시작 자습서 > 시작 자습서 정보

시작 자습서 정보

PTC Mathcad에서는 계산을 수행하고, 문서화하고, 공유하는 작업이 연속적인 하나의 프로세스로 통합되어 있으므로 사용자 생산성이 크게 향상됩니다. 이 자습서에서는 PTC Mathcad의 필수적인 핵심 기능에 대해 설명합니다.

일부 예제에는 외부 데이터 파일을 읽는 함수가 포함되어 있습니다. 자습서의 연습을 진행하려면 먼저 data_files 파일을 작업 디렉토리에 다운로드하여 압축을 푸십시오.

자습서는 다음과 같은 순차적인 6개의 연습으로 구성되어 있습니다.

- 연습 1: 리본 및 도움말 사용 방법
- 연습 2: 수학 방정식 입력 및 편집
- 연습 3: 변수와 함수 정의 및 계산
- 연습 4: 벡터와 행렬 삽입 및 처리
- 연습 5: 도표 생성 및 서식 지정
- 연습 6: 워크시트 사용자 정의 및 서식 지정

연습은 순서대로 완료해야 합니다. 연습 1로 이동합니다.

2020. 10. 12. 연습 1 정보

시작 자습서 > 연습 1 정보

연습 1 정보

1

About Exercise 1

Task 1–1: Navigating and Customizing the PTC Mathcad Workspace	2
Task 1–2: Using the Help Center	

The PTC Mathcad user interface is designed to make your work intuitive and simple. Most of the commands in PTC Mathcad are on the Ribbon. You can customize your workspace by minimizing or maximizing the Ribbon and by adding commands that you frequently use to the Quick Access Toolbar. To learn more about a Ribbon command, you can read its tooltip and access context-sensitive Help. After completing this exercise, you will be able to:

- Navigate the PTC Mathcad workspace
- Use the Help effectively

Proceed to Task 1-1

Task 1–1: Navigating and Customizing the **PTC Mathcad Workspace**

In this exercise you are required to navigate the PTC Mathcad workspace and Help Center. For your convenience, download a copy of this PDF file, open it from your computer, and then continue.

- 1. To save this file, on the PDF toolbar, click 🗐.
- 2. Open the saved file and continue by following the steps below.
- 3. In PTC Mathcad, examine the Math tab, and click other Ribbon tabs to view their buttons and commands. All operators, functions, units, symbols, matrices, and plot features are available from the Ribbon. Place the pointer over a Ribbon item to view more information on specific commands.



Note

Each Ribbon tab is divided into groups. For example, on the Math tab, in the Operators and Symbols group, you can find the Operators, Symbols, Programming, Constants, and Symbolics lists.

- 4. Click the PTC Mathcad Button wo to view the list of commands in it, and then examine the Quick Access Toolbar located next to the PTC Mathcad Button.
- 5. To add a button to the Quick Access Toolbar, on the **Math** tab, in the **Regions** group, right-click the Text Block icon, and select Add to Quick Access Toolbar from the shortcut menu.



Note

By default the Quick Access Toolbar is to the right of the PTC Mathcad Button and above the Ribbon.

6. To remove the added button, right-click it, and select Remove from Quick Access Toolbar.

Proceed to Task 1–2.

Task 1–2: Using the Help Center

Opening and Navigating the Help

- 1. Click the Help icon on the top-right corner of the Ribbon. The Help Center opens.
- 2. Use the Table of Contents on the left side to navigate the Help Center.
- 3. In the Search box, type "copy math" and click Search.
- 4. From the search results, open the Help topic To Copy Math Examples from the Help.
- 5. Perform the steps in the topic and then close the Help Center.
- 6. On the Math tab, in the Regions group, place the pointer on the Solve Block button. The command tooltip appears.
- 7. While the tooltip is visible, press F1. The Help topic About Solve Blocks opens.
- 8. In the Related Links list, click Example: Solve Blocks with Inequality Constraints. The Help topic opens.
- 9. Read the Example Help topic, minimize the Help Center window, and continue by following the steps below.

Copying Math Expressions from Help Examples

The Help contains many examples that demonstrate the use of PTC Mathcad and its functions and operators. You can copy the math expressions in the Help examples into your worksheet and then experiment with the math.



Note

To find examples with copyable math in the Help Center, include the word "example" with your search term, for instance, "example temperature". Help topics whose title start with the word "Example" contain copyable math.

Some examples read external data files. All the external data files are in data files.zip. To work with copied math expressions that reference an external file, you must first set the data files directory as your current working directory. You set your current working directory by saving a worksheet to that directory.

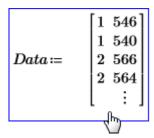
About Exercise 1 3

- 1. To save the blank worksheet, click . The **Save As** dialog box opens.
- 2. Type a name for the file, keep the default .mcdx file extension selected, and save the worksheet in the data files directory.

Note

To verify that the current working directory is set properly, type the string CWD= in the worksheet. The current working directory appears between quotation marks.

- 3. Open the Help and type "Example: Column, Normal Probability, and Box Plots" in the **Search** box. Click **Search** and open the topic from the search results.
- 4. To copy the first expression in the topic Example: Column, Normal Probability, and Box Plots to your worksheet, point to the expression graphic and click. The expression is copied to the clipboard.





Note

You must click the graphic to copy the expression to the clipboard. Do not press Ctrl+C.

- 5. To paste the expression, click inside the worksheet and press Ctrl+V.
 - Alternatively, right-click the worksheet and select **Paste** from the shortcut menu.
 - The expression is copied to the worksheet.
- 6. To copy all the math expressions in the example, click **Copy Expressions** on the top-right of the Help example.
- 7. Click inside the worksheet and press Ctrl+V. All expressions are copied to the worksheet.

- 8. Edit the pasted math expressions to see how results change.
- 9. Save the worksheet and keep it open.

Open the Getting Started Tutorial in the Help Center and proceed to Exercise 2.

About Exercise 1 5

시작 자습서 > 연습 2 정보

연습 2 정보

PTC Mathcad에서는 자연스러운 표기법으로 수식을 입력할 수 있으며 숫자, 변수, 기호뿐 아니라 연산자와 함수를 입력할 수 있습니다. 여러 개의 수학 항을 그룹화한 후 해당 그룹에 연산자를 적용할수도 있고 연산자를 추가, 삭제 및 교체하여 방정식을 편집할 수도 있습니다. 이 연습을 마친 후에는다음과 같은 작업을 수행할 수 있게 됩니다.

- 방정식을 입력하고 계산할 수 있습니다.
- 방정식을 편집할 수 있습니다.

작업 2-1로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 2-1: 방정식 입력 및 계산

작업 2-1: 방정식 입력 및 계산

- 1. 을 클릭합니다. 새로운 빈 워크시트에는 격자선과 파란색 십자선이 표시됩니다. 이 십자선은 계산 영역이나 텍스트 영역 같은 다음 번 영역의 삽입 지점을 나타냅니다. 격자선을 클릭하거나 화살표 키를 누르면 파란색 십자선 위치가 변경됩니다.
- 2. 19를 입력합니다.



계산 영역이 생성됩니다. 이는 숫자 19를 둘러싸는 테두리를 통해 알 수 있습니다.

3. 계산 영역 바깥쪽을 클릭합니다. 테두리가 사라지고 파란색 십자선이 다시 나타납니다.



- 4. 숫자 19를 클릭하여 계산 영역을 다시 활성화합니다. 파란색 커서가 있는지 확인하고, 화살표 키를 사용하여 커서를 2단계에서와 같이 계산 영역의 맨 오른쪽에 있는 삽입 지점으로 이동합니다.
- 5. 추가 연산자를 삽입하려면 더하기 기호(+)를 입력합니다.



5를 입력합니다.

공백을 삽입하지 마십시오. PTC Mathcad는 필요한 경우 연산자 주위에 공백을 삽입합니다.

6. 지수 연산자를 삽입하기 위해 수학 탭의 연산자 및 기호 그룹에서 연산자를 클릭합니다. 연산자 목록이 열립니다. x^{y} 을 클릭합니다. 그러면 자리 표시자가 나타납니다.



2를 입력합니다.

$$19 + 5^{2}$$

연산자 목록에서 특정 연산자를 가리키면 도구 설명에 연산자에 대한 간단한 설명과 키보드 단축 키가 나타납니다.

7. 19 항과 5^2 항을 그룹화하려면 스페이스바를 3번 누릅니다. 필요한 항을 모두 강조 표시하면 그룹이 완성됩니다.

$$19 + 5^{2}$$

8. 곱하기 연산자를 삽입하려면 별표(*)를 입력합니다.

$$(19+5^{2}).$$

PTC Mathcad는 전체 그룹의 곱을 나타내기 위해 괄호를 삽입합니다.

9. 코사인 함수를 삽입하려면 cos를 입력합니다.

$$(19+5^{2}_{\hat{}}) \cdot cos$$

10. 코사인 함수에 인수를 추가하려면 왼쪽 및 오른쪽 괄호 쌍에 해당하는 (문자를 입력합니다.

$$(19+5^{2}) \cdot cos()$$

가운데에 빈 자리 표시자가 있는 상태로 괄호 쌍이 나타납니다. 5, 6 및 8단계에서도 연산자를 입력할 때 빈 자리 표시자가 나타납니다. 대부분의 경우 이와 같은 자리 표시자가 나타나면 내용을 입력해야 식을 계산할 수 있습니다.

11. 상수 n를 삽입하려면 p를 입력한 다음 Ctrl+G를 누릅니다. 상수 목록을 보려면 수학 탭의 연산 자 및 기호 그룹에서 상수를 클릭합니다.

$$(19+5^{2})\cdot cos(\pi)$$

12. 식을 계산하려면 등호(=)를 입력합니다.

$$(19+5^{2})\cdot\cos(\pi)=-44$$

연산 연산자와 결과가 표시됩니다. 결과를 삭제하려면 Backspace 키를 눌러 결과를 선택하고 등호를 입력한 다음 Delete 키를 누릅니다.

작업 2-2로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 2-2: 방정식 편집

작업 2-2: 방정식 편집

1. 이전 작업에서 입력한 방정식을 편집하려면 방정식이 포함된 계산 영역을 활성화해야 합니다. 영역을 클릭합니다. 활성화된 영역을 둘러싸는 파선 사각형이 나타납니다.

$$(19+5^{2})\cdot\cos(\pi)=-44$$

영역의 서식을 지정하려면 영역을 선택해야 합니다. 워크시트를 클릭하고 영역을 가로질러 포인터를 드래그합니다. 어두운 회색 사각형이 선택된 영역을 포함하도록 확장됩니다.

$$(19+5^2)\cdot\cos(\pi)=-44$$

2. 더하기 연산자를 클릭합니다. 연산자가 파란색이 되고 두 개의 피연산자인 수학 항 19와 5^2 이 모두 그룹화됩니다.

$$(19+5^{2})\cdot\cos(\pi)=-44$$

3. 더하기 연산자를 제곱근 및 N 제곱근으로 바꾸려면 백슬래시(\)를 입력하고 Enter 키를 누릅니다. 결과가 자동으로 다시 계산됩니다.

$$\binom{19}{\sqrt{5^2}} \cdot \cos(\pi) = -1.185$$

- 4. 제곱근 식을 삭제하거나 바꾸려면 N 제곱근 연산자를 두 번 클릭하고 Backspace 키나 Delete 키를 누릅니다.
- 5. 삭제 작업을 실행 취소하려면 Ctrl+Z를 누릅니다.
- 6. 첫 번째 항을 둘러싼 괄호는 더 이상 필요 없습니다. 쌍을 이루는 괄호 중 하나를 선택한 다음 Delete 키나 Backspace 키를 누릅니다. 괄호 쌍이 한 번에 삭제됩니다. 계산 영역 바깥쪽을 클릭합니다. 결과가 자동으로 다시 계산됩니다.

$$\sqrt[19]{5^2} \cdot \cos(\pi) = -1.185$$

7. 화살표 키, Ctrl+Arrow 또는 Home 키와 End 키를 눌러 계산 영역 내에서 또는 계산 영역 안팎으로 커서를 이동하는 방법을 연습하십시오. 마지막으로 지수 연산자 스로 이동합니다.

$$\sqrt[19]{5^2} \cdot \cos(\pi) = -1.185$$

8. Backspace 또는 Delete 키를 눌러 지수 연산자를 삭제합니다. 5 및 2가 정수 하나가 됩니다. 계산 영역 바깥쪽을 클릭합니다. 결과가 자동으로 다시 계산됩니다.

$$\sqrt{52 \cdot \cos(\pi)} = -1.231$$

연산자를 삭제하면 연산자와 피연산자에 따라 결과값이 달라집니다. 자세한 내용은 도움말에서 연산자 항목을 참조하십시오.

9. cos(π) 위로 포인터를 드래그하여 코사인 함수와 해당 인수를 그룹화합니다.

$$\sqrt[19]{52 \cdot \cos(\pi)} = -1.231 \cdot \blacksquare$$

10. Ctrl+Shift+I를 눌러 적분 연산자를 삽입합니다. 적분 연산자와 파란색으로 강조 표시된 추가 자리 표시자 3개가 나타납니다.

$$\sqrt[19]{52} \cdot \int_{0}^{\pi} \cos(\pi) \, \mathrm{d} = \%$$

11. 커서를 적분 연산자의 하한과 상한 자리 표시자로 이동하고 적분의 하한(0)과 상한 (0.5π) 을 각 입력합니다.

$$\sqrt[19]{52} \cdot \int_{0}^{0.5 \cdot \pi} \cos(\pi) \, \mathrm{d} = ? \cdot \mathbb{I}$$

12. 코사인 함수 인수 n를 삭제하고 다른 그리스 문자(예: a)로 바꿉니다. 알파벳 문자 a를 입력하고 Ctrl+G를 누릅니다. 기호 목록을 보려면 **수학** 탭의 **연산자 및 기호** 그룹에서 **기호**를 클릭합니다.

$$\sqrt[19]{52} \cdot \int_{0}^{0.5\pi} \cos(\alpha) \, \mathrm{d} = 24$$

커서를 코사인 함수 인수 a 옆으로 이동하고 수학 탭의 스타일 그룹에서 레이블이 (-)로 설정되어 있는지 확인합니다.

厚 작업 3-2에서는 레이블 사용 방법을 설명합니다.

13. 남은 자리 표시자에 그리스 문자 a를 입력하여 적분 변수를 정의합니다. 계산 영역 바깥쪽을 클릭합니다. 결과가 자동으로 다시 계산됩니다.

$$\sqrt{52} \cdot \int_{0}^{0.5 \, \pi} \cos(\alpha) \, d\alpha = 1.231$$

14. 커서를 52 왼쪽으로 이동하고 슬래시(/)를 입력하여 나누기 연산자를 삽입합니다. 나누기 표시 줄과 그 위에 자리 표시자가 나타납니다.

$$\sqrt[19]{\frac{1}{52}} \cdot \int_{0}^{0.5\pi} \cos(\alpha) \, d\alpha = 1.231 \cdot \blacksquare$$

15. 자리 표시자에 1을 입력한 다음 Enter 키를 누릅니다.

$$\sqrt[19]{\frac{1}{52}} \cdot \int_{0}^{0.5 \, \pi} \cos(\alpha) \, d\alpha = 0.812$$

16. 커서를 왼쪽에서 오른쪽으로 드래그하여 방정식의 수학 항을 그룹화합니다.

$$\sqrt[19]{\frac{1}{52}} \cdot \int_{0}^{0.5 \cdot \pi} \cos(\alpha) \, d\alpha = 0.812 \cdot \mathbb{I}$$

17. / 문자를 입력합니다. 나누기 표시줄과 그 아래에 자리 표시자가 나타납니다.

$$\sqrt[19]{\frac{1}{52}} \cdot \int_{0}^{0.5\pi} \cos(\alpha) d\alpha$$

$$= 0.812 \cdot \parallel$$

18. 자리 표시자에 2를 입력한 다음 Enter 키를 누릅니다.

$$\frac{\sqrt[19]{\frac{1}{52}} \cdot \int_{0}^{0.5 \pi} \cos(\alpha) \, d\alpha}{2} = 0.406$$

커서 위치에 따라 결과가 어떻게 달라지는지 확인합니다. 14단계에서는 52 왼쪽에 커서를 배치한 후 나누기 연산자를 삽입하여 52가 분모가 되었습니다. 하지만 16단계에서는 그룹 오른쪽에 커서를 배치한 후 나누기 연산자를 삽입하여 그룹이 분모가 되었습니다.

실습

다음 연습으로 이동하기 전에 다음 방정식을 입력하여 계산합니다.

$$\int_{1}^{\frac{\pi}{4}} \int_{1}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos\left(\frac{2\pi \cdot \theta}{5}\right) \sin\left(\frac{3\pi \cdot \phi}{10}\right) e^{5\left(\frac{\theta}{\phi}\right)}}{\ln\left(\frac{1}{\sqrt{\theta^{2} + \phi^{2}}}\right) \cos\left(\theta\right)^{2} + \sin\left(\phi\right)^{3}} d\theta d\phi = 105.322$$

2와 n를 곱하기 연산자 없이 입력할 수 있습니다. PTC Mathcad는 이러한 암시적 곱하기를 인식하고 두 항 사이에 자동으로 비례 연산자를 삽입합니다. 하지만 PTC Mathcad에서는 nθ를 단일 변수로 인식합니다. 먼저 n를 삽입하고 곱하기 연산자나 비례 연산자를 삽입한 다음 θ를 삽입해야 합니다.

작업 2-3으로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 2-3: 계산 서식 지정

작업 2-3: 계산 서식 지정

계산 글꼴 변경

1. 새 워크시트를 열고 수학 식을 입력합니다.

x = 5

기본 계산 글꼴은 $Mathcad\ UniMath\ Prime$, 기본 글꼴 크기는 11, 기본 글꼴 색상은 검정색입니다.

2. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에 있는 글꼴 드롭다운 메뉴에서 Wide Latin을 클릭합니다. 수학 식에 선택한 글꼴이 적용됩니다.

x≔5

3. 글꼴 크기 드롭다운 메뉴에서 14를 선택합니다. 수학 식에 선택한 글꼴 크기가 적용됩니다.

x≔5

4. 글꼴 색상 드롭다운 팔레트에서 빨간색을 선택합니다. 수학 식에 선택한 글꼴 색상이 적용됩니다.

x::5

5. **강조 표시 색상** 드롭다운 팔레트에서 노란색을 선택합니다. 계산 영역에 선택한 배경색이 적용됩니다.

x≔5

6. 서식 지우기 버튼을 클릭합니다. 수학 식 및 영역의 원래 서식이 복원됩니다.

x = 5

7. **글꼴 크기 크게** 버튼을 네 번 클릭합니다. 클릭할 때마다 글꼴 크기가 1씩 증가하므로 최종 글꼴 크기는 15입니다.

x = 5

8. 글꼴 크기 작게 버튼을 네 번 클릭합니다. 수학 식에 글꼴 크기 11이 적용됩니다.

x = 5

결과 서식 변경

1. 다음과 같은 계산 정의를 삽입하고 계산합니다.

x = 34567.0123

 $x = 3.457 \cdot 10^4$

계산 서식 지정 탭의 결과 그룹에 있는 결과 서식에 기본 결과 서식인 (일반), 기본 정밀도 표시인 (3), 기본 뒤에 오는 0 표시인 끄기 상태가 표시됩니다.

2. 계산된 계산 영역을 선택하고 결과 서식 드롭다운 메뉴에서 (10진법)을 선택합니다. 같은 작업을 반복하여 (과학), (공학) 및 (퍼센트)를 선택합니다. 그에 따라 수학 식의 표시 형식이 변경됩니다.

(10진법)	(과학)	(공학)	(퍼센트)
x = 34567.012	$x = 3.457 \cdot 10^4$	$x = 34.567 \cdot 10^3$	x = 3456701.23%

- 3. 계산된 계산 영역을 선택한 다음 **서식 지우기**를 클릭합니다. 서식이 (일반)으로 복구됩니다.
- 4. 정밀도 표시 드롭다운 메뉴에서 5를 선택합니다. 결과가 5번째 자리는 0이고 뒤에 오는 0 표시를 비활성화했으므로 소수점 오른쪽에 4자리만 있는 상태로 결과가 표시됩니다.

 $x = 3.4567 \cdot 10^4$

5. 뒤에 오는 0 표시 버튼을 클릭합니다. 이제 표시된 결과에 뒤에 오는 0이 나타납니다.

 $x = 3.45670 \cdot 10^4$

뒤에 오는 0 표시 버튼을 한 번 더 클릭하여 비활성화합니다.

6. 정밀도 표시 드롭다운 메뉴에서 8을 선택합니다. 결과가 소수점 오른쪽에 8자리를 사용하여 표시됩니다.

 $x = 3.45670123 \cdot 10^4$

7. **정밀도 표시** 드롭다운 메뉴에서 15를 선택합니다. 결과가 소수점 오른쪽에 8자리를 사용하여 표 시됩니다. 이것은 이 자리수가 원래 숫자의 모든 자릿수를 포함하기 때문입니다.

 $x = 3.45670123 \cdot 10^4$

8. **뒤에 오는 0 표시** 버튼을 클릭합니다. 지정된 **정밀도 표시**인 15에 도달하기 위해 뒤에 오는 0이 사용됩니다.

 $x = 3.456701230000000 \cdot 10^4$

연습 3으로 이동합니다.

시작 자습서 > 연습 3 정보

연습 3 정보

변수나 함수에 데이터를 지정할 수 있습니다. 새 함수를 정의하기 전에 PTC Mathcad에서 기본 제공하는 함수 중 적절한 함수가 있는지 확인하는 것이 좋습니다. 워크시트의 각 수학 요소에 레이블을 적용하여 특정 수학 유형과 연관지을 수 있습니다. 예를 들어, 2m을 입력한 다음 m에 단위 레이블을 적용할 수 있습니다. 이 연습을 마친 후에는 다음과 같은 작업을 수행할 수 있게 됩니다.

- 변수와 함수를 정의하고 계산할 수 있습니다.
- 워크시트에서 계산 영역의 순서를 지정할 수 있습니다.
- 레이블을 적용할 수 있습니다.

작업 3-1로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 3-1: 변수 정의 및 계산

작업 3-1: 변수 정의 및 계산

1. v를 입력합니다.

v

2. 문자식 아래 첨자를 삽입하려면 수학 탭의 스타일 그룹에서 아래 첨자를 클릭합니다. 커서가 텍스트 줄 아래로 이동합니다. a를 입력합니다.

 v_a

3. 커서를 원래 위치로 되돌리려면 **아래 첨자**를 클릭합니다. 변수 이름의 나머지 부분을 입력하고 이름 끝에 또 다른 문자식 아래 첨자로 문자 e를 삽입합니다.

 $v_a riabl_e$

4. :(콜론)을 입력하여 정의 연산자를 삽입합니다.

 $v_a riabl_c := 1$

이 연산자는 연산 연산자와 다르게 표시되며, 이름에 수학 식을 지정하는 데 사용됩니다.

5. 40^3을 입력합니다. 오른쪽 화살표 키를 눌러 커서를 지수 부분 밖으로 이동합니다. s를 입력합니다.

$$v_c riabl_c := 40^3 s$$

6. 변수 이름을 클릭하고 스페이스바를 눌러 이름을 강조 표시합니다.

$$v_a riabl_e = 40^3 \circ s$$

7. Ctrl+C를 눌러 이름을 복사합니다. 변수 정의 아래쪽을 클릭하고 Ctrl+V를 눌러 이름을 새 계산 영역에 붙여 넣습니다.

$$v_a riabl_e \coloneqq 40^3 s$$
 $v_a riabl_e$

8. 등호(=)를 입력하여 식을 계산합니다.

$$v_a riabl_e = 64000 \text{ s}$$

이제 s의 색상이 파란색으로 표시됩니다. PTC Mathcad에서는 s가 시간 단위 second로 인식됩니다.

9. 변수를 포함하는 식을 입력하고 계산합니다.

$$18 hr + 34 min + \frac{v_a riabl_e}{6} = 77506.667 s$$

더하기에 사용되는 모든 항의 단위는 서로 호환되어야 합니다. 최종 결과가 초 단위로 구해집니다. 단위 목록을 보려면 **수학** 탭의 **단위** 그룹에서 **단위**를 클릭합니다.

10. 시간 단위 s를 삭제합니다. 결과가 흐리게 표시됩니다. 계산 영역 바깥쪽을 클릭하면 방정식의 균형을 유지하기 위해 s가 다시 나타납니다.

$$18 \cdot hr + 34 \cdot min + \frac{v_a riabl_e}{6} = 77506.667 \cdot 10^{-1}$$

11. 계산 영역을 분 시간 단위로 계산하기 위해 빈 자리 표시자에 *min*을 입력하고 Enter 키를 누릅니다. 새 단위와 일치하도록 결과가 다시 계산됩니다.

$$18 \ hr + 34 \ min + \frac{v_a riabl_e}{6} = 1291.778 \ min$$

12. 결과에 서식을 지정하려면 먼저 계산 영역을 선택하거나 활성화해야 합니다. 결과 표시를 변경하기 위해 계산 서식 지정 탭의 결과 그룹에 있는 결과 형식 목록에서 과학을 선택합니다.

$$18\ hr + 34\ min + \frac{v_a riabl_e}{6} = \left(1.292 \cdot 10^3\right) \textbf{min}$$

13. 결과의 소수점 자릿수를 줄이기 위해 정밀도 표시 목록에서 소수점 자릿수 1을 선택합니다.

18
$$hr + 34 min + \frac{v_a riabl_e}{6} = (1.3 \cdot 10^3) min$$

결과 서식을 전역적으로 적용하려면 워크시트의 빈 공간을 클릭한 다음 원하는 결과 서식 옵션을 설정하면 됩니다.

작업 3-2로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 3-2: 전역 변수 정의 및 계산

작업 3-2: 전역 변수 정의 및 계산

- 1. x를 입력합니다.
- 2. 전역 변수 정의 연산자를 삽입하려면 수학 탭의 연산자 및 기호 그룹에서 연산자를 클릭한 다음 정의 및 연산 카테고리에서 전역 변수 정의 연산자를 선택합니다.

또는 Ctrl+Shift+~를 누릅니다.

3. 3을 입력합니다. 이제 변수 x가 워크시트 전체에서 전역 변수로 정의됩니다.

 $x \equiv 3$

4. *x*를 계산합니다.

x=3

5. 이전 계산 영역 아래에 있는 새 계산 영역에서 x를 입력한 다음 부분 변수 정의 연산자를 삽입하고 5를 입력합니다.



변수 x가 이미 전역 변수로 정의되어 있기 때문에 부분 변수 정의가 실패합니다.

6. x를 다시 계산합니다.

x=3

변수 x가 전역 변수로 정의된 값을 반환합니다.

7. 변수 z를 부분 변수로 정의하고 값 1을 지정합니다.

z = 1

8. 변수 y를 z의 함수로 정의합니다.

$y \equiv 7 + 2$

변수 z가 전역 변수로 정의되어야 하기 때문에 y의 전역 변수 정의가 실패합니다.

9. 새 변수 w를 전역 변수로 정의하고 6으로 설정합니다.

 $w \equiv 6$

10. 변수 u를 w의 함수로 정의합니다.

 $u \equiv 7 + w$

11. 변수 u를 계산합니다.

u=13

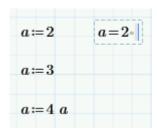
u의 정의 및 연산은 전역 변수로 정의된 또 다른 변수를 사용하여 정의되기 때문에 작동합니다.

작업 3-3으로 이동합니다.

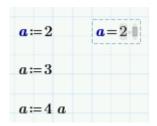
시작 자습서 > 작업 3-3: 영역 순서 지정 및 레이블 적용

작업 3-3: 영역 순서 지정 및 레이블 적용

1. 새 워크시트에서 다음 식을 입력합니다. 변수 정의 주위에 약간의 공간을 남겨 둡니다.



- 2. 결과 a = 2가 있는 계산 영역을 선택합니다.
- 3. 화살표 키를 눌러 다른 계산 영역의 위와 아래, 왼쪽과 오른쪽으로 이동합니다. 그리고 다음 규칙이 계산 영역의 결과에 어떤 영향을 미치는지 확인합니다.
 - PTC Mathcad는 변수 계산 식의 위나 왼쪽에 있는 변수 정의만 인식합니다. 그렇지 않은 경우 오류가 반환됩니다. 유일한 예외는 기본 제공 상수에 대한 규칙입니다. 예를 들어 c =을 입력 하면 빛의 속도가 결과로 반환됩니다.
 - 변수를 재정의하면 새로 정의한 지점의 오른쪽과 아래쪽으로 적용됩니다.
 - 변수를 변수 자체로 재정의할 수 있습니다.
- 4. 변수, 함수 또는 단위와 같은 여러 수학 유형 간을 구분하려면 해당 이름에 레이블을 적용합니다. 예를 들어, 첫 번째 a의 레이블을 단위로 지정할 수 있습니다. 커서를 각 이름 옆으로 이동하고 수학 탭의 스타일 그룹에 있는 레이블 목록에서 새 레이블을 선택합니다. 레이블이 변경되면 그에 따라 문자 a의 서식이 변경됩니다.



- 5. 2 및 3단계를 반복하여 레이블이 계산 영역의 결과에 어떤 영향을 미치는지 확인합니다.
 - PTC Mathcad에서는 요소에 레이블이 자동으로 지정되는 경우도 있습니다. 예를 들어 리본 메뉴에서 함수, 상수 또는 단위를 삽입할 경우 자동으로 레이블이 지정됩니다.
 - 특정 수학 유형에 대한 레이블 서식은 전체 워크시트에서 동일하며, 레이블 서식을 사용자 정의하려면 계산 서식 지정 탭의 레이블 스타일 그룹에 있는 옵션을 사용하면 됩니다.
 - 레이블에 대한 자세한 내용은 도움말을 참조하십시오.

작업 3-4로 이동합니다.

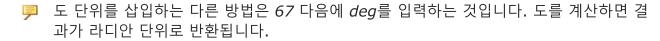
시작 자습서 > 작업 3-4: 함수 정의 및 계산

작업 3-4: 함수 정의 및 계산

기본 제공 함수 계산 및 계산 영역 비활성화

1. 변수를 θ로 지정하려면 q를 입력한 다음 Ctrl+G를 누릅니다. 그런 다음 정의 연산자를 삽입하고 67을 입력하여 θ에 값을 지정합니다. 수학 탭의 단위 그룹에서 단위를 클릭합니다. 단위 목록이 열립니다. 각도 카테고리 아래에서 °(도)를 클릭합니다.

 $\theta = 67$ °



67 °=1.169

 $67 \ deg = 1.169$

2. 이 각도에 대해 기본 제공 싸인 함수를 계산합니다. 기본 제공 함수 목록을 보려면 **함수** 탭의 **함수** 그룹에서 **모든 함수**를 클릭합니다.

 $sin(\theta) = 0.921$

3. 계산 영역을 선택합니다. 계산 탭의 컨트롤 그룹에서 **영역 비활성화**를 클릭합니다. 계산 영역이 흐리게 표시됩니다.

$$\sin(\theta) = 0.921$$

4. 각도 정의를 π/6으로 변경합니다. 각도가 변경되어도 비활성화된 영역은 다시 계산되지 않습니다.

$$\theta \coloneqq \frac{\pi}{6}$$

$$\sin(\theta) = 0.921$$

5. 비활성화된 영역을 선택한 다음 **영역 비활성화**를 클릭하여 컨트롤을 전환합니다. 결과가 다시 계산됩니다.

$$\theta := \frac{\pi}{6}$$

$$sin(\theta) = 0.5$$

원하는 영역을 비활성화하여 해당 시점의 결과를 동결할 수 있습니다. 변수 정의를 비활성화할 경우 해당 변수를 사용하는 다른 영역에서는 변수 정의를 다시 활성화할 때까지 오류를 반환합니다.

새 함수 정의 및 단위 확인

수학 식을 함수에 지정하여 일반화할 수 있습니다. 먼저 함수와 해당 인수를 정의한 다음 특정 점에 대해 함수를 계산합니다.

1. 함수 이름과 인수 목록을 삽입합니다.

2. 정의 연산자를 삽입하고 다음 식을 입력합니다.

$$f(x,y) = 5 \ cm + \sin(x) \cdot y$$

이 함수에서 cm은 센티미터를 나타내고 x와 y는 함수 f의 인수입니다. 인수가 일치하는 한, 한 함수를 사용하여 다른 함수를 정의할 수 있습니다. 여기서 sin의 인수는 x이고, 이 x는 함수 f의 인수이기도 합니다.

3. $x=\pi/2$ 와 y=2kg에서 함수 f를 계산합니다.

$$f\left(\frac{\pi}{2}, 2 \ kg\right) = ?$$

오류가 반환됩니다. PTC Mathcad에서 함수에 대한 단위 확인 작업이 수행되어 x 및 y의 단위가 함수 정의와 호환되지 않음이 발견되었습니다(x는 각도, y는 길이여야 함).

4. $x=\pi/5$ 와 y=3in에서 함수 f를 계산합니다.

$$f\left(\frac{\pi}{5}, 3 in\right) = 0.095 \ \mathbf{m}$$

이 경우 기본 단위계가 SI 단위계이므로 결과가 미터 단위로 반환됩니다. 단위계를 변경하려면 수학 탭의 단위 그룹에 있는 단위계 목록에서 새 단위계를 선택합니다.

실습

다음 연습으로 이동하기 전에 삼각형의 면적을 계산합니다.

- 삼각형 면적에 대한 일반 공식은 $1/2 \cdot a \cdot b \cdot sin(\theta)$ 입니다. 여기서, a 및 b는 삼각형 두 변의 길이이고 θ 는 이 두 변 사이의 각도입니다. 삼각형의 면적을 계산하는 인수가 3개인 함수를 정의합니다.
- 삼각형의 두 변은 5mm 및 1.5cm이고 그 사이의 각도는 32°입니다. 이러한 변수를 정의합니다. 각도의 도를 비롯한 모든 단위를 입력해야 합니다.
- 이 삼각형에 대한 함수를 계산하고 면적이 $0.199cm^2$ 인지 확인합니다. 처음에는 결과가 m^2 으로 반환되므로 단위를 cm^2 으로 변환해야 합니다.

연습 4로 이동합니다.

시작 자습서 > 연습 4 정보

연습 4 정보

PTC Mathcad에서는 행렬 계산과 데이터 저장에 벡터와 행렬이 사용됩니다. 이것을 배열이라고도 하며, 다양한 방법을 사용하여 행렬을 삽입하고 편집할 수 있습니다. 요소가 1개인 배열로 시작한 후 행과 열을 추가하여 배열을 작성하거나, **행렬/표** 탭에 있는 행렬 템플릿을 사용할 수 있습니다. 또한, 지수 표기법을 사용하여 배열의 개별 요소를 계산하거나 정의할 수 있습니다. 이 연습을 마친 후에는 다음과 같은 작업을 수행할 수 있게 됩니다.

- 배열을 삽입하고 정의할 수 있습니다.
- 행렬 계산을 수행할 수 있습니다.
- 연산자나 함수를 사용하여 배열의 데이터를 추출할 수 있습니다.

작업 4-1로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 4-1: 벡터 삽입

작업 4-1: 벡터 삽입

벡터는 행이나 열이 하나인 행렬을 말하며, 1차원 데이터 집합을 저장하는 데 사용됩니다.

1. 행렬 연산자를 삽입하려면 왼쪽 대괄호([)를 입력하여 요소가 1개인 배열을 삽입합니다.

[1]

2. 2 4 6 5 9를 입력합니다. 각 숫자를 입력한 다음에는 Tab 키를 눌러 새 행을 삽입합니다.

3. 행렬 템플릿을 사용하려면 **행렬/표** 탭의 **행렬 및 표** 그룹에서 **행렬 삽입**을 클릭합니다. 포인터를 1×6 행렬로 드래그하여 1행 6열의 행 벡터를 삽입합니다.

4. 빈 자리 표시자에 다음 숫자를 입력합니다. 자리 표시자 간을 이동하려면 Tab 키를 눌러 앞으로 이동하거나 Shift+Tab을 눌러 뒤로 이동합니다. 화살표 키를 눌러 이동할 수도 있습니다.

[8 4 0 1 33 2]

5. 원하는 방법을 사용하여 벡터를 입력하고 다음 식을 계산합니다.

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \\ 3 \end{bmatrix} + 2 \cdot \begin{bmatrix} 8 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 21 \\ 13 \\ 11 \end{bmatrix}$$

6. 두 벡터의 내적을 계산하려면 두 벡터를 곱합니다.

$$\begin{bmatrix} 1\\3\\6\\7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1\\8\\0\\7 \end{bmatrix} = 74$$

7. 두 벡터를 그룹화하기 위해 커서를 계산 영역 왼쪽에 배치하고 스페이스바를 두 번 누릅니다. 수학 탭의 연산자 및 기호 그룹에서 연산자를 클릭하고 벡터 및 행렬 목록에서 벡터화 연산자를 선택합 니다. = 키 입력하여 식을 계산합니다. 벡터가 항별로 곱해집니다.

$$\begin{array}{|c|c|c|}
\hline \begin{bmatrix} 1\\3\\6\\7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1\\8\\0\\7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1\\24\\0\\49 \end{bmatrix}$$

작업 4-2로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 4-2: 행렬 정의

작업 4-2: 행렬 정의

1. 행렬 A를 정의하기 위해 A:[를 입력합니다.

$$A \coloneqq [\bot]$$

2. 1 4 2를 입력합니다. 숫자를 입력할 때마다 Shift+스페이스바를 누릅니다.

$$A \coloneqq \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

3. 행을 삽입하려면 Shift+Enter를 누르거나 행렬의 마지막 요소(이 경우 2)에 포인터를 두고 Tab 키를 누릅니다.

$$A \coloneqq \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ \parallel & \parallel & \parallel \end{bmatrix}$$

- 리본 메뉴에서 행렬을 편집하려면 행렬/표 탭의 행 및 열 그룹에 있는 옵션 중 하나를 선택합니다.
- 4. 가장 왼쪽에 있는 빈 자리 표시자에 커서를 배치합니다. 5 6 2 7 9 1 8 5 4를 입력합니다. 숫자를 입력할 때마다 Tab 키를 누릅니다.

$$A \coloneqq \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 6 & 2 \\ 7 & 9 & 1 \\ 8 & 5 & 4 \end{bmatrix}$$

5. B를 입력한 다음 정의 연산자를 삽입합니다.

$$B \coloneqq \mathbb{I}$$

6. **행렬/표** 탭의 **행렬 및 표** 그룹에서 **행렬 삽입**을 클릭합니다. 포인터를 4 × 3 행렬로 드래그하여 4행 3열의 행렬을 삽입합니다.

7. 빈 자리 표시자에 다음 숫자를 입력합니다.

$$B \coloneqq \begin{bmatrix} 7 & 6 & 9 \\ 3 & 5 & 1 \\ 3 & 0 & 8 \\ 4 & 2 & 8 \end{bmatrix}$$

8. 행렬 C를 정의합니다. 이 변수를 A 및 B가 포함된 식에 지정합니다.

$$C \coloneqq 3\ A + B = \begin{bmatrix} 10 & 18 & 15 \\ 18 & 23 & 7 \\ 24 & 27 & 11 \\ 28 & 17 & 20 \end{bmatrix}$$

행렬을 더하려면 행렬의 크기가 같아야 합니다. 여기에서는 A와 B가 모두 4×3 행렬입니다.

- 9. 행렬 C의 요소를 계산합니다.
 - \circ 행렬 C의 첫 번째 요소를 계산하려면 C를 입력하고, 행렬 지수 연산자를 삽입한 다음 0,0=을 입력합니다.

$$C_{0.0} = 10$$

• 첫 번째 열의 세 번째 요소를 계산하려면 C를 입력하고, 행렬 지수 연산자를 삽입한 다음 2,0=을 입력합니다.

$$C_{2.0} = 24$$

 \circ 두 번째 열의 두 번째 요소를 계산하려면 C를 입력하고, 행렬 지수 연산자를 삽입한 다음 1,1=을 입력합니다.

$$C_{1-1} = 23$$

지수는 왼쪽 맨 위 요소부터 셉니다. 첫 번째 요소의 지수는 시스템 변수 *ORIGIN*으로 제어되며, 이 **ORIGIN**은 워크시트의 계산 탭에서 변경할 수 있습니다. *ORIGIN*의 기본값은 0이므로, 첫 번째 행렬 요소의 지수는 (0, 0)입니다.

10. 이 세 요소에 새 값을 지정합니다. 첫 번째 요소를 계산하기 위해 C를 입력하고, 행렬 지수 연산자를 삽입한 다음 0,0:0을 입력합니다.

$$C_{0,0} := 0$$

$$C_{_{_{2},\,0}}\!\coloneqq\!0$$

$$C_{1,1} := 0$$

C를 계산할 경우 재정의한 요소를 확인할 수 있습니다.

$$C = \begin{bmatrix} 0 & 18 & 15 \\ 18 & 0 & 7 \\ 0 & 27 & 11 \\ 28 & 17 & 20 \end{bmatrix}$$

범위 변수 및 복소수

1. i:0..1을 입력한 다음 j:0..2를 입력하여 범위 변수 두 개를 생성합니다.

$$i\!\coloneqq\!0\ldots 1$$
 $j\!\coloneqq\!0\ldots 2$

범위 변수는 수열을 정의합니다. 범위 변수는 범위 연산자나 단계 범위 연산자를 사용하여 정의할수 있으며, 이 두 연산자의 차이점에 대한 자세한 내용은 도움말에서 연산자 항목을 참조하십시오.

2. 각 범위 변수에 대한 수열을 표시하려면 범위 변수를 계산합니다.

$$i = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$
 $j = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$

범위 변수를 계산하면 해당 수열이 열 벡터로 표시됩니다. 하지만 범위 변수와 열 벡터는 특성이 다르므로 열 벡터에 대비하여 범위 변수를 도표화하는 작업 등을 수행할 수 없습니다.

3. 여러 개의 행렬 요소를 한 번에 정의하려면 범위 변수를 지수로 삽입하고 수학 식에서 해당 범위 변수를 참조하며 됩니다.

$$E_{i,j} \coloneqq 2 \cdot i + 3 \cdot j$$

$$E = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 6 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix}$$

정수와 i나 j 사이에 배율 또는 곱하기 연산자를 포함해야 합니다. 그렇지 않으면 PTC Mathcad가 2i 및 3j 항을 허수로 식별합니다.

$$F_{i,j}\!\coloneqq\!2\mathbf{i}+3\mathbf{j}$$

$$F = \begin{bmatrix} 5\mathbf{i} & 5\mathbf{i} & 5\mathbf{i} \\ 5\mathbf{i} & 5\mathbf{i} & 5\mathbf{i} \end{bmatrix}$$

복소수 결과의 서식을 변경하려면 계산 서식 지정 탭의 결과 그룹에 있는 복소수 값 목록에서 원하는 서식을 선택합니다.

$$F = \begin{bmatrix} 5\mathbf{j} & 5\mathbf{j} & 5\mathbf{j} \\ 5\mathbf{j} & 5\mathbf{j} & 5\mathbf{j} \end{bmatrix}$$

작업 4-3으로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 4-3: 행렬의 데이터 추출

작업 4-3: 행렬의 데이터 추출

1. 다음 행렬을 정의합니다.

$$X \coloneqq \begin{bmatrix} \text{``}A\text{''} & \text{``}B\text{''} & \text{``}C\text{''} & \text{``}D\text{''} \\ 7 & 18 & 1 & 0 \\ 21 & 2 & 4 & 3 \\ 6 & 4 & 5 & 9 \\ 15 & 7 & 2 & 16 \end{bmatrix}$$

2. X를 입력하고, Ctrl+Shift+R을 눌러 행 연산자를 삽입합니다. 빈 자리 표시자에 0을 입력한 다음 식을 계산합니다.

$$X^{\bigcirc} = ["A" "B" "C" "D"]$$

행렬 X의 첫 번째 행에는 문자열이 포함되어 있습니다. 문자열을 사용하면 행렬에 머리글을 추가할 수 있습니다. 문자열 편집 규칙은 숫자 편집 규칙과 다소 다르며, 문자열의 경우에는 공백을 삽입할 수 있습니다.

"
$$abcdefg$$
"

3. 행렬 X에서 행 및 열의 숫자를 추출하려면 기본 제공 함수 rows 및 cols를 호출합니다.

$$m := rows(X) = 5$$

$$n := cols(X) = 4$$

4. 행렬 X에서 숫자를 추출하려면 submatrix 함수를 호출합니다.

$$Y := submatrix(X, 1, m-1, 0, n-1)$$

$$Y = \begin{bmatrix} 7 & 18 & 1 & 0 \\ 21 & 2 & 4 & 3 \\ 6 & 4 & 5 & 9 \\ 15 & 7 & 2 & 16 \end{bmatrix}$$

행렬의 이름, 추출할 첫 번째 및 마지막 행의 지수, 추출할 첫 번째 및 마지막 열의 지수 등이 submatrix의 인수가 됩니다. 함수 인수에 대한 설명은 도움말을 참조하십시오.

5. 행렬 Y에서 가장 큰 숫자를 추출하려면 max를 호출합니다.

$$max(Y) = 21$$

6. Y의 두 번째 열을 추출하려면 열 연산자를 삽입합니다. 열 연산자의 키보드 단축키는 Ctrl+Shift+C입니다.

$$Y^{\langle 1 \rangle} = \begin{bmatrix} 18 \\ 2 \\ 4 \\ 7 \end{bmatrix}$$

식에서 함수와 연산자를 조합할 수 있습니다. 예를 들어, 다음과 같이 행렬 Y의 두 번째 열에서 가장 작은 숫자를 추출할 수 있습니다.

$$min\left(Y^{\left\langle 1\right\rangle }\right)=2$$

실습

다음 연습으로 이동하기 전에 배열을 삽입하는 다양한 방법을 사용하여 M, v 및 P를 정의합니다.

$$M \coloneqq \begin{bmatrix} 4 & 3 & 5 \\ 8 & 1 & 0 \\ 9 & 8 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \end{bmatrix} \qquad \qquad v \coloneqq \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

P의 두 번째 행과 가장 큰 수를 추출해보고, P를 계산하여 결과를 확인하며, P의 첫 번째 요소를 "header" 같은 문자열로 재정의해봅니다.

연습 5로 이동합니다.

연습 5 정보

시작 자습서 > 연습 5 정보

연습 5 정보

도표를 사용하면 변수, 함수 및 데이터 집합 간의 관계를 쉽게 시각화할 수 있습니다. PTC Mathcad 에서는 도표를 만드는 과정이 매우 직관적입니다. 도표를 만든 후 사용자 정의할 수 있을 뿐 아니라 도표 유형을 변경하거나, 그래프선 유형 및 스타일을 변경하거나, 여러 데이터 집합을 비교하는 그래 프선을 추가할 수 있습니다. 이 연습을 마친 후에는 다음과 같은 작업을 수행할 수 있게 됩니다.

- 여러 개의 그래프선이 있는 도표를 생성할 수 있습니다.
- 도표에 서식을 지정할 수 있습니다.

작업 5-1로 이동합니다.

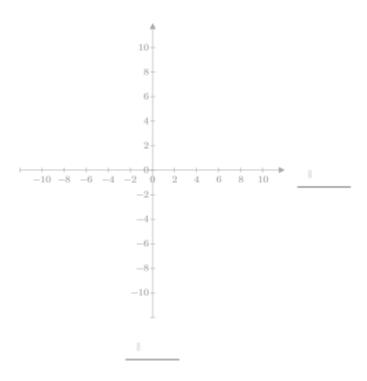
시작 자습서 > 작업 5-1: 여러 개의 그래프선이 있는 도표 생성

작업 5-1: 여러 개의 그래프선이 있는 도표 생성

1. 아래의 함수를 정의합니다. 절대값 연산자를 삽입합니다.

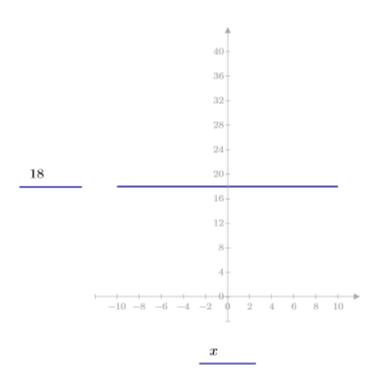
 $y(x) \coloneqq 2|x| + \sin(x)$

2. **도표** 탭의 **그래프선** 그룹에서 **도표 삽입**을 클릭하고 **XY 도표**를 선택합니다. 빈 도표가 나타납니다.

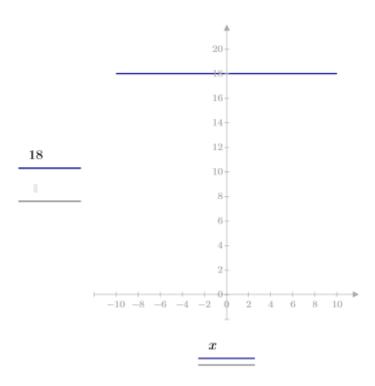


- 3. 도표 왼쪽이나 오른쪽에 있는 y축 자리 표시자에 18을 입력합니다. 필요한 경우 y축 범례를 선택하여 왼쪽으로 드래그합니다.
- 4. 도표 아래쪽에 있는 x축 자리 표시자에 x를 입력합니다. Enter 키를 누르거나 도표 영역 바깥쪽을 클릭합니다. 선형 그래프선이 나타납니다.

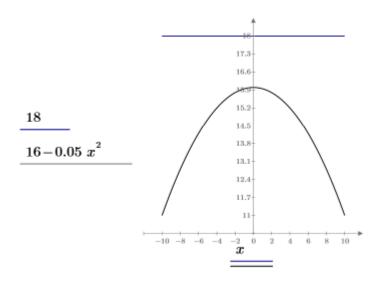
Tab 키나 Shift+Tab을 누르면 자리 표시자 간을 이동할 수 있습니다. 이 작업의 경우 단위 자리 표시자는 무시합니다.



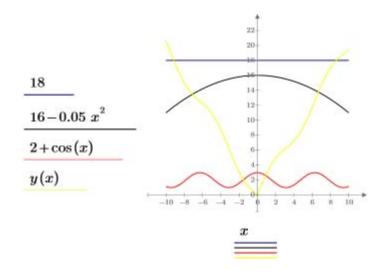
5. 커서를 18 오른쪽에 배치합니다. 그래프선 추가를 클릭합니다. 현재 식 아래에 새 y축 자리 표시 자가 나타납니다.



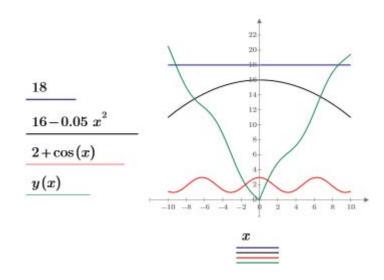
- 축 식의 맨 왼쪽 삽입 지점에 커서를 배치한 다음 축 식을 추가하면 현재 식 위에 축 자리 표시자가 나타납니다.
- 6. y축 자리 표시자에 $16 0.05 x^2$ 을 입력합니다. Enter 키를 누릅니다. 두 번째 그래프선이 나타 납니다.



7. y축 자리 표시자 두 개를 추가로 삽입하고 다음 두 식을 입력합니다.



8. y(x) 같은 식의 그래프선 색상을 변경하려면 식을 클릭한 다음 **도표** 탭의 **스타일** 그룹에서 **그래프 선 색상**을 클릭하고 색상을 선택합니다.



- 축 식에는 기본 제공 함수나 사용자 정의 함수를 포함할 수 있습니다.
- v축 식에는 x축 식과 동일한 독립 변수가 있어야 합니다. 여기서 독립 변수는 x입니다.

• 이 도표의 x축 식과 같이 축 식 하나를 사용하여 여러 개의 그래프선을 정의할 수 있습니다.

작업 5-2로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 5-2: 도표 서식 지정

작업 5-2: 도표 서식 지정

식 복사

1. Excel 시트 shipping_data를 엽니다. A1부터 C9까지 데이터가 들어 있는 셀을 강조 표시한 다음 선택 항목을 클립보드에 복사합니다. Ctrl+V를 눌러 데이터를 새 PTC Mathcad 워크시트의 표로 붙여 넣습니다.

66	2698	211	
1280	8845	92	
79	19707	101	
3155	117092	298	
1769331	936436	18900	
299704	660375	15642	
3110	3080	200	
47404	996047	1087	
559	76468	4349	

표에서 각 열은 데이터 집합입니다. 첫 번째 행에는 각 데이터 집합의 이름이 들어 있고, 두 번째 행은 각 데이터 집합의 단위를 정의하며(있는 경우), 나머지 행에는 데이터가 들어 있습니다.

2. 데이터 집합의 이름과 단위(필요한 경우)를 추가합니다.

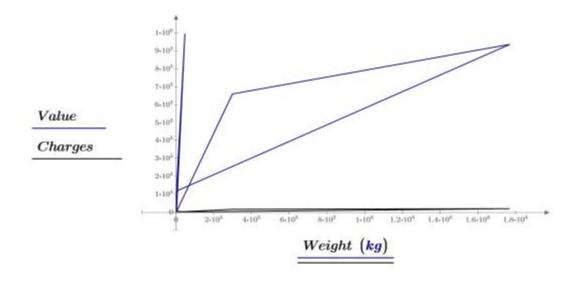
Weight	Value	Charges	
(kg)			
66	2698	211	
1280	8845	92	
79	19707	101	
3155	117092	298	
1769331	936436	18900	
299704	660375	15642	
3110	3080	200	
47404	996047	1087	
559	76468	4349	

3. 표를 사용하여 열 벡터를 정의합니다. 이후에는 워크시트에서 이 열 벡터로 작업할 수 있습니다.

$$Weight = \begin{bmatrix} 66 \\ 1.28 \cdot 10^{3} \\ 79 \\ 3.155 \cdot 10^{3} \\ 1.769 \cdot 10^{6} \\ 2.997 \cdot 10^{5} \\ 3.11 \cdot 10^{3} \\ 4.74 \cdot 10^{4} \\ 559 \end{bmatrix} kg$$

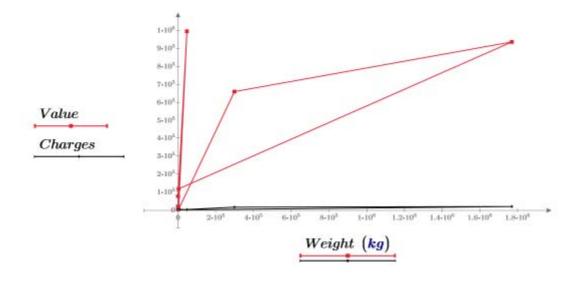
- 4. **도표** 탭의 **그래프선** 그룹에서 **도표 삽입**을 클릭하고 **XY 도표**를 선택합니다. 빈 XY 도표 영역이 나타납니다. 필요한 경우 Y축 범례를 도표 왼쪽으로 드래그합니다.
- 5. y축 자리 표시자에 *Value*를 입력합니다. Shift+Enter를 누른 다음 *Charges*를 입력하여 새 y축 식을 삽입합니다.

x축 자리 표시자를 클릭하고 Weight를 입력합니다. Enter 키를 누릅니다. 다음과 같은 두 그래프 선이 나타납니다. kg 단위가 Weight 옆에 있는 단위 자리 표시자에 자동으로 나타납니다.

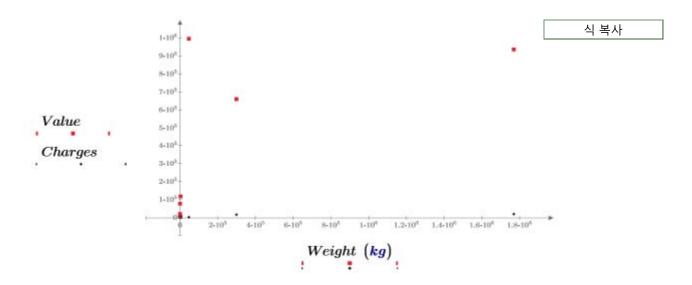


6. Value를 클릭합니다. 도표 탭의 스타일 그룹에 있는 그래프선 색상 목록에서 빨간색을 선택합니다. 기호 목록에서 채워진 정사각형 기호를 선택합니다.

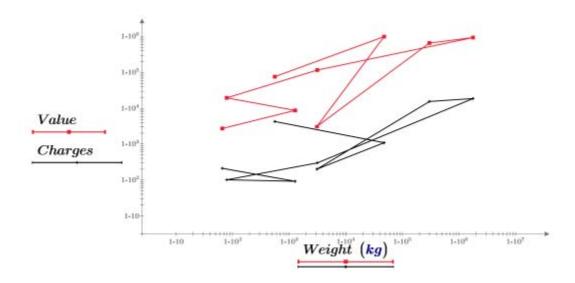
Charges를 클릭합니다. 기호를 클릭하고 십자를 선택합니다.



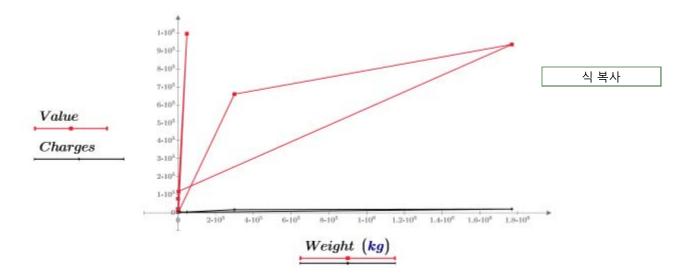
7. Weight를 클릭합니다. 선 스타일 목록에서 (없음)을 선택합니다. 두 선형 그래프선이 모두 사라 집니다.



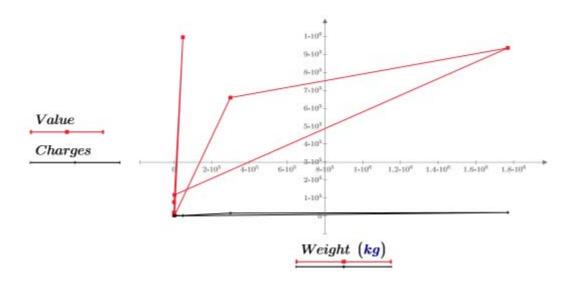
8. 선형 그래프선을 Value 및 Charges로 복구합니다. Value를 클릭한 다음 축 그룹에서 로그 배율을 클릭합니다. y축 배율이 로그로 변경됩니다. Weight를 클릭한 다음 로그 배율을 클릭하여 x축 배율을 로그로 변경합니다.



9. y축의 과학 배율을 복구하려면 Value를 클릭한 다음 축 그룹에서 로그 배율을 클릭합니다. x축의 과학 배율을 복원하려면 Weight를 클릭한 다음 로그 배율을 클릭합니다.



10. 각 축을 임의의 두 틱 표시 사이에 있는 새 위치로 드래그합니다. 각 축이 다른 축의 틱 표시에 맞춰 스냅됩니다.



- 11. 축이 0 위치에서 교차하게 만들려면 Value를 클릭한 다음 축 그룹에서 **0,0에서 축 교차**를 클릭합니다. 축이 이전 위치로 돌아갑니다.
- 12. 워크시트를 shipping.mcdx라는 이름으로 저장합니다.
- 13. shipping.mcdx를 닫으려면 Ctrl+W를 누릅니다.

실습

다음 연습으로 이동하기 전에 다음과 같이 하십시오.

1. 벡터 X 및 Y의 정의를 복사하여 워크시트에 붙여 넣습니다.

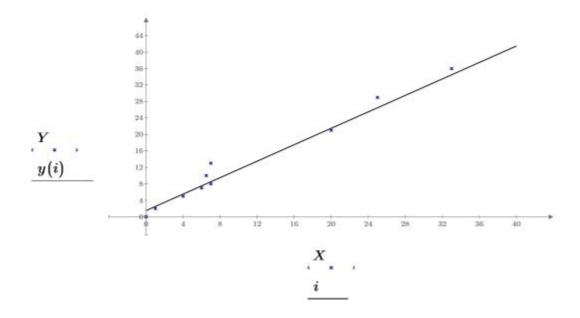
$X \coloneqq \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 7 \\ 6 \\ 20 \\ 4 \\ 25 \\ 6.5 \\ 33 \\ 7 \end{bmatrix} \qquad Y \coloneqq \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 8 \\ 7 \\ 21 \\ 5 \\ 29 \\ 10 \\ 36 \\ 13 \end{bmatrix}$	20. 10. 12.	역 입	5-2: 上土	표 지역 시성	
	X :=	1 7 6 20 4 25 6.5 33		2 8 7 21 5 29 10 36	식 복사

2. y(x) 및 i의 정의를 복사하여 워크시트에 붙여 넣습니다.

$$y(x) = x + 1.5$$

$$i = 0..40$$

3. 다음 도표를 수동으로 생성합니다.



연습 6으로 이동합니다.

시작 자습서 > 연습 6 정보

연습 6 정보

PTC Mathcad에서는 워크시트를 구성하여 프레젠테이션할 수 있으므로 다른 사람이 사용자의 계산을 검증하고 결과와 지원 인수를 확인할 수 있습니다. 또한, 워크시트에서 텍스트 서식을 지정하고, 이미지를 추가하고, 머리글과 바닥글을 추가할 수 있습니다. 이 연습을 마친 후에는 다음과 같은 작업을 수행할 수 있게 됩니다.

- 텍스트를 삽입하고 서식을 지정할 수 있습니다.
- 텍스트 삽입 및 서식 지정
- 머리글과 바닥글 서식을 지정할 수 있습니다.
- 이미지를 삽입할 수 있습니다.

작업 6-1로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 6-1: 텍스트 삽입 및 서식 지정

작업 6-1: 텍스트 삽입 및 서식 지정

워크시트 영역

- 1. 작업 5-2에서 저장한 shipping.mcdx 워크시트를 엽니다.
 - 이 워크시트의 데이터는 2009년 5월에 멕시코에서 버몬트 주로 선적된 수입 상품의 무게, 가격 및 화물 요금을 나타냅니다. 데이터는 교통 통계국에서 얻은 자료입니다.
- 2. 제목을 추가하기 위해 워크시트 격자선의 왼쪽 맨 위를 클릭하고 Ctrl+Shift+T를 누릅니다. 텍스트 블록이 전체 페이지 너비로 늘어납니다.

또는 수학 탭의 영역 그룹에서 텍스트 블록을 클릭합니다.

- 3. Import from Mexico to the state of Vermont in May 2009 텍스트를 입력합니다.
- 4. 제목 텍스트 스타일 서식을 지정하기 위해 제목 텍스트를 선택한 다음 **텍스트 서식 지정** 탭의 **텍스 트 글꼴** 그룹에서 다음 옵션을 선택합니다.
 - ∘ 글꼴: Arial
 - ∘ 글꼴 크기: 16
 - · 글꼴 스타일: **굵게**
 - 텍스트 서식 지정 탭의 단락 그룹에서 텍스트 가운데 맞춤을 선택합니다.
- 5. 공간을 추가하기 위해 제목과 데이터 테이블 사이를 클릭하고 Enter 키를 몇 번 누릅니다. 영역 사이에 있는 불필요한 공간은 Delete 또는 Backspace 키를 눌러 제거할 수 있습니다.
- 6. Ctrl+T를 눌러 제목과 표 사이의 공간에 텍스트 상자를 삽입합니다. 표의 데이터를 설명하는 다음 텍스트를 추가합니다.

Weight: 킬로그램 단위의 상품 무게 Value: 미국 달러 단위의 상품 가격

Charges: 미국 달러 단위의 수입 운송 비용 집계

- 7. 필요한 대로 텍스트 상자의 텍스트에 서식을 지정합니다.
- 8. 워크시트를 저장합니다.

머리글 및 바닥글 영역

- 1. 워크시트 머리글에 텍스트를 삽입하고 서식을 지정하려면 격자선 위에 있는 영역을 두 번 클릭합니다.
 - 또는 **문서** 탭의 머리글 및 바닥글 그룹에서 머리글을 클릭해도 됩니다.
- 2. 파일을 마지막으로 저장한 날짜를 삽입하기 위해 머리글 영역 왼쪽 위 가장자리를 클릭한 다음 문서 탭의 머리글 및 바닥글 그룹에서 저장 날짜를 클릭하고 yyyy-mm-dd 날짜 형식을 선택합니다.
- 3. 파일 이름을 삽입하기 위해 저장 날짜 영역 아래를 클릭한 다음 **파일**을 클릭하고 **이름**을 선택합니다.
- 4. 워크시트 아래쪽으로 스크롤한 후 바닥글 영역 가운데를 두 번 클릭합니다.
- 5. 페이지 번호를 삽입하기 위해 # 페이지 번호를 클릭하고 # 페이지를 선택합니다.
- 6. 워크시트를 저장합니다.

작업 6-2로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 6-2: 페이지 나누기 및 이미지 삽입

작업 6-2: 페이지 나누기 및 이미지 삽입

- 1. shipping.mcdx 워크시트에서 파란색 삽입 지점 십자선을 도표 아래에 배치하고 Ctrl+Enter를 눌러 페이지 나누기를 삽입합니다. **문서** 탭이나 **간격** 그룹에서 **페이지 나누기**를 클릭하여 페이지 나누기를 삽입할 수도 있습니다.
- 2. **문서** 또는 **수학** 탭에서 **이미지**를 클릭하여 새 페이지에 이미지를 삽입합니다. **이미지 찾아보기**라는 레이블의 버튼이 워크시트에 나타납니다. 버튼을 클릭하고 삽입할 이미지를 찾습니다.
- 3. 이미지를 삽입하고 파일을 저장합니다.
- 4. 이미지 위에 텍스트 블록을 삽입하고 텍스트 단락을 입력합니다. 텍스트 블록이 이미지를 아래쪽으로 밀어 페이지가 확장됩니다.

작업 6-3으로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 6-3: 텍스트에 계산 삽입 및 서식 지정

작업 6-3: 텍스트에 계산 삽입 및 서식 지정

텍스트 영역에 계산 삽입

1. 새 워크시트를 열고 다음과 같은 수학 식을 삽입합니다.

 $m \coloneqq 1 \ kg$

- 2. 수학 탭의 영역 그룹에서 텍스트 상자를 클릭하여 텍스트 상자 영역을 삽입합니다.
- 3. 다음 텍스트를 입력합니다.

This is the math equation that sums up the theory of relativity:

4. 수학 탭의 **영역** 그룹에서 수학을 클릭하여 텍스트 상자 영역 내부에 계산 영역을 삽입하고 방정식 $E:=m.c^2$ 를 입력합니다.

This is the math equation that sums up the theory of relativitiy: $E\!\coloneqq\! m\!\cdot\! c^2$

PTC Mathcad에서는 입력된 계산 영역을 워크시트의 다른 모든 계산 영역과 마찬가지로 처리합니다.

5. 다음 텍스트를 입력하고 E를 평가합니다.

Evaluate energy E when m=1 Kg: $E\!=\!\left(8.988\!\cdot\!10^{16}\right)m{J}$

6. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에 있는 글꼴 드롭다운 목록에서 Wide Latin을 선택합니다. 수학 식에 선택한 서식 지정 옵션이 적용됩니다.

Evaluate energy E when m=1 kg: **E**=(**8.988·10¹⁶**) **J**

7. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에 있는 글꼴 색상 드롭다운 팔레트에서 빨간색을 선택합니다. 수학 식에 선택한 서식 지정 옵션이 적용됩니다.

Evaluate energy E when m=1 kg: **E**=(**8.988·10**¹⁶) **J**

8. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에 있는 강조 표시 색상 드롭다운 팔 레트에서 노란색을 선택합니다. 수학 식 영역에 선택한 서식 지정 옵션이 적용됩니다.

Evaluate energy E when m=1 kg: **E**=(**8.988·10**¹⁸) **J**

9. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 결과 그룹에 있는 결과 형식 드롭다운 목록에서 (공학)을 선택합니다. 수학 식에 선택한 서식 지정 옵션이 적용됩니다.

Evaluate energy E when m=1 kg: $E=(89.876\cdot 10^{15})$ J

10. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에서 글꼴 크기 작게를 두 번 클릭합니다. 식의 글꼴 크기가 9가 됩니다.

Evaluate energy E when m=1 kg: E=(89.876·10¹⁵) J

11. 계산 영역을 선택한 다음 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에서 서식 지우기를 클릭합니다. 수학 식의 서식이 복구됩니다.

Evaluate energy E when m=1 kg: $E = (89.876 \cdot 10^{15}) \cdot J$

작업 6-4로 이동합니다.

시작 자습서 > 작업 6-4: 워크시트 서식 지정

작업 6-4: 워크시트 서식 지정

계산 영역의 전역 서식 지정

1. 새 워크시트를 열고 다음 두 계산 영역을 입력합니다.

x = 3

y = x + 5

기본 계산 글꼴은 $Mathcad\ UniMath\ Prime$, 기본 글꼴 크기는 11, 기본 글꼴 색상은 검정색입니다

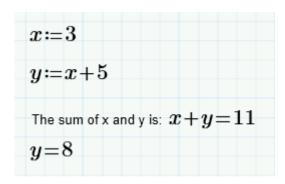
2. 계산 영역이 포함된 텍스트 영역(글꼴=Arial, 글꼴 크기=10)을 삽입합니다.

The sum of x and y is: x+y=11

3. y 계산에 사용할 또 다른 계산 영역을 삽입합니다.

y=8

4. 워크시트에서 계산 영역이나 텍스트 영역 이외의 다른 위치를 클릭합니다. 계산 서식 지정 탭의 계산 글꼴 그룹에 있는 글꼴 크기 드롭다운 메뉴에서 16을 선택합니다. 모든 계산 영역에서 계산 크기가 16이 됩니다. 텍스트 크기는 변경되지 않고 유지됩니다.



텍스트 영역의 전역 서식 지정

- 1. 워크시트에서 계산 영역 및 텍스트 영역 이외의 다른 위치를 클릭합니다.
- 2. **텍스트 서식 지정** 탭의 **텍스트 글꼴** 그룹에 있는 **글꼴 크기** 드롭다운 메뉴에서 20을 선택합니다. 텍스트 크기는 변경되지 않고 유지됩니다.
- 새 텍스트 영역을 삽입하고 그림과 같이 텍스트를 입력합니다. 새 텍스트의 글꼴 크기는 20입니다.

x = 3
y = x + 5
The sum of x and y is: $x\!+\!y\!=\!11$
y=8
New size of text.

축하합니다! 시작 자습서를 완료했습니다.