

기본 1. 다음 도표의 빈 칸을 채워 완성하여라.

```
\ExplSyntaxOn

\cs_new:Npn \convert_from:n #1
{
  \dim_to_decimal_in_unit:nn { #1 } { 1pt } &
  \dim_to_decimal_in_unit:nn { #1 } { 1mm } &
  \dim_to_decimal_in_unit:nn { #1 } { 1pc } &
  \dim_to_decimal_in_unit:nn { #1 } { 1in } \\ \hline
}

\begin{center}
\begin{tabular}{c|c|c|c|c}
  & pt & mm & pc & in \\ \hline
pt & \convert_from:n { 1pt } & & & \\
mm & \convert_from:n { 1mm } & & & \\
pc & \convert_from:n { 1pc } & & & \\
in & \convert_from:n { 1in } & & & \\
\end{tabular}
\end{center}

\ExplSyntaxOff
```

	pt	mm	pc	in
pt	1	0.35146	0.08333	0.01384
mm	2.84526	1	0.2371	0.03937
pc	12	4.21754	1	0.16605
in	72.26999	25.40013	6.0225	1

기본 2. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X에 `\settowidth`와 `\settoheight`, `\settodepth`라는 명령이 있다. 이의 사용법은 다음과 같다.

<pre>\newlength{\mylen} \settowidth{\mylen}{beautiful} \the\mylen</pre>	39.75pt
---	---------

이것과 동일한 작용을 하는 `\SettoWidth`, `\SettoHeight`, `\SettoDepth`를 `expl3`로 만들고 `\SettoTotalheight`도 작성해보아라.

```
\ExplSyntaxOn
\NewDocumentCommand \SettoWidth { m m }
{
  \dim_if_exist:NTF { #1 }
  {
    \hbox_set:Nn \l_tmpa_box { #2 }
    \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }
    \dim_set_eq:NN #1 \l_tmpa_dim
  }
  {
    \texttt{\bs #1}~is~invalid
  }
}

\NewDocumentCommand \SettoHeight { m m }
{
  \dim_if_exist:NTF { #1 }
  {
    \hbox_set:Nn \l_tmpa_box { #2 }
    \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_ht:N \l_tmpa_box }
    \dim_set_eq:NN #1 \l_tmpa_dim
  }
  {
    \texttt{\bs #1}~is~invalid
  }
}

\NewDocumentCommand \SettoDepth { m m }
{
  \dim_if_exist:NTF { #1 }
  {
    \hbox_set:Nn \l_tmpa_box { #2 }
    \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_dp:N \l_tmpa_box }
    \dim_set_eq:NN #1 \l_tmpa_dim
  }
  {

```

```

        \texttt{\bs #1}~is~invalid
    }
}

\NewDocumentCommand \SettoTotalheight { m m }
{
    \dim_if_exist:NTF { #1 }
    {
        \hbox_set:Nn \l_tmpa_box { #2 }
        \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_ht:N \l_tmpa_box }
        \dim_set:Nn \l_tmpb_dim { \box_dp:N \l_tmpa_box }
        \dim_set:Nn #1 { \l_tmpa_dim + \l_tmpb_dim }
    }
    {
        \texttt{\bs #1}~is~invalid
    }
}

\dim_new:N \mywidth
\SettoWidth{\mywidth}{beautiful}
\verb|\mywidth|~is~\dim_use:N \mywidth\\

\dim_new:N \myheight
\SettoHeight{\myheight}{beautiful}
\verb|\myheight|~is~\dim_use:N \myheight\\

\dim_new:N \mydepth
\SettoDepth{\mydepth}{beautiful}
\verb|\mydepth|~is~\dim_use:N \mydepth\\

\dim_new:N \mytotalheight
\SettoTotalheight{\mytotalheight}{beautiful}
\verb|\mytotalheight|~is~\dim_use:N \mytotalheight
\ExplSyntaxOff

```

---

```

\mywidth is 39.75pt
\myheight is 7.28pt
\mydepth is 0.19998pt
\mytotalheight is 7.47998pt

```

기본 3. 다음 문장에서, 각 단어의 (문장부호를 제외한) 길이를 측정하여 평균값을 구하고, 그 문단의 margin에 `\rule{<평균값>}{10pt}`의 막대를 그려라.

남방의 비는 차갑고 단단하고 찬란한 눈꽃으로 변하는 일이 절대 없다. 식자들은 남방의 비가 단조롭다고 생각하는데 비 자신도 그것을 불행으로 여기는지 어떤지, 강남의 눈은 그래도 촉촉하고 윤기가 돌아 아름답기 그지없다. 그것은 아직 눈뜨지 않은 청춘의 소식이며, 건강한 처녀의 살결이다. 눈 덮인 들에는 핏빛의 붉은 동백이며, 흰빛에 푸르름이 감도는 외곬 매화며, 경쇠 모양의 진노랑 새양꽃이 있고, 눈 밑에는 아직도 파랗게 언 잡초들이 있다. 나비는 분명 없었다. 꿀벌이 동백꽃과 매화꽃의 꿀을 따러 왔었는지 아닌지, 나는 확실히 기억할 수 없다. 단지 나의 눈앞에는 겨울꽃이 핀 눈 덮인 들판에 바쁘게 날아다니는 수많은 벌들이 보이는 듯, 시끄럽게 붕붕거리는 소리가 들리는 듯했다.

```
\ExplSyntaxOn
\NewDocumentCommand \SettoWidth { m m }
{
  \dim_if_exist:NTF { #1 }
  {
    \hbox_set:Nn \l_tmpa_box { #2 }
    \dim_set:Nn \l_tmpa_dim { \box_wd:N \l_tmpa_box }
    \dim_set_eq:NN #1 \l_tmpa_dim
  }
  {
    \texttt{\bs #1}~is~invalid
  }
}

\dim_new:N \l_word_length_dim
\cs_new:Npn \tl_average_word_length:n #1
{
  \tl_if_blank:nF { #1 }
  {
    \seq_set_split:Nnn \l_tmpa_seq { ~ } { #1 }
    \dim_zero:N \l_word_length_dim
    \seq_map_inline:Nn \l_tmpa_seq
    {
      \SettoWidth { \l_tmpb_dim } { ##1 }
      \dim_add:Nn \l_word_length_dim { \l_tmpb_dim }
    }
    #1.~
    \marginpar
    {
      \rule
      {
        \dim_eval:n { \l_word_length_dim / \seq_count:N \l_tmpa_seq }
      }
    }
  }
}
```

```

        {
            10pt
        }
    }
}

\NewDocumentCommand \averagewordlength { m }
{
    \seq_set_split:Nnn \l_tmpa_seq { . } { #1 }
    \seq_map_function:NN \l_tmpa_seq \tl_average_word_length:n
}
\ExplSyntaxOff

\averagewordlength
{
    남방의 비는 차갑고 단단하고 찬란한 눈꽃으로 변하는 일이 절대 없다. 식자들은 남방의 비가 단조롭다고 생각
    하는데 비 자신도 그것을 불행으로 여기는지 어떤지, 강남의 눈은 그래도 촉촉하고 윤기가 돌아 아름답기 그지
    없다. 그것은 아직 눈뜨지 않은 청춘의 소식이며, 건강한 처녀의 살결이다.
    눈 덮인 들에는 핏빛의 붉은 동백이며, 흰빛에 푸르름이 감도는 외곬 매화며, 경쇠 모양의 진노랑 새양꽃이 있
    고, 눈 밑에는 아직도 파랗게 언 잡초들이 있다. 나비는 분명 없었다. 꿀벌이 동백꽃과 매화꽃의 꿀을 따러 왔었
    는지 아닌지, 나는 확실히 기억할 수 없다. 단지 나의 눈앞에는 겨울꽃이 핀 눈 덮인 들판에 바쁘게 날아다니
    는 수많은 벌들이 보이는 듯, 시끄럽게 붕붕거리는 소리가 들리는 듯했다.
}

```

남방의 비는 차갑고 단단하고 찬란한 눈꽃으로 변하는 일이 절대 없다. 식자들은 남방의 비가 단조롭다고 생각하는데 비 자신도 그것을 불행으로 여기는지 어떤지, 강남의 눈은 그래도 촉촉하고 윤기가 돌아 아름답기 그지없다. 그것은 아직 눈뜨지 않은 청춘의 소식이며, 건강한 처녀의 살결이다. 눈 덮인 들에는 핏빛의 붉은 동백이며, 흰빛에 푸르름이 감도는 외곬 매화며, 경쇠 모양의 진노랑 새양꽃이 있고, 눈 밑에는 아직도 파랗게 언 잡초들이 있다. 나비는 분명 없었다. 꿀벌이 동백꽃과 매화꽃의 꿀을 따러 왔었는지 아닌지, 나는 확실히 기억할 수 없다. 단지 나의 눈앞에는 겨울꽃이 핀 눈 덮인 들판에 바쁘게 날아다니는 수많은 벌들이 보이는 듯, 시끄럽게 붕붕거리는 소리가 들리는 듯했다.

기본 4. 다음 표를 완성하고 1em의 크기가 fontsize에 따라 어떻게 달라지는지 조사하여라. 만약 문서 폰트 크기 옵션이 10pt가 아니라 11pt 또는 12pt가 되면 이 값이 어떻게 변하는지도 조사하여라.

```
\begin{center}
\ExplSyntaxOn

\begin{tabular}{r|r}
\hline
font~size~command & value~of~em \\\hline
\bs tiny & 6.0pt,~7.0pt,~8.0pt \\\hline
\bs scriptsize & 7.0pt,~8.0pt,~9.0pt \\\hline
\bs footnotesize & 8.0pt,~9.0pt,~10.0pt \\\hline
\bs small & 9.0pt,~10.0pt,~10.95pt \\\hline
\bs normalsize & 10.0pt,~10.95pt,~12.0pt \\\hline
\bs large & 10.95pt,~12pt,~14.4pt \\\hline
\bs Large & 12.0pt,~14.4pt,~17.28pt \\\hline
\bs LARGE & 14.4pt,~17.28pt,~20.74pt \\\hline
\bs huge & 17.28pt,~20.74pt,~24.88pt \\\hline
\bs Huge & 20.74pt,~24.88pt,~24.88pt \\\hline
\end{tabular}\

\ExplSyntaxOff
\end{center}
```

font size command	value of em
\tiny	6.0pt, 7.0pt, 8.0pt
\scriptsize	7.0pt, 8.0pt, 9.0pt
\footnotesize	8.0pt, 9.0pt, 10.0pt
\small	9.0pt, 10.0pt, 10.95pt
\normalsize	10.0pt, 10.95pt, 12.0pt
\large	10.95pt, 12pt, 14.4pt
\Large	12.0pt, 14.4pt, 17.28pt
\LARGE	14.4pt, 17.28pt, 20.74pt
\huge	17.28pt, 20.74pt, 24.88pt
\Huge	20.74pt, 24.88pt, 24.88pt

**실력** 5. 다음과 같은 식을 만들어야 한다고 하자:  ${}_1^n Q_{xyz}^3$

이와 같은 식을 식자하는 `\mycmd{Q}{n}{x}{y}{z}{1}{3}`와 같은 명령을 작성하되, 각 인자의 의미가 다음과 같도록 하여라.

- ① #2는 #1의 왼쪽에 오는 하첨자이다.
- ② #3, #4, #5 세 개는 #1의 오른쪽에 오는 하첨자이다.
- ③ #6에는 한 자리 숫자가 오는데 그 값은 3이하이다. 이 숫자에 따라 x, y, z의 해당 위치 아래 (예컨대 1이면 x의 아래, 2이면 y의 아래)에 `scriptsize`로 식자한다.
- ④ #7은 #6과 같이 하되, 하첨자의 위쪽에 식자한다.

```
\ExplSyntaxOn
\dim_new:N \l_temph_dim
\dim_new:N \l_tempw_dim
\dim_new:N \l_tempwtwo_dim
\dim_new:N \l_templ_dim

\NewDocumentCommand \MyCmd { m m m m m m m }
{
  \SettoWidth{\l_temph_dim}{$\scriptstyle #3$}
  \SettoWidth{\l_tempw_dim}{$\scriptstyle #4$}
  \SettoWidth{\l_templ_dim}{$\scriptstyle #5$}
  { }\c_math_subscript_token{ #2 }
  #1
  { }\c_math_subscript_token
  {
    \substack
    {
      #3 #4 #5 {} \\\
      \hbox_to_wd:nn { \l_temph_dim } { $\scriptstyle #6$ }
      \hbox_to_wd:nn { \l_tempw_dim + \l_templ_dim } { }
    }
  }
  \c_math_superscript_token
  {
    \hbox_to_wd:nn { \l_temph_dim + \l_tempw_dim } { }
    \hbox_to_wd:nn { \l_templ_dim } { $\scriptstyle #7$ }
  }
}
\ExplSyntaxOff

\[
  \MyCmd{Q}{n}{x}{y}{z}{1}{3}
\]
```

$${}_1^n Q_{xyz}^3$$

기본 1. 심심해진 철수는 idle 프로그램으로 다음과 같은 것을 하면서 놀았다. 이것을 본 영희가 “나는 expl3로 할 수 있어”라고 하였다. 과연 할 수 있었을까?

```
\ExplSyntaxOn
\cs_new:Npn \approx_pi:n #1
{
  \int_zero:N \l_tmpa_int
  \int_step_inline:nn { #1 }
  {
    \fp_set:Nn \l_tmpa_fp { rand() }
    \fp_set:Nn \l_tmpb_fp { rand() }
    \fp_compare:nT
    {
      \l_tmpa_fp**2 + \l_tmpb_fp**2 <= 1
    }
    {
      \int_incr:N \l_tmpa_int
    }
  }
  \fp_eval:n { \l_tmpa_int / #1 * 4 }
}

\approx_pi:n { 10000 }
\ExplSyntaxOff
```

3.156



기본 2. 등거리 random walk을 모사하려고 한다. 회전각을 난수적으로 얻어서

```
\ExplSyntaxOn
\cs_new:Npn \generate_random_walk:n #1
{
  \tl_set:Nn \l_tmpa_tl { (0, 0) -- (0, 0.5) }
  \int_step_inline:nn { #1 }
  {
    \tl_put_right:Nx \l_tmpa_tl
    {
      -- ([turn] \int_rand:n { 360 } \c_colon_str 0.5)
    }
  }
  \draw \l_tmpa_tl ;
}

\NewDocumentCommand \generaterandomwalk { m }
{
  \begin{center}
  \begin{tikzpicture}
    \generate_random_walk:n { #1 }
  \end{tikzpicture}
  \end{center}
}

\ExplSyntaxOff

\generaterandomwalk{100}
```

