

\shadowbox 예제

Progress*

2007년 2월

요약

수학, 물리 등 이공계열의 교재는 정리, 증명, 예제, 풀이 등이 많이 들어갑니다. 이것들은 장·절에 따라 정리 번호, 예제 번호 등 넘버링이 새로 초기화되고 하나의 장·절에서는 일련번호를 띠게 마련이지요. 이렇게 일정한 패턴을 지닌 문서를 작성할 때 \LaTeX 만큼 좋은 것은 없습니다.

이 문서는 `fancybox` 패키지의 `\shadowbox`를 정리류의 기본 틀로 삼는 예제입니다. 그리고 곁들여 몇 가지 흥미로운 것이라 생각하는 (혼자만의 생각이겠지만) 다른 내용도 넣었습니다.

이것을 처음 만들었던 때가 너무 오래된지라 최신 환경에 맞추어 소스 코드를 조금 변경하였습니다. 수학교재류를 만드는 분들께 조금이나마 도움이 되기를 바랍니다.

*이 문서는 KC2008과 xOBLIVOIR 클래스를 이용하여 만들었습니다. KC2008과 xOBLIVOIR 클래스를 만든 도은이아빠님께 감사합니다.

제 1 장

초등논리

- 1.1 명제와 결합자
- 1.2 나머지 세 결합자
- 1.3 항진, 함의, 동치
- 1.4 모순
- 1.5 연역적 추론
- 1.6 한정규칙
- 1.7 타당성의 증명
- 1.8 수학적 귀납법

초등논리

이 장에서는 책의 나머지 부분을 공부하는 데 충분히 보탬이 될 수 있도록 논리를 최소량 짚고 넘어간다.

1.1 명제와 결합자

논리공부란 타당하지 않은 **논증**(invalid argument)으로부터 타당한 논증(valid argument)을 구별하는 데 쓰이는 원리와 방법을 익히는 일이다. 이 예비 장에서의 논리에 대한 목적은 학생들로 하여금 논증의 증명의 각 단계에서 이용되고 있는 원리와 방법을 이해할 수 있도록 돕는 데 있다.

논리는 전문적으로 사용되고 있는 용어 “명제”로부터 출발한다. **명제**(state-ment)는 참 거짓 중 어느 한 경우로되 동시에 양쪽은 아닌 서술문을 뜻한다. 주어진 어느 명제가 참인지 거짓인지를 알려고 파고들 필요는 없겠지만 명제라면 참 거짓 중 꼭 어느 한쪽이어야 함을 분명히 가릴만한 조건이 갖추어져 있어야 한다. 흔히 명제의 참, 거짓은 곧바로 정할 수 있으나 경우에 따라서는 다소 노력이 들 때가 있고 결론을 내릴 수 없을 수도 있다. 다음 예를 통하여 여기서 언급한 바를 누구나 이해할 수 있을 것이다.

예제 1 다음 각각은 명제이다.

- (a) Tampa는 Florida 주의 도시이다.
- (b) $2 + 1$ 은 5와 같다.
- (c) $\sqrt{3}$ 을 십진법으로 전개할 때 소수점 아래 105 번째 자리수는 7이다.
- (d) 달은 푸른 치즈로 만들어졌다.

(e) 지금 비가 내리고 있다.

위의 예에서 분명히 (a)는 참이지만 (b)와 (c)는 거짓이다. 한편 (c)와 (e)의 참·거짓을 알른 단언하기에는 우리의 지식이 부족한 탓으로 망설이게 되지만 이것들도 또한 명제이다. (f)의 참 거짓은 그렇게 주장할 때의 날씨에 달려 있다.

예제 2 다음 어느 것에 대해서도 참 거짓을 묻는다는 자체가 무의미하므로 이들은 모두 명제가 아니다.

- (a) 우리 파티에 놀러오렴.
- (b) 하늘은 청명하다.
- (c) 안녕하십니까?
- (d) 친구여, 잘가게.

- [풀이]** (a) 파티에 놀러가는지 행패 부리러 가는지….
- (b) 청명의 기준이 모호하다.
 - (c) 안녕의 기준이 모호하다.
 - (d) 잘가든 말든!

와 같이 풀 수 있다. ■

예제 1에서와 같은 명제를 모두 **단순명제**(simple statement)라 하고 둘 또는 그 이상의 단순명제들이 결합된 것을 **합성명제**(compound statement)라 한다. 이를테면 “ $2+1$ 은 5 와 같다. 그리고 $\sqrt{3}$ 을 십진법으로 전개할 때 105 번째 자리수는 7 이다.”는 합성명제이다. 흔히 대수학에서 수를 나타낼 때 문자를 사용하듯이 논리에서도 명제는 p, q, r, \dots 과 같은 문자를 사용한다. 그럴 때 p 와 같은 하나의 문자는 단순명제 또는 합성명제를 나타낸다. 앞으로 별다른 언급이 없는 한 대문자 P, Q, R, \dots 로 나타내기로

표 1.1: $p \vee q$ 의 진리값

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

한다.

정리 1 임의의 두 명제 p, q 사이에 결합자 \vee 를 붙여서 합성명제 $p \vee q$ 를 구성한다. $p \vee q$ 의 진리값은 다음 표 4에 의하여 정의한다. 따라서 결합자 \vee 는 위에서 언급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에서의 “또는”으로 정의한다.

명제 p, q, r, \dots 을 연결하여 합성명제를 구성하는 방법은 여러 가지가 있으나 흔히 이용되고 있는 것으로 다섯 가지가 있다. 이 다섯 가지의 **결합자(connective)**는 다음과 같다.

정리 2 (다섯 가지 결합자) 임의의 두 명제 p, q 사이에 결합자 \vee 를 붙여서 합성명제 $p \vee q$ 를 구성한다. $p \vee q$ 의 진리값은 표 1.1에 의하여 정의한다. 따라서 결합자 \vee 는 위에서 언급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에서의 “또는”으로 정의한다.

정리 3 다음도 성립한다. 증명해보라.

1. $\sqrt{3}$ 을 십진법으로 전개할 때 소수점 아래 105 번째 자리수는 7이다.
2. 달은 푸른 치즈로 만들어졌다.
3. Tampa는 Florida 주의 도시이다.
4. $2+1$ 은 5와 같다.
5. 지금 비가 내리고 있다.

[증명] 차례대로 증명하자.

1. 십진법으로 전개하면 참이다.
2. 달은 돌멩이로 이루어졌다.
3. 그런 도시 없다.
4. 아니다.
5. 안 온다.

이상에서 참 거짓을 구별할 수 있다. □

2

약간의 소스코드 해설

이 `\shadowbox`에 관한 예제는 몇년 전 BOOK클래스를 주로 사용하던 시절에 작성한 예제인데, 도은이아빠님이 고맙게도 KC2006의 예제 문서로 넣어주셨다. 현재 대세는 OBLIVOIR 클래스이다. 이를 이용하면 많은 환경을 쉽게 정의하고 처리할 수 있다.

2.1 시작하는 한 줄

```
\documentclass[chapter, twoside, 11pt]{oblivoir}
```

✎ 원래 OBLIVOIR는 아티클을 작성할 목적으로 제작되었기 때문에 `\chapter`를 겨냥하지 않았다. 그러나 한편으로 OBLIVOIR는 MEMOIR기반의 클래스이기 때문에 `\chapter`명령을 사용할 수 있다.

✎ `11pt` 옵션을 주면 본문 글자 크기는 11 포인트로 변한다.

2.2 구체적인 문서 레이아웃 설정

```
3 %여러 가지 패키지
  \usepackage{fancybox}
  \usepackage{graphicx, color}
  \usepackage{amsmath, amssymb, amsthm}
  %for 'compactenum' environment
6  \usepackage{paralist}
```



```

9 %본문/수식 폰트에 times 사용
  \usepackage{mathptmx}

```

- ✎ fancybox패키지는 \shadowbox를 구현하기 위하여 쓴다.
- ✎ amsthm패키지는 증명(proof) 환경이나 풀이(solution) 환경에서 증명 끝(Q.E.D.)을 나타내는 기호로 ■나 ▣를 쉽게 구현하도록 하기 위해 썼다.¹ 자세한 설명은 뒤에 한다.
- ✎ paralist나 mathptmx등 나머지 패키지는 주석을 붙여놓은 그대로 사용하기 위하여 썼다.

```

12 %% 판형/ 판면 설정
   \usepackage{fapapersize}
   \usefapapersize{182mm,257mm,31mm,*,30mm,*}

15 %% hlatex-compatible font commands
   \let\textgt\textsf
   \let\textgr\emph
   \let\grfamily\itshape

18 \def\textgl#1{\SetAdhocFonts{unpg}{ungt}#1}
   \def\shfamily{\SetAdhocFonts{unsh}{unsh}}
   \def\gsfamily{\SetAdhocFonts{unsg}{unsg}}

```

- ✎ fapapersize는 판형과 판면을 아주 쉽게 구현하도록 해준다. 위의 설정에서 간단하게 판형의 가로와 세로를 182cm와 257mm로 정하여 B5 용지로 맞추었다.
- ✎ 나머지는 상하좌우의 여백이다. 왼쪽과 오른쪽, 위와 아래의 여백을 각각 같게 만들려면 어느 하나의 값만 쓰고 나머지는 *만 쓰면 그만이다.
- ✎ \grfamily, \textgt등은 H_AL_AT_EX의 명령어인데 일단 OBLIVOIR에서 사용가능하도록 재정의한 것이다.

```

21 %user defined color setting for Cyan, Black
   \definecolor{Lcyan}{cmyk}{0.2, 0, 0, 0.00}
   \definecolor{Mcyan}{cmyk}{0.4, 0, 0, 0.05}
24 \definecolor{Dcyan}{cmyk}{0.6, 0, 0, 0.05}

```

¹Halmos 기호에 대해 알아보라.

```

27 \definecolor{DDcyan}{cmyk}{0.8, 0, 0, 0.05}
   \definecolor{Fcyan}{cmyk}{1.0, 0, 0, 0.05}

   %표 따위의 음영 색깔
30 \definecolor{shadecolor}{gray}{0.90}

   %들여쓰기 조정
   \setlength\parindent{1.5em}
33 %줄간격
   %\linespread{1.6}

```

- ☞ 사용자 정의 색상을 지정하고 ---이 당시에는 2도 인쇄를 하려고 마음먹었기에 **Cyan**과 **Black**으로만 구성하였다.
- ☞ 본문의 들여쓰기를 1.5em으로 맞추었다. 본문으로 10포인트를 사용하였으면 2em으로 하였을 것이다.
- ☞ 줄간격은 그냥 OBLIVOIR클래스의 디폴트값으로 두었다.

```

36 %장 시작 모양을 도은이아빠님이 memoir의 방식으로 구성해주심.
   \definecolor{mygray45}{gray}{.45}

39 \makechapterstyle{shadowsample}{%
   \setlength{\beforechapskip}{\onelineskip}
   \setlength{\midchapskip}{-1\onelineskip}
42 \setlength{\afterchapskip}{60pt}
   \renewcommand{\chapterheadstart}{\vspace*{-10\beforechapskip}}
   \renewcommand{\prechapternum}{}
45 \renewcommand{\postchapternum}{}
   \renewcommand{\printchaptername}{}%% meaningless in memhangel
   \renewcommand{\chapternamenum}{}
48 \renewcommand{\chapnumfont}{\color{cyan}%
   \normalfont\fontsize{15ex}{15ex}\selectfont
   \bfseries\vphantom{\thechapter}\par\nobreak}
51 \renewcommand{\chaptitelfont}{\color{mygray45}%
   \normalfont\raggedright\huge\gsfamily}
   \renewcommand{\printchapternum}{\raggedleft\chapnumfont\thechapter}
54 \renewcommand{\afterchapternum}{\par\nobreak\vskip\midchapskip}
   % \renewcommand{\printchaptertitle}[1]{\chaptitelfont ##1} %% default.
   \renewcommand{\afterchaptertitle}{\par\nobreak

```

```

57         \vspace{-1.5\onelineskip}%%
           \color{black}\hrulefill\par\nobreak
           \vskip\afterchapskip}
60     }

```

☞ MEMOIR클래스 공부를 게을리하여 `\chapterstyle`에 대한 사용법을 제대로 익히지 못했다. BOOK 클래스 시절에 사용하던 챕터 모양을 [도은이아빠](#)님이 새로 MEMOIR스럽게 `\chapterstyle{shadowsmapple}`을 구성하여 주었다.

```

%섹션제목을 산세리프 계열/ 라아지 크기로
\setsecheadstyle{\sffamily\large}
63 \setsecnumformat{\csname the#1\endcsname\emspace}

%서브섹션 제목을 산세리프 계열/ 보통 크기로
66 \setsubsecheadstyle{\sffamily\normalsize}

%표/그림 캡션 제목 설정
69 \captionnamefont{\small\sffamily}
   \captiontitlefont{\small\normalfont}

72 %나열환경의 항목간 줄간격을 좁히는 \itsep 정의를 memoir 기반의
   %명령으로 바꾼다.
   \newcommand\itsep{%\setlength\itemsep{-parsep}
75 \tightlist}

%여러 가지 게으른 매크로
78 \newcommand\ov{\textsc{oblivoir}}
   \newcommand\dispcmd[1]{\texttt{\ensuremath{\backslash#1}}}
   \newcommand\pkg[1]{\textsf{#1}}
81 \newcommand\cls[1]{\textsc{#1}}

```

- ☞ 섹션 제목과 서브섹션 제목을 산세리프(세리프가 없는) 계열로 바꾸고 글자 크기를 조금 바꾸었다.
- ☞ 표나 그림 캡션의 본문은 작게 쓰고 ‘그림’, ‘표’와 같은 캡션 자체의 글꼴은 산세리프로 정의하였다.
- ☞ 원래 예제에 있던 `\itsep`은 나열 환경에서 항목과 항목 사이의 행 간격을 붙이는 역할을 하였다. 여기서는 `\paralist`패키지의 `compactenum` 환경을 쓸

것이므로, 그냥 MEMOIR 클래스의 나열 환경 제어명령인 `\tightlist`로 바꿔 놓았다. 그렇지만 아예 `\itsep` 명령을 모두 없애버리는 것을 권한다.

- ☞ ‘계으른 매크로’는 이 문서의 소스 코드를 설명하면서 클래스, 패키지, 명령어 등의 글꼴을 조금 다르게 찍고자 정의한 것이다.

84

```
\chapterstyle{shadowsample}
\pagestyle{hangul}

\allowdisplaybreaks
```

- ☞ 앞서 도은이아빠님이 정의해주신 *shadowsample*의 `\chapterstyle`을 불렀다.
- ☞ `\pagestyle{hangul}`은 면주 (running head)의 모양을 현재 이 문서와 같이 찍는다.
- ☞ `\allowdisplaybreaks`는 여러 줄짜리 수식 (multiline equation)이 쪽 나눔이 가능하도록 하는 `amsmath`에서 정의된 매크로이다.

2.3 예제, 풀이, 정리, 증명 환경 등

2.3.1 예제 환경

3

```
%% ‘예제’ 설정
\newcommand\sampname{%
\textcolor{Fcyan}{\textsf{\textbf{예제~\thesample}}}}
```

6

```
\newcounter{sample}[chapter]
\setcounter{sample}{0}
```

9

```
\newenvironment{samp}{%
\refstepcounter{sample}
\par\vspace{\onelineskip}
\begin{list}{}{%
```

12

```
\setlength\itemindent{0pt}
\setlength\labelsep{.03\textwidth}
\setlength\labelwidth{.12\textwidth}
```

15

```
\setlength\leftmargin{.15\textwidth}
\setlength\topsep{0pt}
\setlength\parsep{0pt}
```

```

18 \setlength\partopsep{0pt}
    %\tightlist
    }
21 \item[\sampname]\relax}%
    {\end{list}}
    \vspace{\onelineskip}
24 }
    
```

- ☞ **예제**를 구현하기 위한 환경이다. 먼저 각 장마다 새로 시작하는 ‘sample’이라는 카운터를 만들고 초기화(값을 0으로)한다.
- ☞ `\sampname`은 **예제 X**와 같이 앞서 설정한 sample의 카운터를 증가시키면서 번호를 붙인다. 이는 뒤에 작성할 나열 환경의 ‘항목 머리’로 역할하게 된다.
- ☞ 예제 환경이 새로 시작할 때마다 줄을 바꿔 1 행간(`\onelineskip`)을 띄운다. 적당한 리스트 환경을 구성하되 ‘항목 머리’(label)로 **예제 X**라고 붙도록 하고 상하좌우 여백을 조정한다. 예를 들면 다음과 같다.

예제 1 다음 각각은 명제이다.

- (a) Tampa는 Florida 주의 도시이다.
- (b) $2 + 1$ 은 5와 같다.
- (c) $\sqrt{3}$ 을 십진법으로 전개할 때 소수점 아래 105번째 자리수는 7이다.
- (d) 달은 푸른 치즈로 만들어졌다.
- (e) 지금 비가 내리고 있다.

2.3.2 증명, 풀이 환경

```

% ‘증명’
\newenvironment{pf}
27 {\renewcommand{\qedsymbol}{\textcolor{Dcyan}{\blacksquare}}}
    \pushQED{\qed}%
    \begin{list}{\textcolor{Fcyan}{\textsf{\upshape [증명]}}}{%
30 \setlength\itemindent{0pt}
    \setlength\labelsep{.03\textwidth}
    
```

```

33 \setlength\labelwidth{.12\textwidth}
\setlength\leftmargin{.15\textwidth}
\tightlist
\item\relax}{%
36 \popQED\end{list}\@endpefalse}

% ‘풀이’
39 \newenvironment{sol}
{\renewcommand{\qedsymbol}{\textcolor{Dcyan}{\blacksquare$}}
\pushQED{\qed}}%
42 \begin{list}{\textcolor{Fcyan}{\textsf{\upshape [풀이]}}}{%
\setlength\itemindent{0pt}
\setlength\labelsep{.03\textwidth}
45 \setlength\labelwidth{.12\textwidth}
\setlength\leftmargin{.15\textwidth}
\tightlist}
48 \item \relax}{%
\popQED\end{list}\@endpefalse}

```

- ☞ **증명**이나 **풀이**환경이 끝나는 행의 오른쪽에 각각 \blacksquare 나 \blacksquare 이 Q.E.D. 마크로 붙는다. 이를 위해 `\amsthm`패키지가 필요한데, 이는 `\qedsymbol`이라는 명령을 삽입해주는 것이다.
- ☞ 그러나 `\qedsymbol`은 한번 정해놓으면 앞의 것을 계속 따라간다. 그래서 증명이나 풀이 환경을 부를 때마다 새로 정의(`\renewcommand`하도록 하였다.
- ☞ 이 Q.E.D. 마크를 사용하는 데 있어 주의할 사항이 있다. 다음에 소개한 예를 주의깊게 보라.

[증명] 다음 여러 줄짜리 수식이 있다.

$$(a)_0 := (a; q)_0 := 1, \quad (2.1)$$

$$(a)_n := (a; q)_n := (1-a)(1-aq)\cdots(1-aq^{n-1}), n \geq 1, \quad (2.2)$$

그리고

$$(a)_\infty := (a; q)_\infty := \lim_{n \rightarrow \infty} (a; q)_n, |q| < 1. \quad (2.3)$$

증명 환경은 이렇게 텍스트로 끝나면 자동으로 마지막 행의 끝에 ‘Q.E.D. 마크’가 붙는다. □

[증명] 글을 쓰다보면 증명이 별행 (display) 수식으로 끝나는 경우도 있을 것이다. 이 경우 ‘Q.E.D. 마크’는 안타깝게도 수식이 끝난 다음 줄의 마지막 행에 붙는다.

$$\begin{aligned} (a)_0 &:= (a; q)_0 := 1, \\ (a)_n &:= (a; q)_n := (1-a)(1-aq)\cdots(1-aq^{n-1}), n \geq 1, \\ (a)_\infty &:= (a; q)_\infty := \lim_{n \rightarrow \infty} (a; q)_n, |q| < 1. \end{aligned}$$

□

[증명] 이럴 때는 수식 마지막 행에 `\qedhere`를 붙여주면 된다.

$$\begin{aligned} (a)_0 &:= (a; q)_0 := 1, \\ (a)_n &:= (a; q)_n := (1-a)(1-aq)\cdots(1-aq^{n-1}), n \geq 1, \\ (a)_\infty &:= (a; q)_\infty := \lim_{n \rightarrow \infty} (a; q)_n, |q| < 1. \end{aligned}$$

□

[증명] 또 한줄 짜리 별행 수식을 구현하려고 두 개의 달러 사인으로 감싸는 경우가 많다. 그러나 `$$$ ~ $$$`를 쓰면 `\qedhere`를 선언함에도 불구하고 행 끝에 제대로 식자되지 않을 수 있다.

$$(a)_\infty := (a; q)_\infty := \lim_{n \rightarrow \infty} (a; q)_n, |q| < 1. \quad \square$$

[증명] 따라서 한줄 짜리 별행 수식에 Q.E.D. 마크를 올바르게 하려면 `\[~ \]`를 권장한다.

$$(a)_\infty := (a; q)_\infty := \lim_{n \rightarrow \infty} (a; q)_n, |q| < 1. \quad \square$$

□

2.3.3 정리 환경

```

%% ‘정리’ 설정
51 \newcounter{Thm}[chapter]
    \newsavebox{\Thm}
    \newcommand{\Thmname}{\noindent
54 \textbf{\textgl{정리~\theThm}}
    }

57 \newenvironment{thm}[1][\@empty]{%
    \refstepcounter{Thm}
    \par\vspace{\onelineskip}
60 \noindent\centering
    \begin{Sbox}%
    \centering\begin{minipage}{0.9\linewidth}\vspace{.5\onelineskip}
63 {\ifx #1\@empty
        \Thmname
    \else
66 \Thmname~\textbf{\textgl{(#1)}}
    \fi}}
    {\par\vspace{.5\onelineskip}\end{minipage}
69 \end{Sbox}%
    \setlength\fbboxsep{.5em}
    \shadowbox{\colorbox{Lcyan}{\TheSbox}}
72 \par\vspace{\onelineskip}}

```

- ☞ 정리환경은 `\fancybox`패키지의 `\shadowbox`내부를 열어 Cyan 색으로 칠하고, `\Thm`카운터를 이용하여 번호를 붙여 내용을 집어넣는다.
- ☞ 이를 위해 `Sbox`를 사용한 것을 눈여겨 보라. 어떤 `box`를 환경으로 정의할 때 사용자들이 많이 힘들어하는 부분이다.² 아무튼 정리 환경의 예는 다음과 같다.

²본문 내용은 `box` 안에 잘 들어가는데 정리 X같은 항목 머리가 잘 붙지 않거나, `\shadowbox`의 길이를 원하는 대로 잘 제어하지 못하는 경우 등이 그러하다.

정리 1 임의의 두 명제 p, q 사이에 결합자 \vee 를 붙여서 합성명제 $p \vee q$ 를 구성한다. $p \vee q$ 의 진리값은 다음 표 4에 의하여 정의한다. 따라서 결합자 \vee 는 위에서 언급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에서의 “또는”으로 정의한다.

✎ [1] [\@empty]과 \ifx #1\@empty 부분이 있는데, 이는 정리 환경에 옵션을 하나 준 것이다. 정리 환경을 부르고 옵션을 [와] 사이에 넣으면 정리의 ‘특별한 명칭’ 같은 것을 넣을 수 있다.

정리 2 (다섯 가지 결합자) 임의의 두 명제 p, q 사이에 결합자 \vee 를 붙여서 합성명제 $p \vee q$ 를 구성한다. $p \vee q$ 의 진리값은 표 1.1에 의하여 정의한다. 따라서 결합자 \vee 는 위에서 언급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에서의 “또는”으로 정의한다.

✎ \shadowbox의 그림자 두께는 \shadowsize를 재조정하여 조절할 수 있다. 그림자 색상을 바꾸려면 원 fancybox소스에서 약간 해킹을 해야한다. 다음은 그림자 두께를 2포인트로, 색상을 Cyan으로 바꾼 것이다.

```

75 \makeatletter
    %%새도우 색상과 새도우 두께 재정의
    \def\shadowbox{\VerbBox\@shadowbox}
    \def\@shadowbox#1{%
78     \setbox\@fancybox\hbox{\fbox{#1}}%
        \leavevmode\vbox{%
            \offinterlineskip
            \dimen@=\shadowsize
81     \advance\dimen@ .5\fboxrule
            \hbox{\copy\@fancybox\kern-.5\fboxrule\lower\shadowsize\hbox%
```

```

84     \color{Fcyan}\vrule \@height\ht\@fancybox \@depth\dp\@fancybox
\@width\dimen@}%
      \vskip-\dimen@
87     \moveright\shadowsize\ vbox{%
      \color{Fcyan}\hrule \@width\wd\@fancybox \@height\dimen@}}
\setlength{\shadowsize}{2pt}
\makeatother

```

정리 3 임의의 두 명제 p, q 사이에 결합자 \vee 를 붙여서 합성명제 $p \vee q$ 를 구성한다. $p \vee q$ 의 진리값은 표 1.1에 의하여 정의한다. 따라서 결합자 \vee 는 위에서 언급된 첫 번째 명제에서의와 같이 포함하는 뜻에서의 “또는”으로 정의한다.

2.3.4 생각해볼 문제

- ☞ 이와 같이 `\shadowbox`를 이용하여 만든 정리는 별로 좋지 못하다. 왜냐하면 `\shadowbox`는 현재 쪽 하단에서 다음 쪽 상단으로 분리되지 않기 (non-breakable) 때문이다. 예를 들어, 본문 아래에 5행 정도의 공간이 있는데도, 다음에 등장하는 정리가 (새도우 박스를 포함하여) 5행을 넘어서는 글줄을 갖게 되면 현재 쪽에 식자되지 못한다. 즉, 현재 쪽 하단에 불필요한 여백이 생길 수 있다. 4쪽과 15쪽 참조.
- ☞ 어차피 박스와 음영으로 ‘정리’를 강조해야한다면 위와 같은 문제를 일으키지 않도록 다른 환경을 정의하는 것이 좋을 것이다. 예를 들어 정리 환경을 다음과 같이 재정의하였다고 하자. 이것은 *shaded* 환경을 쓴 것이다.

```

90 \makeatletter
\renewenvironment{thm}[1][\@empty]{%
\refstepcounter{Thm}
93 \par\vspace{\onelineskip}%
\setlength\fbboxsep{1em}

```

```

\begin{shaded}
96 \ifx #1\@empty
    \Thmname
\else
99 \Thmname~\textbf{\textgl{(#1)}}
\fi
{\end{shaded}
102 \par\vspace{\onelineskip}
}
\makeatother

```

- ✎ 이렇게 하여 구현된 다음 정리 환경은 쪽 분리가 가능하다. `\shadowbox`를 쓴 것과 비교해도 별로 밀질 게 없다.
- ✎ `framed` 환경도 알아보라. 이런 `shaded`나 `framed`, `boxedverbatim` 같은 환경은 OBLIVOIR에서 별도의 패키지를 얹을 필요도 없다.
- ✎ 또는 `\boites`패키지에 대해 알아보라. `breakbox`라는 사용자 설정 가능한 환경을 제공한다.

정리 4 (페이지가 분리되는 *shaded* 환경) 다음 정리가 성립한다.

- (a) X 를 거리 공간, ε 을 양의 실수 그리고 A 를 X 의 부분 집합이라고 하자. 모든 $x \in X$ 에 대해서 $\text{dist}(x, A) \leq \varepsilon$ 가 성립하면 A 를 X 안에서 ε -조밀(ε -dense)하다고 한다.
- (b) X 안의 유한한 ε -조밀한 부분 집합은 X 안에서의 ε -그물(ε -net)이라고 한다.
- (c) $X = \emptyset$ 이거나 임의의 실수 $\varepsilon > 0$ 에 대해서 X 안에서의 ε -그물이 존재하면 거리 공간 X 를 **완전 유계(totally bounded)**라고 한다.
- (d) A 가 X 안에서 조밀하면 A 는 0-조밀하다.
 1. $\sqrt{3}$ 을 십진법으로 전개할 때 소수점 아래 105 번째 자리수는 7이다.
 2. 달은 푸른 치즈로 만들어졌다.
 3. Tampa는 Florida주의 도시이다.
 4. $2 + 1$ 은 5와 같다.
 5. 지금 비가 내리고 있다.
- (e) 이산 공간 X 가 완전 유계이기 위한 필요 충분 조건은 X 가 유한한 것이다.
 1. X 의 부분 공간 A 에 대해서 다음이 성립한다.

- (i) X 가 완전 유계이면 A 역시 완전 유계이다.
 - (ii) A 가 X 안에서 조밀하고 A 가 완전 유계이면 X 역시 완전 유계이다.
2. \mathbb{R}^n 의 부분 공간이 완전 유계이기 위한 필요 충분 조건은 부분 공간이 유계인 것이다.