래픽 영역 아래쪽의 **MotionStudy1** 탭을 선택하여 **MotionManager** 컨트롤에 액세스합니다.
- 3 파트는 초기 위치에 있습니다. 시간 막대를 00:00:05로 이동합니다.



- 4 맨 안쪽 슬라이드인 **Slide1**을 선택합니다. **Slide2**에서 거의 벗어나도록 **Slide1**을 끕니다.
- 5 다음으로 **Slide3**에서 절반 정도 벗어나도록 **Slide2**를 끕니다. 두 개의 슬라이드가 이 시간 프레임에서 이동하도록 설정되었다는 녹색 막대와 함께 **MotionManager**가 표시됩니다.
- 6 **MotionManager** 도구 모음에서 **계산** (Calculate) 버튼을 클릭하여 애니메이션을 처리하고 미리 봅니다. 계산이 끝나면 **재생** 및 **중지** 컨트롤을 사용합니다.



- 7 원할 경우 **왕복 재생** 명령을 사용하여 애니메이션을 순환할 수 있습니다.

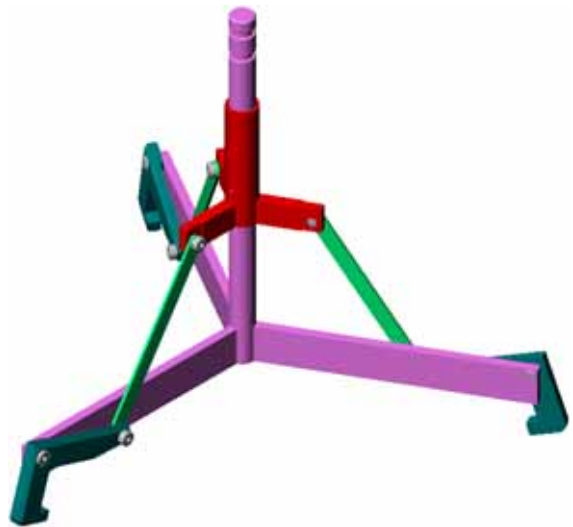
또는 전체 주기의 애니메이션을 만들려면 시간 막대를 앞으로(00:00:10으로) 이동한 다음 부품을 원래 위치로 되돌립니다.

- 8 애니메이션을 .avi 파일에 저장합니다.

연습 및 프로젝트 — Claw-Mechanism의 애니메이션 만들기

Claw-Mechanism의 애니메이션을 만듭니다. 제안 사항으로는 분해 및 조립, Collar을 위쪽 및 아래쪽으로 이동하여 어셈블리 모션을 표시하는 등의 작업이 있습니다.

Claw-Mechanism의 완성된 복사본이 Lesson11 폴더에 있습니다. 이 버전은 4장에서 작성한 것과 약간 다릅니다. 이 버전에는 부품 패턴이 없습니다. 각 부품은 개별적으로 조립되었습니다. 따라서 어셈블리가 더 잘 분해됩니다.



추가 학습 내용 — 고유한 어셈블리의 애니메이션 만들기

앞에서는 기존 어셈블리에서 애니메이션을 만들었습니다. 이제 애니메이션 마법사 를 사용하여 앞에서 만든 Tutor 어셈블리의 애니메이션을 만듭니다. 애니메이션은 다음을 포함해야 합니다.

- 3초 동안 애니메이션을 분해합니다.
- 8초 동안 Y축을 중심으로 어셈블리를 회전합니다.
- 3초 동안 어셈블리를 조립합니다.
- 애니메이션을 기록합니다. **선택 사항:** PhotoWorks 렌더링 도구를 사용하여 애니메이션을 기록합니다.

11장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 PhotoWorks란 무엇입니까?

답: PhotoWorks는 SolidWorks 모델에서 사실적인 이미지를 만드는 소프트웨어 응용 프로그램입니다.

2 SolidWorks MotionManager란 무엇입니까?

답: SolidWorks MotionManager는 SolidWorks 파트 및 어셈블리의 모션을 애니메이션 및 캡처하는 소프트웨어 응용 프로그램입니다.

3 Tutor 어셈블리를 렌더링할 때 사용된 두 개의 렌더링 효과는 무엇입니까?

답: 표현 및 배경

4 _____은 PhotoWorks에서 모든 이미지를 위한 기초입니다.

답: 음영 렌더링

5 화면 배경을 어디에서 수정합니까?

답: 화면 편집기 - 배경

6 참 또는 거짓. **old english brick2** 표현의 색상을 수정할 수 없습니다.

답: 참입니다.

7 이미 배경은 _____에서 다루지 않는 그래픽 영역의 일부입니다.

답: 모델

8 참 또는 거짓. PhotoWorks 출력은 그래픽 창이나 파일에 렌더링됩니다.

답: 참입니다.

9 PhotoWorks 표현과 화면을 애니메이션에 추가하는 데 사용해야 하는 렌더링 도구 옵션은 무엇입니까?

답: PhotoWorks 버퍼

10 SolidWorks MotionManager에서 생성하는 파일 형식은 무엇입니까?

답: *.avi

11 애니메이션 마법사를 사용하여 만들 수 있는 세 가지 유형의 애니메이션은 무엇입니까?

답: 회전 모델, 분해도, 조립도

12 애니메이션을 기록할 때 파일 크기에 영향을 주는 세 가지 요인은 무엇입니까?

답: 초당 프레임 수, 사용된 렌더링 도구의 유형, 비디오 압축 크기, 키 프레임 수, 화면 크기 등이 정답이 될 수 있습니다. PhotoWorks 버퍼를 사용하여 렌더링을 수행한 경우 표현, 화면 및 그림자와 같은 조명 효과가 파일 크기에 영향을 줍니다.

11장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 PhotoWorks란 무엇입니까?

- 2 SolidWorks MotionManager란 무엇입니까?

- 3 Tutor 어셈블리를 렌더링할 때 사용된 두 개의 렌더링 효과는 무엇입니까?

- 4 _____은 PhotoWorks에서 모든 이미지를 위한 기초입니다.

- 5 화면 배경을 어디에서 수정합니까?

- 6 참 또는 거짓. **old english brick2** 표현의 색상을 수정할 수 없습니다.

- 7 이미 배경은 _____에서 다루지 않는 그래픽 영역의 일부입니다.

- 8 참 또는 거짓. PhotoWorks 출력은 그래픽 창이나 파일에 렌더링됩니다.

- 9 PhotoWorks 표현과 화면을 애니메이션에 추가하는 데 사용해야 하는 렌더링 도구 옵션은 무엇입니까?

- 10 SolidWorks MotionManager에서 생성하는 파일 형식은 무엇입니까?

- 11 애니메이션 마법사를 사용하여 만들 수 있는 세 가지 유형의 애니메이션은 무엇입니까?

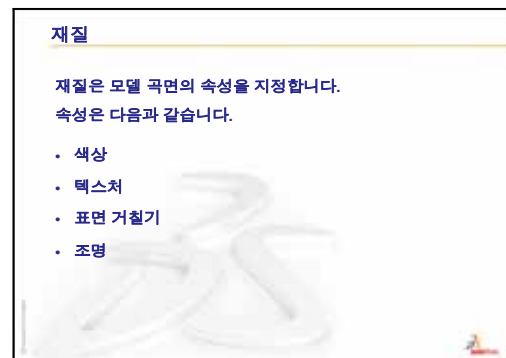
- 12 애니메이션을 기록할 때 파일 크기에 영향을 주는 세 가지 요인은 무엇입니까?

단원 요약

- PhotoWorks 및 SolidWorks MotionManager는 모델의 사실적인 표현을 만듭니다.
- PhotoWorks는 사실적인 텍스처, 표현, 조명 및 기타 효과를 사용하여 실제와 같은 모델을 생성합니다.
- SolidWorks MotionManager는 SolidWorks 파트 및 어셈블리의 모션을 애니메이션 및 캡처합니다.
- SolidWorks MotionManager는 Windows 기반 애니메이션(*.avi 파일)을 생성합니다. *.avi 파일은 Windows 기반 Media Player를 사용합니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



표현 편집기 - 영국식 고풍 벽돌 2



이미지 배경

모델에서 다루지 않는 그래픽 영역의 일부입니다.

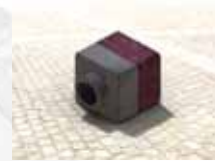
- 배경 스타일은 복잡도와 렌더링 속도가 다양합니다.
- 화면 편집기로 배경 스타일을 제어합니다.
- 고급 렌더링 효과를 PhotoWorks 화면에 통합합니다.
 - 그림자
 - 반사

화면 편집기 - 성 안뜰



배경 스타일을 구름으로 변경하는 방법

1. PhotoWorks 도구 모음에서 화면 을 클릭합니다.
2. **프레젠테이션 화면** 폴더를 확장합니다.
3. **성 안뜰 배경**을 선택합니다.
4. **적용**을 클릭합니다.



이미지 파일을 저장하는 방법

1. PhotoWorks 도구 모음에서 **파일로 렌더링** 을 클릭합니다.
2. 파일 이름을 입력합니다.
3. 파일 형식을 지정합니다.
4. **렌더**를 클릭합니다.



SolidWorks MotionManager 응용 프로그램

SolidWorks MotionManager란 무엇입니까?

- SolidWorks MotionManager는 SolidWorks 파트 및 어셈블리의 모션을 애니메이션 및 캡처합니다.
- SolidWorks MotionManager는 Windows 기반 애니메이션(*.avi 파일)을 생성합니다. *.avi 파일은 Windows 기반 Media Player를 사용합니다.
- SolidWorks MotionManager를 PhotoWorks와 결합할 수 있습니다.

렌더러 옵션

렌더러는 저장된 이미지의 품질에 영향을 줍니다.
다음 두 가지 옵션이 있습니다.

- SolidWorks 화면
- PhotoWorks 버퍼

파일 크기에 영향을 주는 요인

- 초당 프레임 수
- 사용된 렌더러
 - PhotoWorks 버퍼는 SolidWorks 화면보다 큰 파일을 만듭니다.
- PhotoWorks 버퍼를 사용할 경우
 - 재질
 - 배경
 - 그림자
 - 여러 조명원
- 비디오 압축
- 키 프레임

분해도를 만드는 방법

1. 표준 도구 모음에서 열기  를 클릭하고 어셈블리 Tutor를 엽니다.
2. 어셈블리 도구 모음에서 분해도  를 클릭합니다. 분해 PropertyManager가 나타납니다.



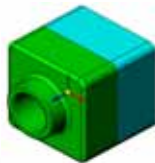
분해도 만들기

3. 분해할 부품을 클릭하여 새 분해 단계를 시작합니다. 부품을 분해 위치로 끕니다. 대화 상자에는 다음에 대한 선택 목록이 포함되어 있습니다.
 - 분해할 부품
 - 분해할 방향
 - 거리



분해도 만들기

4. 분해할 부품을 클릭합니다(이 경우에는 Tutor1). 부품 이름이 대화 상자에 나타납니다. 모델 트라이어드에서 원하는 분해 방향을 선택합니다. 이 선택 사항은 대화 상자의 방향 영역에 나타납니다(Z축 따라, 기본적으로 Z@Tutor.SLDASM).



분해도 만들기

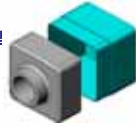
5. 부품을 원하는 거리만큼 끕니다. 마우스 단추를 놓아 분해 단계를 만듭니다.
6. 단계를 편집(새 분해 단계를 오른쪽 클릭하고 단계 편집 선택)하여 거리를 정확하게 70mm로 조정하고 대화 상자에서 적용을 클릭합니다.
7. 분해할 부품이 하나만 있으므로 이렇게 하면 분해도 작성이 완료됩니다. 확인  을 클릭하여 분해 PropertyManager를 닫습니다.



분해도 만들기

8. 결과입니다.

참고: 분해도는 설정에서 관련 및 저장됩니다. 설정마다 분해도를 하나만 가질 수 있습니다.



분해도 축소

- FeatureManager 디자인 트리에서 어셈블리 아이콘을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **축소**를 선택합니다.

기존 분해도를 분해하는 방법

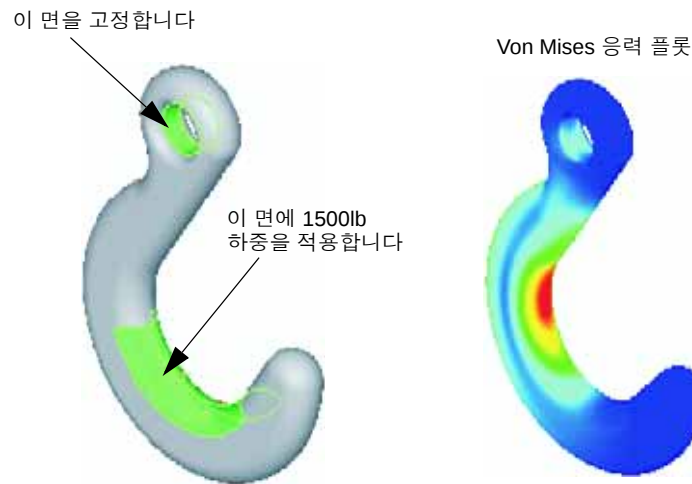
- FeatureManager 디자인 트리에서 어셈블리 아이콘을 오른쪽 클릭하고 바로가기 메뉴에서 **분해**를 선택합니다.



12장: SolidWorks SimulationXpress

이 단원의 목표

- 응력 해석의 기본 개념을 이해합니다.
- 하중을 받는 다음 파트에서 응력과 변위를 계산합니다.



이 단원을 시작하기 전에

- SolidWorks Simulation이 활성화된 경우 SolidWorks SimulationXpress에 액세스하기 위해 호환 소프트웨어 제품의 Add-In 목록에서 반드시 제거해야 합니다. 도구, Add-In을 클릭하고 **SolidWorks Simulation** 앞의 체크 표시를 지웁니다.

이 단원의 리소스

이 단원 계획은 SolidWorks 튜토리얼의 *설계 해석: SolidWorks SimulationXpress*에 해당합니다.



Simulation 안내서, Sustainability 안내서, 교량, 경주용 자동차, 산악 보드 및 투석기 설계 프로젝트에서는 엔지니어링, 수학 및 과학의 개념을 적용합니다.

11장: 시각화 검토

토론을 위한 질문

- 1 PhotoWorks란 무엇입니까?

답: PhotoWorks는 SolidWorks 모델에서 사실적인 이미지를 만드는 소프트웨어 응용 프로그램입니다.

- 2 PhotoWorks에 사용되는 렌더링 효과는 무엇입니까?

답: 표현, 배경, 조명 및 그림자

- 3 SolidWorks MotionManager란 무엇입니까?

답: SolidWorks MotionManager는 SolidWorks 파트 및 어셈블리의 모션을 애니메이션 및 캡처하는 소프트웨어 응용 프로그램입니다.

- 4 애니메이션 마법사를 사용하여 만들 수 있는 세 가지 유형의 애니메이션은 무엇입니까?

답: 회전 모델, 분해도, 조립도

- 5 애니메이션을 재생하기 위해 SolidWorks MotionManager가 생성하는 파일의 형식은 무엇입니까?

답: SolidWorks MotionManager는 Windows 기반 애니메이션(*.avi 파일)을 생성합니다.

12장 개요

- 수업 토론 — 응력 해석
 - 의자 다리의 응력
 - 서 있는 학생 몸의 응력
- 실제 교육 연습 — 고리 및 컨트롤 암 해석
- 연습 및 프로젝트 — CD 보관함 해석
 - CD 케이스의 무게 계산
 - 보관함의 변위 결정
 - 수정된 보관함의 변위 결정
- 추가 학습 내용 — 해석 예제
 - 고정판 해석
 - 삼발이 해석
 - 링크 해석
 - 수도꼭지 해석
- 추가 학습 내용 — 기타 안내서 및 프로젝트
 - 해석 안내서 소개
 - 투석기 설계 프로젝트
 - 교량 설계 프로젝트
 - CO₂ 자동차 설계 프로젝트
- 단원 요약

12장에서 개발할 능력

학생들은 이 단원에서 다음 능력을 개발합니다.

- **엔지니어링**: 재질 속성, 하중 및 고정면이 파트 동작에 영향을 주는 방법을 살펴봅니다.
- **기술**: 파트의 하중 및 압력을 해석하기 위한 유한 요소 과정을 이해합니다.
- **수학**: 단위를 이해하고 행렬을 적용합니다.
- **과학**: 밀도, 볼륨, 하중 및 압력을 조사합니다.

수업 토론 — 응력 해석

SolidWorks SimulationXpress는 SolidWorks 사용자가 첫 번째 설계 통과 테스트에 활용할 수 있는 사용이 편리한 응력 해석 도구를 제공합니다. SolidWorks SimulationXpress를 통해 시간과 비용면에서 소비적인 필드 테스트 대신 컴퓨터에서 설계를 테스트하여 비용을 절감하고 제품 출하 시점을 앞당길 수 있습니다.

SolidWorks SimulationXpress는 SolidWorks Simulation이 응력 해석에 사용하는 것과 같은 설계 해석 기술을 사용합니다. SolidWorks SimulationXpress의 마법사 인터페이스는 재질, 고정면, 하중, 모델 해석, 결과 보기에 대한 다섯 단계 과정을 안내합니다.

이 단원의 목적은 응력 해석의 적용에 대해 학생들에게 생각해보도록 하는 것입니다. 주변에 있는 물체를 살펴보고 지정할 하중과 고정면을 식별하라고 학생들에게 요청합니다.

의자 다리의 응력

의자 다리의 응력을 추정합니다.

응력은 단위 면적당 하중 또는 면적으로 나눈 하중입니다. 의자 다리는 의자 무게와 학생의 체중을 지탱합니다. 의자 설계 및 학생들이 앉는 방법에 따라 각 다리의 하중이 결정됩니다. 평균 응력은 다리의 면적으로 나눈 학생 체중 및 의자 무게입니다.

서 있는 학생 몸의 응력

학생이 서 있을 때 발의 응력을 추정합니다. 모든 지점에서 응력이 동일합니까? 학생이 앞으로, 뒤로 또는 옆으로 기대면 어떻게 됩니까? 무릎 및 발목 관절의 응력은 어떻습니까? 이 정보가 인공 관절을 설계하는 데 유용합니까?

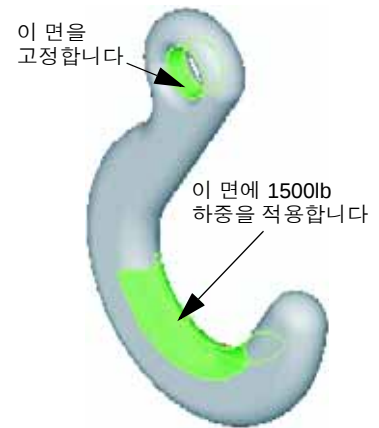
응력은 단위 면적당 하중 또는 면적으로 나눈 하중입니다. 하중은 학생의 체중입니다. 체중을 지탱하는 면적은 신발과 접촉하는 발 면적입니다. 신발은 하중을 재분배하고 바닥에 전달합니다. 바닥의 반응 하중은 학생 체중과 같아야 합니다.

똑바로 서 있을 때 각 발은 대략적으로 체중의 절반을 지탱합니다. 걸어갈 때 한 발이 전체 체중을 지탱합니다. 학생은 일부 지점에서 응력(압력)이 더 높다고 느낄 수 있습니다. 똑바로 서 있을 때 발가락을 움직여서 발가락에 응력이 거의 또는 전혀 없다는 것을 나타낼 수 있습니다. 앞으로 기대면 발가락에 응력이 많아지고 뒤꿈치에는 응력이 줄어들면서 응력이 재분배됩니다. 평균 응력은 신발과 접촉하는 발 면적으로 나눈 체중입니다.

체중을 지탱하는 면적을 알 경우 무릎 및 발목 관절의 평균 응력을 추정할 수 있습니다. 상세 결과를 얻으려면 응력 해석을 수행해야 합니다. 적절한 치수를 사용하여 SolidWorks에서 무릎 또는 발목 관절 어셈블리를 작성할 수 있으며 다양한 파트의 탄성 속성을 아는 경우 정적 해석은 여러 다른 지탱 및 하중 시나리오에서 모든 관절 지점의 응력을 제공합니다. 결과는 인공 관절 교체를 위한 설계를 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

실제 교육 연습 — 고리 및 컨트롤 암 해석

SolidWorks 튜토리얼에서 **설계 해석: SolidWorks SimulationXpress: SimulationXpress 기본 기능의 지침**을 따릅니다. 이 단원에서는 후크가 하중을 받은 후에 최대 von Mises 응력 및 변위를 결정합니다.



SolidWorks 튜토리얼에서 **설계 해석: SolidWorks SimulationXpress: 재질 절감을 위한 해석의 지침**을 따릅니다. 이 단원에서는 SolidWorks SimulationXpress의 결과를 사용하여 파트의 볼륨을 줄입니다.



12장 — 5분 평가 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 대답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks SimulationXpress를 시작하는 방법은 무엇입니까?

답: SolidWorks에서 파트를 연 상태에서 **도구, SimulationXpress**를 클릭합니다.

2 해석이란 무엇입니까?

답: 해석은 설계가 필드에서 수행되는 방법을 시뮬레이션하는 과정입니다.

3 해석이 중요한 이유는 무엇입니까?

답: 해석은 더 안전하고 저렴하며 향상된 제품을 설계하는 데 도움이 될 수 있습니다. 해석을 통해 고비용의 일반 설계 주기를 줄여 시간과 비용을 절약할 수 있습니다.

4 정적 해석은 무엇을 계산합니까?

답: 정적 해석은 파트에서 응력, 변형, 변위 및 반응 하중을 계산합니다.

5 응력이란 무엇입니까?

답: 응력은 하중의 밀도 또는 면적으로 나눈 하중입니다.

6 SolidWorks SimulationXpress가 일부 지점에서 안전 계수가 0.8이라고 보고합니다. 설계가 안전합니까?

답: 아니요. 안전한 설계의 경우 최소 안전 계수는 1.0보다 작아서는 안 됩니다.

12장 — 5분 평가

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

1 SolidWorks SimulationXpress를 시작하는 방법은 무엇입니까?

2 해석이란 무엇입니까?

3 해석이 중요한 이유는 무엇입니까?

4 정적 해석은 무엇을 계산합니까?

5 응력이란 무엇입니까?

6 SolidWorks SimulationXpress가 일부 지점에서 안전 계수가 0.8이라고 보고합니다.
설계가 안전합니까?

연습 및 프로젝트 — CD 보관함 해석

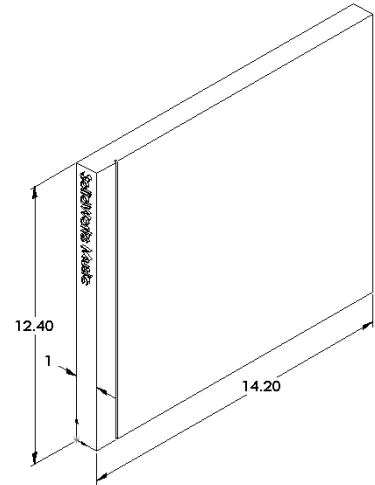
여러분은 이전 단원에서 CD 케이스를 보관하기 위해 storagebox을 만들었던 설계 팀의 구성원입니다. 이 단원에서는 SimulationXpress를 사용하여 storagebox를 해석합니다. 먼저 CD 케이스 25개의 무게에서 storagebox의 편차를 확인합니다. 그런 다음 storagebox의 벽 두께를 수정하고 다른 해석을 수행한 다음 편차를 원래 값과 비교합니다.

작업 1 — CD 케이스의 무게 계산

그림과 같이 단일 CD의 측정치가 제공됩니다.
storagebox는 25개의 CD 케이스를 보관합니다.
CD 케이스에 사용된 재료의 밀도는 1.02g/cm^3 입니다.
25개 CD 케이스의 무게(파운드)는 얼마입니까?

답:

- 1개 CD 케이스의 볼륨 = $14.2\text{ cm} \times 12.4\text{ cm} \times 1\text{ cm} = 176.1\text{ cm}^3$
 - 1개 CD 케이스의 무게 = $176.1\text{ cm}^3 \times 1.02\text{ g/cm}^3 \times 1\text{ kg}/1000\text{g} = 0.18\text{ kg}$
 - 25개 CD 케이스의 무게 = $0.18\text{ kg} \times 25 \times 2.2\text{ lb/kg} = 9.9\text{ lb}$
- 25개 CD 케이스의 무게는 약 10 lb입니다.



작업 2 — 보관함의 변위 결정

25개 CD 케이스 무게에서 storagebox의 최대 변위를 확인합니다.

- 1 Lesson12 파일 폴더에서 storagebox.sldprt를 엽니다.
- 2 도구, **SimulationXpress**를 클릭하여 SolidWorks SimulationXpress를 시작합니다.

옵션

하중을 파운드 단위로 입력하고 편차를 인치 단위로 표시하기 위해 단위를 영미식 단위(IPS)로 설정합니다.

- 1 **SolidWorks SimulationXpress** 작업 창에서 **옵션**을 클릭합니다.
- 2 단위계로 **영미식 단위(IPS)**를 선택합니다.
- 3 **확인**을 클릭합니다.
- 4 작업 창에서 **다음**을 클릭합니다.

재질

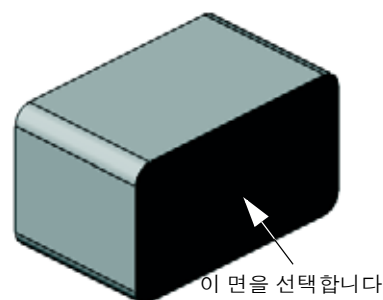
표준 재질 라이브러리에서 storagebox의 재질로 솔리드 나일론 재질을 선택합니다.

- 1 작업 창에서 **재질**을 클릭한 다음 **재질 변경**을 클릭합니다.
- 2 **플라스틱** 폴더에서 **Nylon 101**을 선택하고 **적용**을 클릭한 다음 **닫기**를 클릭합니다.
- 3 **다음**을 클릭합니다.

구속/고정면

storagebox의 뒷면을 구속하여 벽에 박스 걸기를 시뮬레이션합니다. 구속된 면은 고정되며 해석 도중 이동하지 않습니다. 실제로는 한 쌍의 나사를 사용하여 박스를 걸지만 여기서는 전체 뒷면을 구속합니다.

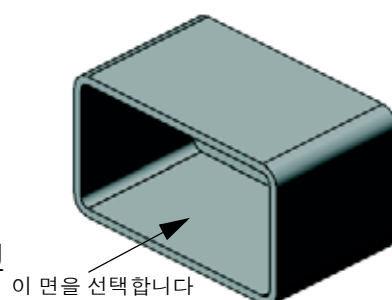
- 1 작업 창에서 **구속**을 클릭한 다음 **구속을 추가합니다**를 클릭합니다.
- 2 storagebox의 뒷면을 선택하여 해당 면을 구속한 다음 PropertyManager에서 **확인**을 클릭합니다.
- 3 작업 창에서 **다음**을 클릭합니다.



하중

storagebox 안에서 하중을 적용하여 25개 CD 케이스의 무게를 시뮬레이션합니다.

- 1 작업 창에서 **하중**을 클릭한 다음 **하중 부가**를 클릭합니다.
- 2 storagebox의 안쪽 면을 선택하여 하중을 해당 면에 적용합니다.
- 3 하중 값(파운드)으로 **10**을 입력합니다. 방향이 수직으로 설정되었는지 확인합니다. PropertyManager에서 **확인**을 클릭합니다.
- 4 작업 창에서 **다음**을 클릭합니다.



해석

해석을 수행하여 변위, 변형 및 응력을 계산합니다.

- 1 작업 창에서 **실행**을 클릭한 다음 **시뮬레이션 실행**을 클릭합니다.
- 2 해석이 완료된 후 **예**, **계속합니다**를 클릭하여 안전 계수 플롯을 표시합니다.

해석 결과

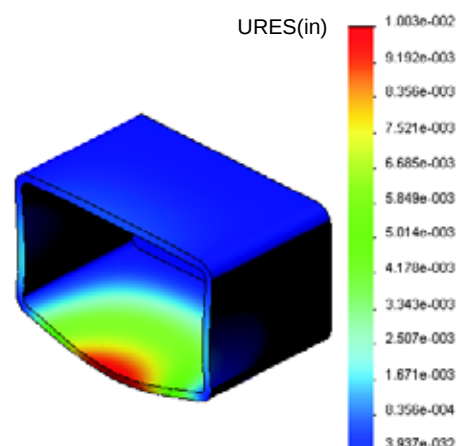
해석 결과를 봅니다.

- 1 작업 창의 **결과** 페이지에서 **변위 표시**를 클릭합니다.

storagebox의 변위를 표시하는 플롯이 그래픽 영역에 나타납니다.

최대 변위는 0.01인치입니다.

- 2 작업 창을 닫고 **예**를 클릭하여 SolidWorks SimulationXpress 데이터를 저장합니다.



작업 3 — 수정된 보관함의 변위 결정

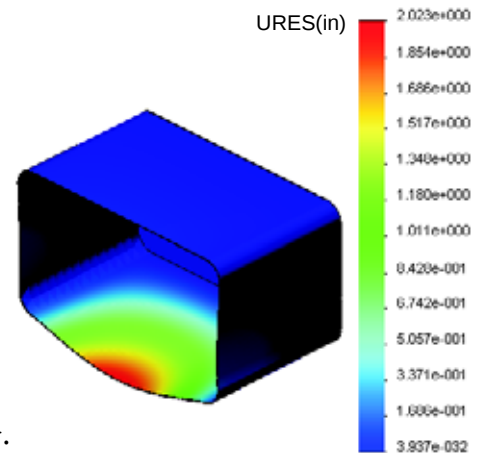
현재 벽 두께는 1 cm입니다. 벽 두께를 1 mm로 변경하면 어떻게 됩니까? 최대 변위는 얼마입니까?

답:

- Shell11 피처를 편집하고 두께를 **1 mm**로 변경합니다.
- **SolidWorks SimulationXpress** 작업 창을 다시 엽니다. 구속, 하중 및 재질에 이미 체크 표시가 있습니다. 이는 이전 작업을 완료할 때 결과를 저장했기 때문입니다.
- 작업 창에서 **실행**을 클릭한 다음 **시뮬레이션 실행**을 클릭합니다.
- 변위 결과를 봅니다. **결과** 탭으로 전환하여 변위 플롯을 표시합니다.

벽 두께가 1 mm인 경우 최대 변위는 2인치입니다.

두 개의 변위 플롯은 비슷하게 나타납니다. 두 개 플롯의 빨강, 노랑 및 녹색 영역은 같은 위치에 표시됩니다. 변위 플롯의 오른쪽에 있는 범례를 사용하여 변위 값이 많이 다르다는 것을 확인해야 합니다.

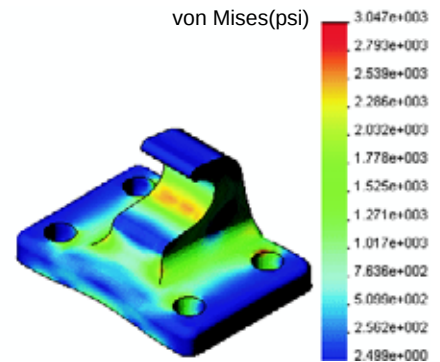


추가 학습 내용 — 해석 예제

설계 해석: SolidWorks SimulationXpress: 해석 예제 단원에는 네 개의 추가 예제가 포함되어 있습니다. 단, 이 단원은 해석 작업에 대한 자세한 단계별 설명은 제공하지 않습니다. 대신에 이 단원에서는 해석 예제를 제공하기 위해 해석에 대한 설명과 함께 해석을 완료하는 단계를 개괄적으로 다룹니다.

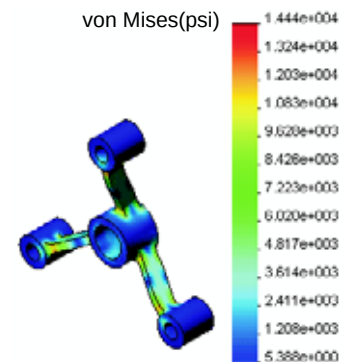
작업 1 — 고정판 해석

안전계수 3.0을 유지하며 고정판이 지탱할 수 있는 최대 하중을 결정합니다.



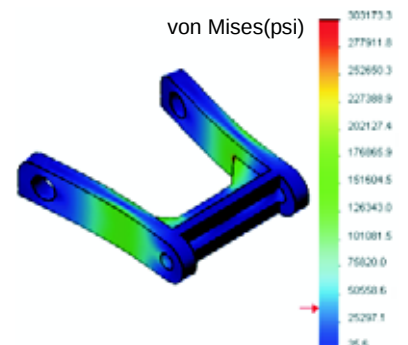
작업 2 — 삼발이 해석

안전 계수 2.0에 기초하여 a) 모든 바깥쪽 구멍이 고정된 경우 b) 두 개의 바깥쪽 구멍이 고정된 경우 c) 한 개의 바깥쪽 구멍만 고정된 경우 삼발이가 지탱할 수 있는 최대 하중을 확인합니다.



작업 3 — 링크 해석

링크의 각 암에 안전하게 적용할 수 있는 최대 하중을 결정합니다.



작업 4 — 수도꼭지 해석

수도꼭지의 항복을 초래하는 정면과 측면에 수평으로 가해지는 하중의 크기를 계산합니다.



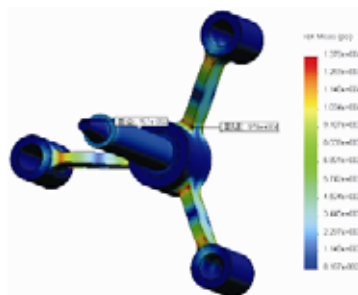
추가 학습 내용 — 기타 안내서 및 프로젝트

시뮬레이션 및 해석을 가르치기 위한 추가 안내서와 프로젝트가 있습니다.

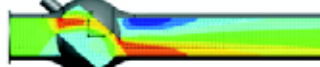
해석 안내서 소개

다음 안내서가 포함됩니다.

- *SolidWorks Simulation*을 사용한 **응력 해석 적용 소개**. 응력 해석의 원칙을 소개합니다. SolidWorks와 완전하게 통합된 설계 해석은 제품을 완성하는 데 필수적입니다. SolidWorks 도구는 모델의 프로토타입 작업 환경에 대한 테스트를 시뮬레이션합니다. 이 안내서는 설계가 얼마나 안전하고 효율적이며 경제적인가에 대한 질문에 대답하는 데 도움이 될 수 있습니다.
- *SolidWorks Flow Simulation*을 사용한 **유동 해석 적용 소개**. SolidWorks Flow Simulation을 소개합니다. 이 도구는 SolidWorks에 의해 모델링된 3D 개체에서의 다양한 유동에 대한 특징을 예측하여 다양한 유압 및 가스 공학 문제를 해결하기 위한 해석 도구입니다.
- *SolidWorks Motion*을 사용한 **모션 해석 적용 소개**. 가상 시뮬레이션을 통해 역학 및 운동학 이론을 통합하기 위한 단계별 예제가 포함되어 있는 SolidWorks Motion에 대한 소개입니다.



응력 해석



유동 해석



모션 해석

투석기 설계 프로젝트

투석기 설계 프로젝트 문서는 투석기를 생성하는 데 사용되는 파트, 어셈블리 및 도면을 학생들에게 단계별로 안내합니다. SolidWorks SimulationXpress를 통해 학생들은 구조용 멤버를 해석하여 재질과 두께를 결정할 수 있습니다.

수학 및 물리학 지식 기반의 연습에서는 대수, 형상, 무게 및 중력을 살펴봅니다.

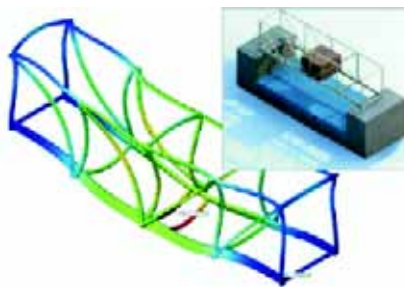
모델을 포함한 선택적 실습 구조가 Gears Education Systems, LLC에 의해 제공됩니다.



교량 설계 프로젝트

교량 설계 프로젝트 문서에서는 트러스 나무 교량을 건설하기 위한 엔지니어링 방법을 학생들에게 단계별로 안내합니다. 학생들은 SolidWorks Simulation을 사용하여 교량의 여러 다른 하중 조건을 해석합니다.

학습 교구와 함께 선택적 실습 활동이 Pitsco, Inc.에 의해 제공됩니다.



CO₂ 자동차 설계 프로젝트

CO₂ 자동차 설계 프로젝트 문서에서는 SolidWorks를 통한 자동차 바디 설계에서부터 SolidWorks Flow Simulation을 통한 통풍 해석에 이르기까지 CO₂-구동 자동차를 설계 및 해석하는 단계를 학생들에게 안내합니다. 학생들은 빠른 경주를 위해 자동차 바디에서 설계를 변경해야 합니다.



또한 생산 도면을 통해 설계 과정을 살펴봅니다.

학습 교구와 함께 선택적 실습 활동이 Pitsco, Inc.에 의해 제공됩니다.

SolidWorks Sustainability

원료 추출 및 제조에서 제품 사용 및 폐기에 이르기까지 SolidWorks Sustainability는 설계자의 선택에 따라 설계자가 만드는 제품에 끼치는 전반적인 환경 영향이 변화하는 방법을 보여줍니다. SolidWorks Sustainability는 네 가지 요인과 관련하여 제품의 수명 주기에서 환경 영향을 측정합니다. 이러한 네 가지 요인은 탄소 발자국, 대기 산성화, 수질 부영양화 및 총 에너지 소비입니다.



SolidWorks Sustainability 문서에서는 브레이크 어셈블리의 환경 영향을 학생들에게 안내합니다. 학생들은 전체 브레이크 어셈블리를 해석하고 단일 파트인 로터를 자세히 살펴봅니다.

12장 퀴즈 — 정답

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 해석을 수행할 때 사용되는 단계는 무엇입니까?

답: 재질 할당, 고정면 지정, 하중 적용, 해석 실행 및 결과 보기를 수행합니다.

- 2 참 또는 거짓. SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 열, 진동 및 비틀림 해석을 수행할 수 있습니다.

답: 거짓입니다. 이러한 해석 유형을 수행하려면 SolidWorks Simulation이 필요합니다.

- 3 해석을 완료한 후 형상을 변경합니다. 해석을 다시 실행해야 합니까?

답: 예. 업데이트된 결과를 얻기 위해 해석을 다시 실행해야 합니다. 형상 변경의 특성에 따라 고정면 및 하중을 업데이트하는 것이 필요할 수도 있습니다.

- 4 안전 계수가 1보다 작다는 것은 무엇을 의미합니까?

답: 안전 계수가 1보다 작을 경우 파트는 해당 항복 강도를 초과한 것입니다.

- 5 SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 하중 합계가 0이 되지 않는 파트를 해석할 수 있습니까?

답: 아니요. SolidWorks SimulationXpress는 정적인 파트만 해석할 수 있습니다(하중 및 모멘트의 합계가 0이어야 함).

- 6 SolidWorks SimulationXpress에서 사용할 수 있도록 파트에 재질을 적용할 수 있는 곳은 어디입니까?

답: 파트에서 재질을 적용하거나 SolidWorks SimulationXpress 작업 창에서 재질을 적용할 수 있습니다.

- 7 SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 생성할 수 있는 결과 플롯 중에서 세 가지 이상을 들어보십시오.

답: 안전 계수, 응력 분포(von Mises), 변위 분포(URES) 및 변형.

- 8 참 또는 거짓. 결과 플롯을 포함하는 SolidWorks eDrawings 파일을 만들 수 있습니다.

답: 참.

12장 퀴즈

복사 가능

이름: _____ 학급: _____ 날짜: _____

지침: 제공된 공간에 올바른 답을 쓰거나 정답에 원을 그려 각 질문에 대답합니다.

- 1 SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 해석을 수행할 때 사용되는 단계는 무엇입니까?

- 2 참 또는 거짓. SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 열, 진동 및 비틀림 해석을 수행할 수 있습니다.

- 3 해석을 완료한 후 형상을 변경합니다. 해석을 다시 실행해야 합니까?

- 4 안전 계수가 1보다 작다는 것은 무엇을 의미합니까?

- 5 SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 하중 합계가 0이 되지 않는 파트를 해석할 수 있습니까?

- 6 SolidWorks SimulationXpress에서 사용할 수 있도록 파트에 재질을 적용할 수 있는 곳은 어디입니까?

- 7 SolidWorks SimulationXpress를 사용하여 생성할 수 있는 결과 플롯 중에서 세 가지 이상을 들어보십시오.

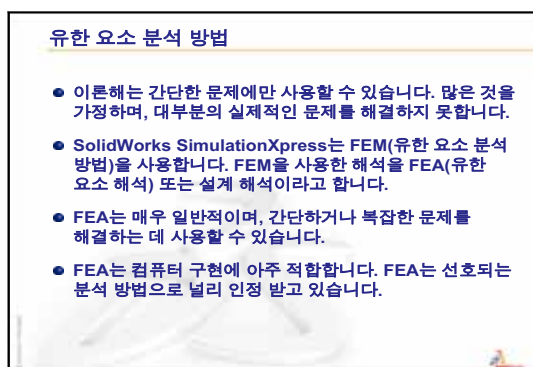
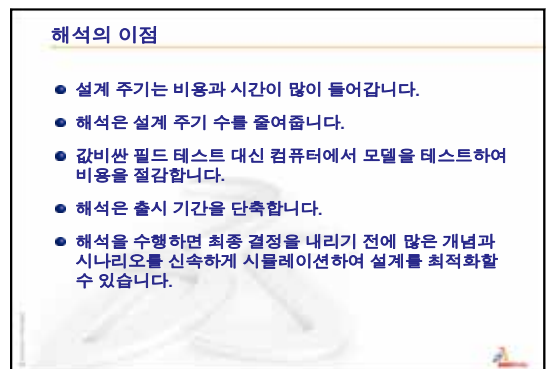
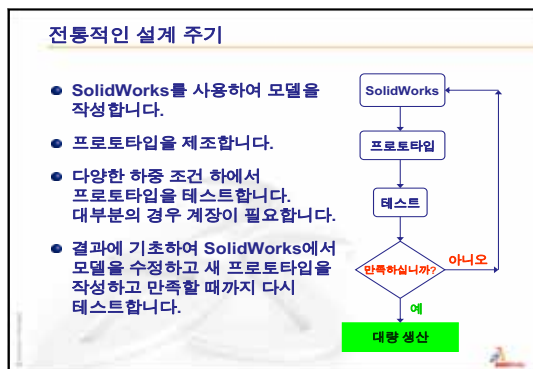
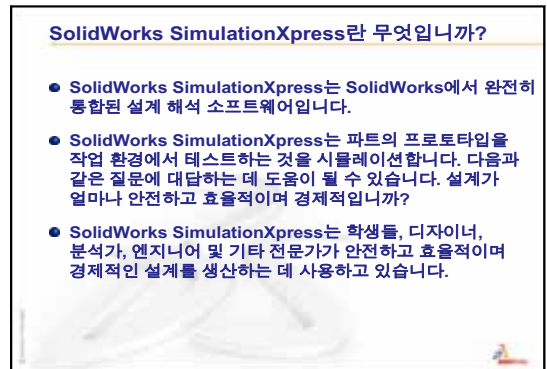
- 8 참 또는 거짓. 결과 플롯을 포함하는 SolidWorks eDrawings 파일을 만들 수 있습니다.

단원 요약

- SolidWorks SimulationXpress는 SolidWorks에서 완전히 통합됩니다.
- 설계 해석은 더 안전하고 저렴하며 향상된 제품을 설계하는 데 도움이 될 수 있습니다.
- 정적 해석은 변위, 변형, 응력 및 반응 하중을 계산합니다.
- 응력이 특정 한도에 도달하면 재질은 실패합니다.
- von Mises 응력은 특정 위치에서 응력 상태에 대한 전반적인 아이디어를 제공하는 숫자입니다.
- SolidWorks SimulationXpress는 특정 위치의 안전 계수를 계산할 때 항복 강도를 해당 위치의 von Mises 응력으로 나눕니다. 안전 계수가 1.0 이하이면 해당 위치의 재질이 항복되었으며 설계가 안전하지 못함을 나타냅니다.

PowerPoint 슬라이드의 축소판 이미지

왼쪽에서 오른쪽으로 정렬된 다음 축소판 이미지는 이 단원과 함께 제공되는 PowerPoint 슬라이드를 보여줍니다.



설계 해석의 주요 개념

- 요소는 노드라고 하는 공통점을 공유합니다. 이들 요소의 동작은 모든 가능한 지지 및 하중 시나리오에서 잘 파악됩니다.
- 각 노드의 모션은 X, Y, Z 방향 이동으로 완전 정의됩니다. 이를 자유도(DOF)라고 합니다. 각 노드는 3 DOF를 가집니다.

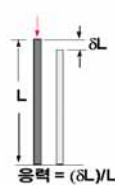


설계 해석의 주요 개념

- SolidWorks SimulationXpress는 다른 요소 간의 연결성을 고려하여 각 요소의 동작을 제어하는 식을 만듭니다.
- 이러한 식을 통해 응력 해석의 변위와 같은 알려지지 않은 값이 알려진 재질 속성, 고정면 및 하중과의 관계를 설명합니다.
- 다음으로, 프로그램은 이러한 식을 큰 연립 방정식 세트에 구성합니다. 수십만 또는 수백만 개의 식이 있을 수 있습니다.

설계 해석의 주요 개념

- 정적 해석에서 풀려는 각 노드에서 X, Y, Z 방향 변위를 찾습니다.
- 이제 각 요소의 모든 노드에서 변위가 알려졌으므로 프로그램이 다양한 변위의 변형을 계산합니다. 변형은 원래 길이로 나눈 길이의 변화입니다.
- 끝으로, 프로그램에서 수식을 사용하여 변형에서 응력을 계산합니다.

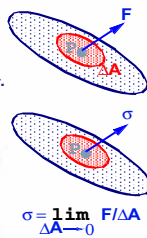


정적 또는 응력 해석

- 가장 일반적인 해석 유형입니다. 이 해석에서는 선형 재질 동작을 가정하여 관성의 힘을 무시합니다. 하중이 제거되면 바다는 원래 위치로 돌아갑니다.
- 변위, 변형, 응력 및 반응 하중이 계산됩니다.
- 응력이 특정 수준에 이르면 재질이 실패하게 됩니다. 재질별로 실패하는 응력 수준이 다릅니다. 정적 해석을 사용하여 다양한 재질의 실패를 테스트할 수 있습니다.

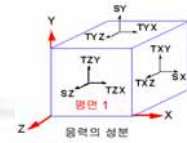
응력이란 무엇입니까?

- 바디에 하중이 가해질 때 바디는 여러 곳에 걸친 분산 내력을 일으켜 그 효과를 받아들입니다.
- 이러한 저항력의 강도를 응력이라고 합니다. 응력은 단위 면적당 힘입니다.
- 특정 지점에서의 응력은 해당 지점 주위의 작은 면적에 가해지는 힘의 강도입니다.



응력이란 무엇입니까?

- 응력은 특정 평면을 참조하여 크기와 방향으로 설명되는 텐서 수량입니다. 응력은 6개의 구성 요소로 완전히 설명됩니다.
 - SX: X-방향 수직 응력
 - SY: Y-방향 수직 응력
 - SZ: Z-방향 수직 응력
 - TXY: YZ-평면의 Y-방향 전단 응력
 - TXZ: YZ-평면의 Z-방향 전단 응력
 - TYZ: XZ-평면의 Z-방향 전단 응력
- 양의 응력은 인장력을 나타내고 음의 응력은 압축력을 나타냅니다.



주 응력

- 일부 방향의 경우 전단 응력이 소멸됩니다. 이러한 방향에서 수직 응력을 주 응력이라고 합니다.

- P1: 첫 번째 주 방향의 수직 응력(최대)
- P2: 두 번째 주 방향의 수직 응력(중간)
- P3: 세 번째 주 방향의 수직 응력(최저)



von Mises 응력

- von Mises 응력은 방향이 없는 양의 스칼라 숫자입니다. 이 응력은 하나의 숫자로 응력 상태를 설명합니다.
- von Mises 응력이 특성 수준을 초과하면 대부분의 재질이 실패합니다.
- 수직 및 전단 응력과 관련하여 von Mises 응력은 다음과 같이 제공됩니다.

$$VON = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_X - \sigma_Y)^2 + (\sigma_X - \sigma_Z)^2 + (\sigma_Y - \sigma_Z)^2] + 3(\tau_{XY}^2 + \tau_{XZ}^2 + \tau_{YZ}^2)} \quad \text{[N/mm}^2\text{]}$$

- 주 응력과 관련하여 von Mises 응력은 다음과 같이 제공됩니다.

$$VON = \sqrt{\frac{1}{2}(P1 - P2)^2 + (P1 - P3)^2 + (P2 - P3)^2} \quad \text{[N/mm}^2\text{]}$$

해석 단계

1. 재질을 할당합니다. 파트는 무엇으로 구성됩니까?
2. 구속 조건을 지정합니다. 고정되며 이동하지 않는 면은 무엇입니까?
3. 하중을 적용합니다. 파트에서 힘 또는 압력이 작용하는 곳은 어디입니까?
4. 해석을 실행합니다.
5. 해석 결과를 봅니다. 안전 계수는 무엇입니까? 결과 범위 또는 응력은 무엇입니까?

추가 해석 유형

- SolidWorks SimulationXpress는 파트에서 선형 정적 응력 해석을 수행합니다. 파트와 어셈블리를 해석하기 위한 추가 수단을 제공하는 다른 소프트웨어 도구가 있습니다.
- SolidWorks Simulation에는 다음이 포함되어 있습니다.
 - 어셈블리에 대한 선형 정적 응력 해석
 - 비선형 정적 해석
 - 좌굴 해석
 - 고유진동수 해석
 - 열 및 열 응력 해석
 - 최적화 해석
 - 동역학적 해석
 - 피로 해석
 - 낙하/충격 해석

추가 해석 유형

- SolidWorks Flow Simulation에는 다음이 포함되어 있습니다.
 - 3D 개체 위 및 내부에서의 액체 및 가스의 유동 시뮬레이션
- SolidWorks Motion Simulation에는 다음이 포함되어 있습니다.
 - 동역학적 및 운동학적 시뮬레이션

eDrawing	파트, 어셈블리 또는 도면의 간결한 표현입니다. eDrawing은 크기가 작아 전자 메일에 사용할 수 있으며 SolidWorks를 비롯한 여러 CAD 파일 형식에 대해 만들 수 있습니다.
FeatureManager 디자인 트리	SolidWorks 창 왼쪽의 FeatureManager 디자인 트리에서는 활성 파트, 어셈블리 또는 도면의 전체적인 개요를 볼 수 있습니다.
Property Manager	PropertyManager는 SolidWorks 창의 왼쪽에 있으며 스케치 요소와 대부분의 피처를 동적으로 편집할 수 있는 기능을 가지고 있습니다.
Toolbox	SolidWorks와 완전하게 통합되는 규격 파트 라이브러리입니다. 이러한 파트는 미리 준비된 부품(예: 볼트 및 나사)입니다.
곡면	곡면이란 경계 모서리를 가지고 두께가 0인 평면이나 3D 요소입니다. 흔히 곡면은 솔리드 피처 생성 시 사용됩니다. 참조 곡면은 솔리드 피처를 수정하기 위해 사용할 수 있습니다. 면을 참고하십시오.
구속 조건	구속 조건이란 스케치 요소 간의 기하 구속이나 스케치 요소와 평면, 축, 모서리, 꼭지점 간의 기하 구속입니다. 이러한 구속 조건은 자동 또는 직접 부가할 수 있습니다.
그래픽 영역	그래픽 영역이란 파트, 어셈블리 또는 도면이 표시되는 SolidWorks 창의 영역입니다.
꼭지점	꼭지점이란 둘 이상의 선이나 모서리가 교차하는 지점입니다. 스케치, 치수 부가 등 기타 여러 작업을 위해 꼭지점을 선택할 수 있습니다.
나사 곡선	나사 곡선은 피치, 회전 및 높이로 정의됩니다. 볼트에서 나선형 고선을 자르는 스윙 피처를 위한 경로로 사용할 수 있습니다.
단면	단면이란 스윙에서 프로파일에 대한 다른 용어입니다.
단면도	단면도는 (1) 절단선으로 다른 도면뷰를 잘라 생성하는 도면뷰 또는 (2) 평면으로 자른 파트나 어셈블리의 뷰를 말합니다.

대칭 복사	(1) 대칭 복사 피처는 선택한 피처를 선택한 기준면이나 평면에 대해 대칭으로 생성된 복사본입니다. (2) 대칭 복사 스케치는 중심선을 기준으로 대칭 복사된 스케치입니다. 원래 피처나 스케치가 수정되면, 대칭 복사본도 함께 수정되어 업데이트됩니다.
도면	도면이란 3D 파트나 어셈블리의 2D 표현입니다. SolidWorks 도면 파일 이름의 확장자는 .SLDDRW입니다.
도면 시트	도면 시트란 도면 문서의 한 페이지입니다.
레이어	도면에서 레이어는 치수, 주석, 형상, 부품들을 포함합니다. 주어진 레이어에서 도면을 단순화하거나 모든 요소에 속성을 지정하기 위해 개별 레이어들을 보이거나 감출 수 있습니다.
로프트	로프트란 프로파일 사이의 전환을 통해 생성되는 베이스, 보스, 컷, 또는 곡면 피처입니다.
메이트	메이트란 일치, 직각, 인접 등과 같은 어셈블리 안의 파트 간의 기하 구속 조건입니다. 스마트 메이트를 참고하십시오.
메이트 그룹	메이트 그룹이란 함께 해결되는 메이트의 모음입니다. 메이트 그룹에 나타나는 메이트의 순서는 상관없습니다.
면	면이란 모델이나 곡면의 형태를 정의하는 경계가 있는 모델이나 곡면의 선택이 가능한 영역입니다. 예를 들어, 사각형 솔리드에는 여섯 개의 면이 있습니다. 곡면을 참고하십시오.
명명된 뷰	명명된 뷰란 파트 또는 어셈블리의 특정 뷰(등축, 윗면 등) 또는 특정 뷰에 대한 사용자 정의 이름입니다. 뷰 방향 목록의 명명된 뷰를 도면에 삽입할 수 있습니다.
모델	모델이란 파트나 어셈블리 문서의 3D 솔리드 지오메트리입니다. 파트나 어셈블리 문서가 다중 설정을 포함하면, 각 설정은 독립된 모델입니다.
모따기	모따기는 선택한 모서리와 꼭지점에서 경사를 만듭니다.
모서리	모서리란 면의 경계입니다.
몰드	몰드 캐비티 설계에는 (1) 설계된 파트, (2) 파트의 캐비티를 보유하는 몰드 베이스, (3) 캐비티가 만들어지는 중간 어셈블리 및 (4) 몰드의 반쪽이 되는 파생 부품 파트가 필요합니다.
문서	SolidWorks 문서란 파트, 어셈블리 또는 도면이 있는 파일입니다.

베이스/보스	베이스란 보스가 만드는 파트의 첫 번째 솔리드 피처입니다. 보스는 스케치를 돌출, 회전, 스윙 또는 로프트하거나 곡면을 두껍게 하여 파트의 베이스를 만들거나 파트에 재질을 추가하는 피처입니다.
부분 단면도	부분 단면도는 닫은 프로파일, 대개 자유곡선에서 재질을 제거하여 도면뷰의 내부 세부사항을 노출합니다.
부품	부품이란 어셈블리 안에 있는 파트나 하위 어셈블리입니다.
불완전 정의	치수와 관계가 불완전한 경우에 스케치는 불완전 정의됩니다. 불완전 정의 스케치는 움직이거나 크기를 조절할 수 있습니다. 자유도를 참고하십시오.
블럭	블럭이란 도면만을 위한 사용자 정의 주석입니다. 블럭은 텍스트, 스케치 요소(점 제외), 영역 해칭을 포함할 수 있고, 나중에 사용하기 위해 예를 들어 사용자 속성 표시기나 회사 로고같은 파일로 저장될 수 있습니다.
선	선이란 두 끝점이 있는 직선 스케치 요소입니다. 선은 모서리, 평면, 축 또는 스케치 곡선과 같은 외부 요소를 스케치에 투영해서 작성합니다.
설계 변수 테이블	설계 변수 테이블은 Excel 스프레드시트를 사용하며 파트나 어셈블리 문서에 여러 개의 설정을 작성하고자 할 때 사용됩니다. 설정을 참고하십시오.
설정	설정이란 단일 문서 안의 파트나 어셈블리의 변형입니다. 변형은 다른 치수, 피처와 속성을 포함할 수 있습니다. 예를 들어, 볼트와 같은 단일 파트에 지름과 길이가 다른 설정이 있을 수 있습니다. 설계 변수 테이블을 참고하십시오.
설정 관리자	설정 관리자는 SolidWorks 창 왼쪽에 위치하고 있으며, 파트와 어셈블리의 설정을 작성하고 선택하고 표시하는 방법으로 쓰입니다.
셸	셸이란 형상에 두께를 주는 작업으로 원하는 두께를 남겨 두고 파트를 파내는 피처 도구입니다. 열린 면으로 아무런 면을 선택하지 않을 때, 중공 형상이 만들어집니다.
스마트 메이트	스마트 메이트란 자동으로 만들어지는 어셈블리 메이팅 관계입니다. 메이트를 참고하십시오.
스윙	스윙은 경로를 따라 프로파일(단면)을 이동하여 베이스, 보스, 컷 또는 곡면을 만듭니다.

스케치	2D 스케치란 베이스나 보스와 같은 피처의 기초를 형성하는 평면이나 면 위의 선과 2D 개체의 모음입니다. 3D 스케치란 비 평면적이고 예를 들어 스웝이나 로프트의 가이드로 사용될 수 있습니다.
시트 형식	시트 형식에는 일반적으로 페이지 크기와 방향, 표준 텍스트, 패선, 제목 블록 등이 있습니다. 시트 형식을 사용자 정의하고 저장해두고 나중에 사용할 수 있습니다. 도면 문서의 시트마다 다른 형식을 사용할 수 있습니다.
실선 표시	실선 표시란 파트나 어셈블리의 모든 모서리가 표시되는 뷰 모드입니다. 은선, 은선 제거, 음영을 참고하십시오.
애니메이션	모델 또는 eDrawing을 동적 방식으로 보는 것입니다. 애니메이션은 모션을 시뮬레이션하거나 다른 뷰를 표시합니다.
어셈블리	어셈블리는 파트, 피처와 다른 어셈블리(하위 어셈블리)가 서로 메이트되는 문서입니다. 파트와 하위 어셈블리가 어셈블리에서 분리된 문서에 있습니다. 예를 들어, 어셈블리에서 피스톤이 연결 막대나 원통형과 같은 다른 파트에 메이트될 수 있습니다. 이 새 어셈블리는 엔진의 어셈블리에서 하위 어셈블리로 사용될 수 있습니다. SolidWorks 어셈블리 파일 이름의 확장자는 .SLDASM입니다. 하위 어셈블리 및 메이트를 참고하십시오.
열린 프로파일	열린 프로파일 또는 열린 윤곽선이란 끝점이 열려있는 스케치 또는 스케치 요소입니다. 예를 들어 U자형의 프로파일은 개곡선입니다.
원점	모델 원점이란 세 개의 기본 참조 평면이 교차하는 점입니다. 모델의 원점은 좌표축 (0,0,0)에 설정되며 회색으로 표시됩니다. 스케치가 활성 상태이면 스케치 원점이 빨간색으로 표시되고 스케치의 (0,0,0) 좌표를 나타냅니다. 치수와 관계는 모델 원점에는 부가될 수 있으나 스케치 원점에는 부가할 수 없습니다.
음영	음영 뷰는 모델을 색상 처리한 솔리드로 표시합니다. 은선, 은선 제거 및 실선 표시를 참고하십시오.
인스턴스	인스턴스란 어셈블리에 한 개 이상 있는 패턴이나 부품의 항목입니다.
자유도	치수나 구속조건으로 정의되지 않은 지오메트리는 자유롭게 이동할 수 있습니다. 2D 스케치에서는, 3단계 정도의 이동이 허용됩니다: X와 Y축을 따라 이동과 Z축으로 회전(스케치 평면에 수직인 축). 3D 스케치와 어셈블리에서는, 6단계 정도의 이동이 허용됩니다: X, Y와 Z축을 따라 이동과 X, Y와 Z축으로 회전. 불완전 정의를 참고하십시오.

재생성	재생성 도구를 사용하여 모델이 마지막으로 재생성된 이후에 생긴 모든 변경 사항으로 문서를 업데이트할 수 있습니다. 모델 치수를 변경한 후에 보통 재생성을 사용합니다.
점	점이란 스케치 안의 단일 위치 또는 외부 요소(외부 스케치에서 원점, 꼭지점, 축 또는 점)의 한 위치에서 스케치로의 투영입니다. 꼭지점을 참고하십시오.
조립	조립은 분해의 반대입니다. 조립은 분해된 어셈블리의 파트를 원래 위치로 되돌립니다.
좌표계	좌표계란 데카르트식 좌표계를 피쳐, 파트와 어셈블리에 지정하는 데 사용되는 평면 시스템입니다. 파트와 어셈블리 문서에 기본 좌표계가 있습니다. 다른 좌표계는 참조 지오메트리로 정의됩니다. 좌표계가 측정 도구와 함께 사용되고 다른 파일 형식으로 문서를 내보내는 데 사용될 수 있습니다.
초과 정의	치수나 관계가 중복되었을 때 스케치는 초과 정의됩니다.
축	축이란 모델 형상, 피쳐 또는 패턴을 생성할 때 사용할 수 있는 직선입니다. 두 평면의 교차를 사용하는 등의 다양한 방법을 통해 축을 생성할 수 있습니다. 임시축, 참조 형상을 참고하십시오.
컷	파트에서 재질을 제거하는 피쳐입니다.
클릭-끌기	스케치를 하면서, 포인터를 클릭하고 놓으면 클릭-끌기 모드가 됩니다. 포인터를 놓을 때, 스케치 영역이 완성됩니다.
클릭-클릭	스케치를 하면서, 포인터를 클릭하고 놓으면 클릭-클릭 모드가 됩니다. 포인터를 이동하고 다시 클릭해서 스케치 순서에서 다음 점을 정의합니다.
템플릿	템플릿이란 새 문서의 기초를 형성하는 문서(파트, 어셈블리 또는 도면)입니다. 템플릿에는 사용자 정의 파라미터, 주석 또는 지오메트리를 포함할 수 있습니다.
파라미터	파라미터란 스케치나 피쳐(종종 치수)를 정의하는 데 사용되는 값입니다.
파트	파트란 여러 개의 피쳐로 구성된 단일 3D 개체입니다. 이 파트는 어셈블리에서는 부품이 될 수도 있으며, 도면에서는 2차원적으로 전개될 수 있습니다. 파트의 한 예로서 볼트, 핀, 플레이트 등이 있습니다. SolidWorks 도면 파일 이름의 확장자는 .SLDDRW입니다.

패턴	패턴은 선택한 스케치 요소나 피처나 부품들을 배열에 반복하며, 선형, 원형이나 스케치 이용 패턴일 수 있습니다. 씨드 요소가 변경되면, 패턴의 다른 인스턴스가 업데이트됩니다.
평면	요소는 하나의 평면에 있을 수 있는 경우 평면입니다. 예를 들어, 원형은 평면이지만, 나선형 곡선은 아닙니다.
평면	평면이란 평평한 보조 형상입니다. 평면을 2D 스케치, 모델의 단면도, 구배 피처의 중립 평면 등에서 사용할 수 있습니다.
폐쇄 프로파일	폐쇄 프로파일 또는 닫힌 윤곽선이란 예를 들어 원이나 다각형과 같이 닫힌 끝점이 있는 스케치나 스케치 요소입니다.
프로파일	프로파일이란 로프트와 같은 피처나 상세도와 같은 도면뷰를 작성하는 데 사용하는 스케치 요소입니다. 프로파일로는 개곡선(U자형) 또는 폐곡선(원이나 닫힌 자유곡선)을 사용할 수 있습니다.
피처	피처란 개별적인 웨이프로 다른 피처와 결합하여 파트나 어셈블리를 생성합니다 보스와 컷과 같은 피처는 스케치에서 비롯됩니다. 쉘과 필렛같은 피처는 피처의 형상을 변형합니다. 그러나, 모든 피처에 관련 지오메트리가 있지 않습니다. FeatureManager 디자인 트리에 피처가 항상 나열됩니다. 곡면, 상황밖 피처를 참고하십시오.
필렛	필렛이란 스케치의 코너나 모서리 또는 곡면이나 솔리드의 모서리 내부를 둥글게 만드는 작업입니다.
하위 어셈블리	하위 어셈블리란 규모가 큰 어셈블리의 일 부분이 되는 어셈블리 문서입니다. 예를 들어, 자동차의 스티어링 메카니즘은 자동차의 하위 어셈블리의 하나입니다.
회전	회전이란 중심선을 기준으로 하나 이상의 스케치 프로파일을 회전해서 베이스나 보스, 회전 컷 또는 회전 곡면을 작성하는 피처 도구입니다.

부록 A: 공인 SolidWorks Associate 프로그램

공인 SolidWorks Associate(CSWA)

공인 SolidWorks Associate(CSWA) 인증 프로그램은 설계 및 엔지니어링 분야에서 작업하는 데 필요한 기술을 학생들에게 제공합니다. CSWA 시험 평가에 통과하면 3D CAD 모델링 기술, 엔지니어링 원칙 적용 및 글로벌 산업 표준 준수에서 능력을 증명하게 됩니다.

이 시험에서는 다음과 같은 여러 영역에 대한 실습 과제를 다룹니다.

- 스케치 요소 - 선, 사각형, 원, 원호, 타원, 중심선
- 스케치 도구 - 오프셋, 변환, 잘라내기
- 스케치 구속조건
- 보스 및 컷 피처 - 돌출, 회전, 스윙, 로프트
- 필렛 및 모따기
- 선형, 원형 및 채우기 패턴
- 치수
- 피처 조건 - 시작 및 끝
- 물성치
- 재질
- 부품 삽입
- 표준 메이트 - 일치, 평행, 수직, 탄젠트, 동심, 거리, 각도
- 참조 형상 - 평면, 축, 메이트 참조
- 도면 시트 및 뷰
- 치수 및 모델 항목
- 주석
- SimulationXpress

<http://www.solidworks.com/cswa>에서 자세히 알아보십시오.

샘플 시험 문제

아래 질문은 샘플 CSWA 시험 문제를 나타냅니다. 모델 작성이 요구되는 파트 모델링 및 어셈블리 모델링 문제는 45분 내에 올바르게 대답해야 합니다. 문제 2 및 문제 3은 5분 내에 올바르게 대답해야 합니다.

정답은 이 부록의 끝에 있습니다.

질문 1

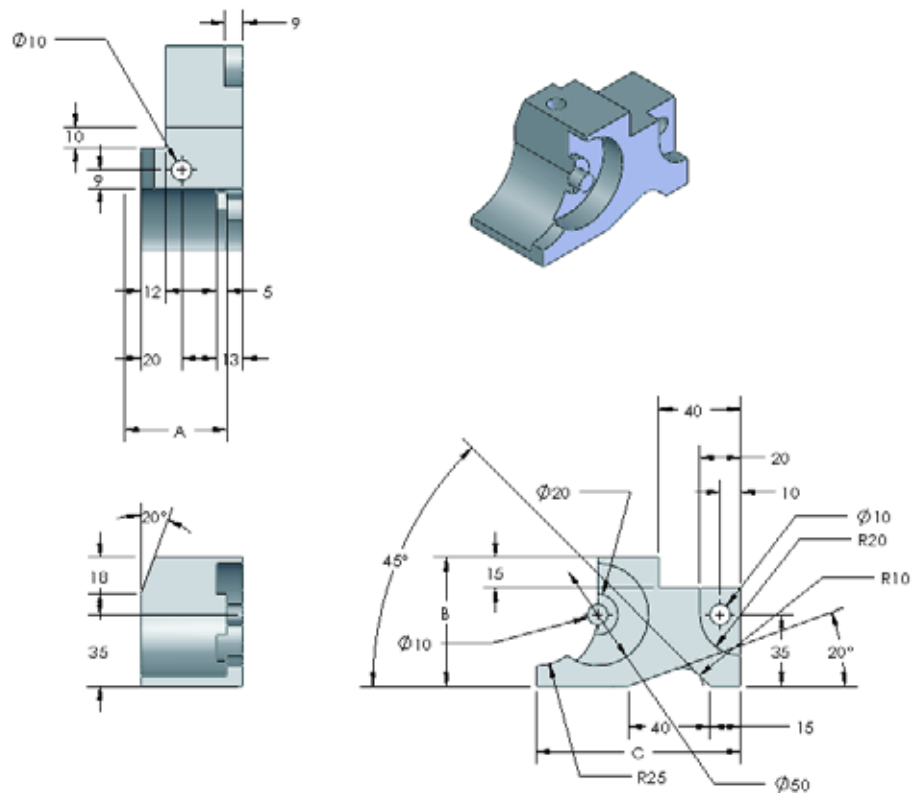
SolidWorks에서 이 파트를 작성합니다.

단위계: MMGS(mm, g, s)

소수점 자릿수: 2. 파트 원점: 임의

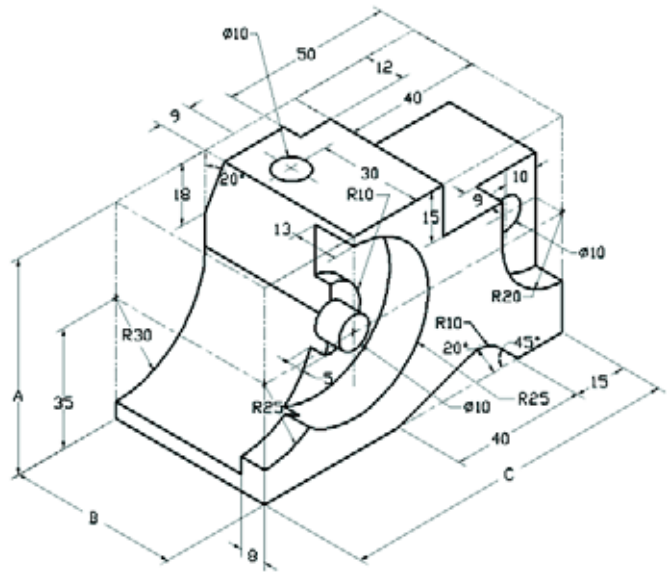
A = 63 mm, B = 50 mm, C = 100 mm. 모두 관통 구멍임

재질: 구리 밀도 = 0.0089 g/mm³



파트의 전체 질량(g)은 얼마입니까?

- a) 1205
b) 1280
c) 144
d) 1108



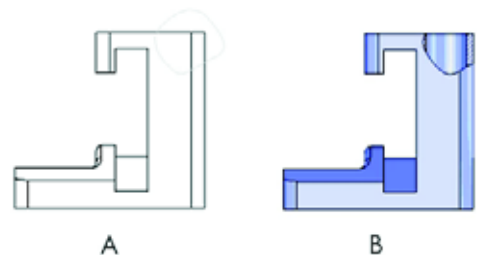
질문 2

SolidWorks SimulationXpress에서는 메시 설정 변경이 허용됩니다. 다음 중에서 올바른 설명은 무엇입니까?

- 미세한 메시 설정은 거친 메시보다 더 정확한 결과를 생성합니다.
- 거친 메시 설정은 미세한 메시보다 덜 정확한 결과를 생성합니다.
- 미세한 메시 설정을 전체 모델 대신에 특정 면에 적용할 수 있습니다.
- 위 항목 모두.

질문 3

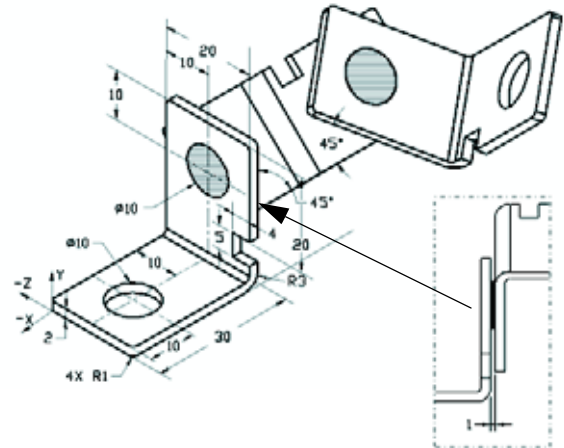
도면 뷰 'B'를 만들려면 그림과 같은 자유 곡선을 도면 뷰 'A'에 스케치하고 어떤 SolidWorks 뷰 유형을 삽입해야 합니까?



- a) 부분 단면
b) 경사 단면
c) 단면
d) 상세도

질문 4

SolidWorks에서 이 어셈블리를 작성합니다.
3개의 가공 브래킷과 2개의 핀이 포함되어 있습니다.



브래킷: 2 mm 두께 및 동일 크기(관통 구멍). 재질: 6061 합금, 밀도 = 0.0027 g/mm^3 .
노치의 위쪽 모서리는 가공 브래킷의 위쪽 모서리로부터 20 mm 떨어져 있습니다.

핀: 5 mm 길이 및 동일 지름, 재질: 티타늄, 밀도 = 0.0046 g/mm^3 . 핀은 브래킷 구멍에 동심 메이트됩니다(여유 공간 없음). 핀과 면은 브래킷 바깥쪽 면에 일치합니다. 브래킷 사이에 1 mm 틈이 있습니다. 브래킷은 동일 각도 메이트(45도)로 배치됩니다.

단위계: MMGS(mm, g, s)

소수점 자릿수: 2

어셈블리 원점: 그림과 같음

어셈블리의 질량 중심은 무엇입니까?

- a) X = -11.05 Y = 24.08 Z = -40.19
- b) X = -11.05 Y = -24.08 Z = 40.19
- c) X = 40.24 Y = 24.33 Z = 20.75
- d) X = 20.75 Y = 24.33 Z = 40.24

질문 5

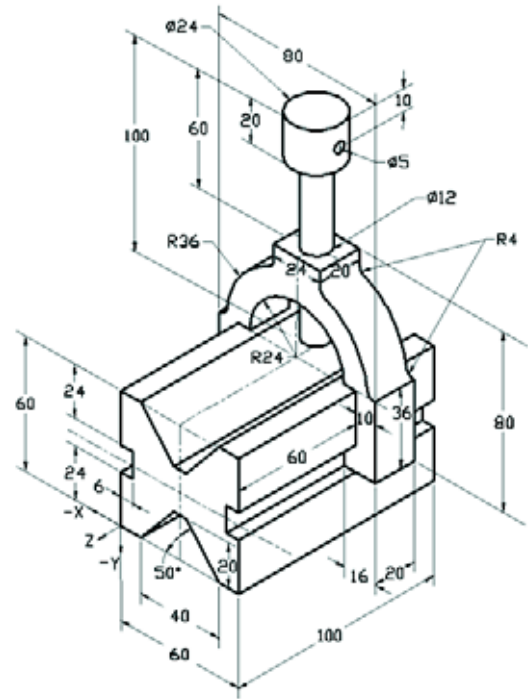
SolidWorks에서 이 어셈블리를 작성합니다. 3개의 부품인 베이스, 요크, 조정 편이 포함됩니다. MMGS 단위계를 적용합니다.

재질: 모든 부품에 1060 합금 밀도 = 0.0027 g/mm^3

베이스: 베이스 정면 및 요크 정면 사이의 거리 = 60 mm

요크: 요크는 베이스 부품의 왼쪽 및 오른쪽 사각형 채널 안에 맞춰집니다(여유 공간 없음). 요크의 윗면에는 $\varnothing 12 \text{ mm}$ 관통 구멍이 있습니다.

조정 편: 조정 편 머리의 아랫면은 요크 부품의 윗면에서 40 mm 떨어져 있습니다. 조정 편 부품에는 $\varnothing 5 \text{ mm}$ 관통 구멍이 있습니다.



그림의 좌표계를 기준으로 어셈블리의 질량 중심은 무엇입니까?

- a) X = -30.00 Y = -40.16 Z = -40.16
- b) X = 30.00 Y = 40.16 Z = -43.82
- c) X = -30.00 Y = -40.16 Z = 50.20
- d) X = 30.00 Y = 40.16 Z = -53.82

질문 6

SolidWorks에서 이 파트를 작성합니다.

재질: 6061 합금. 밀도 = 0.0027 g/mm^3

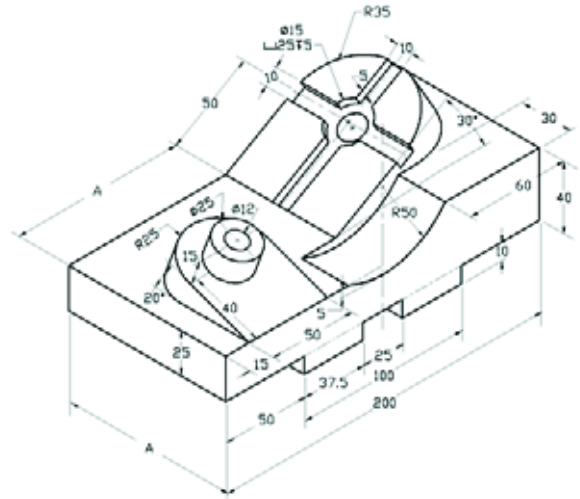
단위계: MMGS(mm, g, s)

소수점 자릿수: 2.

파트 원점: 임의

$A = 100$.

다르게 지정되지 않은 경우 모두 관통 구멍임



파트의 전체 질량(g)은 얼마입니까?

- a) 2040.57
- b) 2004.57
- c) 102.63
- d) 1561.23

추가 정보 및 정답

CSWA 시험을 진행하기 전에 준비할 수 있도록 도움말 메뉴의 SolidWorks에 있는 SolidWorks 튜토리얼을 마치십시오. <http://www.solidworks.com/cswa>에 있는 "CSWA 시험 정보" 문서를 검토하십시오.

행운을 빌겠습니다.

인증 프로그램 관리자, SolidWorks Corporation

정답

- 1 b
- 2 c
- 3 a
- 4 c
- 5 d
- 6 a

