### LATeX: 관록의 조판 시스템



thmtools

# thmtools 정리 환경 손쉽게 다루기

**THMTOOLS** 



# thmtools: 정리 환경 손쉽게 다루기

이주호

국회예산정책처

2015년 1월 31일 토요일

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

# 지금 설명할 것

### 들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

### 수학을 한다는 것

- 정의 definition
- 명제 propositon
- 공리 axiom
- 주의 remark
- 추측 conjecture

# 수학을 한다는 것 (계속)

- 정리 theorem
- 보조정리 corollary
- 따름정리 lemma

그리고

• 증명 proof

# 정리류 환경 (theorem-like environment)

### 정리 (중간값의 정리)

평균값의 정리는 함수 f(x)가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능일 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c 가 개구간 (a,b) 에 반드시 하나 이상 존재한다.

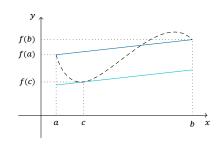


그림: 중간값의 정리

### 정리류 환경 (theorem-like environment) (계속)

```
      \begin{theorem} [중간값의 정리]

      평균값의 정리는 함수 $f(x)$가 폐구간 $[a, b]$에서 연속이고 개구간 $(a, b)$에서 미분가 능일 때

      [

      f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b-a}

      ]

      를 만족하는 $c$가 개구간 $(a, b)$에 반드시 하나 이상 존재한다.

      \end{theorem}
```

# 정리류 환경 (theorem-like environment) (계속)

보조정리 (롤 (Rolle) 의 정리) 실변수 함수 f 가 폐구간 [a,b] 에서 연속이고 개구간 (a,b) 에서 미분가능하며 f(a) = f(b) 일 때, f'(c) = 0 이 되는 c 가 구간 (a,b)

사이에 최소한 하나는 존재한다.

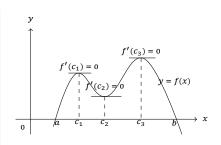


그림: 롤의 정리

### 정리류 환경 (theorem-like environment) (계속)

```
\begin{corollary}[롤(Rolle)의 정리]
```

```
실변수 함수 $f$가 폐구간 $[a,b]$에서 연속이고 개구간 $(a,b)$에서 미분가능하 며 $f(a) = f(b)$일 때, $f'(c) = 0$이 되는 $c$가 구간 $(a,b)$ 사이에 최소한 하나는 존재한다.
```

```
\end{corollary}
```

### 지금 설명할 것

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

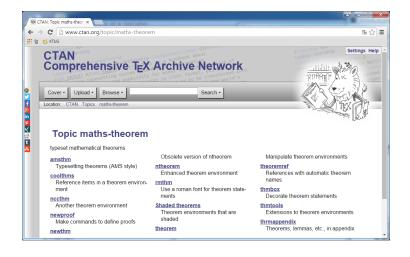
자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

### CTAN: Topic maths-theorem

### 수학 정리 구현을 도와주는 많은 패키지



### amsthm 패키지

```
% plain, definition, remark: 이미 정의된 세 가지 스타일
\theoremstyle{plain}
\newtheorem{Thm}{Theorem}[chapter]
\newtheorem{Cor}[Thm]{Corollary}
\newtheorem{Lem}[Thm]{Lemma}
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{defn}{Definition}[section]
\newtheorem{exm}[defn]{Example}
\theoremstyle{remark}
\newtheorem{rmk}{Remark}
\newtheorem{note}[rmk]{Note}
```

# amsthm 패키지 (계속)

```
\section{plain 스타일}
\begin{Thm}
This is the `plain' style.
\end{Thm}
\section{definition 스타일}
\begin{defn}
This is the 'definition' style.
\end{defn}
\section{remark 스타일}
\begin{rmk}
This is the `remark' style.
\end{rmk}
```

#### 2.1 plain 스타일

Theorem 2.1. This is the 'plain' style.

Theorem 2.2. This is the 'plain' style.

Corollary 2.3. This is the 'plain' style.

Lemma 2.4. This is the 'plain' style.

#### 2.2 definition 스타일

Definition 2.2.1. This is the 'definition' style.

Example 2.2.2. This is the 'definition' style.

#### 2.3 remark 스타일

Remark 1. This is the 'remark' style.

Note 2. This is the 'remark' style.

### amsthm 패키지 (계속)

```
% 9개: 새로 정리류 스타일을 만들기 위해 필요한 변수
\newtheoremstyle{korean}% 정리류에 지정할 스타일 이름
{10pt} % Space above
{10pt} % Space below
{\normalfont\upshape\small}% Body font
{1cm}% Indent amount
{\bfseries\sffamily\Large\color{MainColorOne}}% Theorem head font
{\space$\Longrightarrow$}% Punctuation after theorem head
{\newline}% Space after theorem head
{}% Theorem head spec (can be left empty, meaning `normal')
\theoremstyle{korean}
\newtheorem{thm}{정리}[chapter]
\newtheorem{cor}[thm]{보조정리}
\newtheorem{lem}[thm]{따름정리}
```

### amsthm 패키지 (계속)

\end{thm}

#### 2 제 1 장 여러 가지 공명

작면으로 가우스·목품을 비교적 설계 구항수 있다. 또한, 이번 함수가 주어졌을 때 그 함수를 가우스·목품로 갖는 곡면의 존재성에 관한 문제 등 해결해 출수 있는 국면이기도 하다. 3월에서는 국면의 또다운 예인 선칙면(inded surface)에 대하여 알아본다. 선칙인은 한 국신화 그 국선 이 장신에 하여 경의 한 학자선의 의한 반응이나는 국인으로 가우스·목품이 항상 0보다 작기나 같다. 끝으로 4월에서는 국소곡면(inminual surface)에 대하여 알아보기로 한다. 국소국면은 국소곡으로 경제를 고정됐을 때 말이가 최소가 되는 국민이라고 말한 수 있다.

#### 1.1 대역적 곡면이론

이 철에서는 대역적 (global) 국면이론에 관한 몇 가지 정리를 소개하고 자 한다. 여기서는 주로 가우스곡들이 곡면의 위상구조에 어떤 영향을 미치는지에 대하여 알아보기로 한다. 지금까지 그래 왔듯이 앞으로도 정최곡면 M.은 한사 역정집합이라는 정용 가정한다.

#### 정리 1.1 (배꼽점) ⇒

 $M \subset \mathbb{R}^3$ 을 가항 정치곡면이라 할 때, 가우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉 dZ = 0이면  $M \simeq$  백명 또는 백명의 일부부이다

증명 한 점  $\mathbf{p} \in M$ 을 고정하자. dZ = 0이라는 것은 가우스함수 Z가 상수함수임을 나타낸다. 따라서 M이  $\mathbf{p}$ 를 지나고 Z에 수직인 병면에 포함되는 것을 보이면 된다.  $\mathbf{q} \in M$ 를 입의의 점이라 하면, M은 연결집합이므로 곡선  $\alpha : [0,1] \rightarrow M$ 이 존재하여  $\alpha(0) = \mathbf{p}, \alpha(1) = \mathbf{q}$ 이다. 이제 함수 L를

$$h(t) = \langle \alpha(t) - \mathbf{p}, Z \rangle$$

라 정의하면, h(0)=0이고 함수 h를  $t\in(0,1)$ 에 대하여 미분 하면

$$h'(t) = \langle \alpha'(t), Z \rangle = 0.$$

정의에 의해 점  $\mathbf{p} \in M$ 가 평면점이면  $\kappa_1(\mathbf{p}) = \kappa_2(\mathbf{p}) = 0$ 이다. 그리고 이것은  $\mathrm{d}Z_{\mathbf{p}} = 0$ 인 첫과 동치이다. 정리 1.1은 정칙곡면 M의 모든 점이 평면점이면 M은 평면이라는 장을 보여준다.

법곡률의 최대값과 최소값이 일치하는 점을 배꼽점이라 말한다. 예를 들어 평면이나 구면의 모든 점은 배꼽점이다 (4장1절 참고). 중요한 짓은 그것의 역 또한 성립한다는 사실이다.

#### 따름정리 1.2 ⇒

 $M\subset \mathbb{R}^3$ 을 연결 정희곡면이라 하자. 만일 M의 모든 점이 배콥점이면 M은 구면이나 평면, 또는 그것의 일부분이다.

증명 첫째단계: 점  $\mathbf{p} \in M$ 가 배꼽점이면 모든 접벡터  $\mathbf{v} \in T_{\mathbf{p}}$ 는 주곡률 방향임을 보이자

 $\mathbf{p} \in M$  에서  $\kappa_1(\mathbf{p}) = \kappa_2(\mathbf{p}) = k$  이고  $\mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2$  를 주곡률 방향이라고 하자, 그러면 임의의 접벡터  $\mathbf{v} = a\mathbf{e}_1 + b\mathbf{e}_2 \in T_n M$  에 대하여

$$dZ_p(\mathbf{v}) = a dZ_p(\mathbf{e}_1) + b dZ_p(\mathbf{e}_2)$$
 (1.1)

$$= -a k \mathbf{e}_1 - b k \mathbf{e}_2$$
 (1.2)

$$= -k \mathbf{v}$$
. (1.3)

둘째단계:  $\mathbf{x}:D\subset \mathbf{R}^2\to M$ 을 좌표함수라 하고  $V=\mathbf{x}(D)$ 라 놓자. 그러면 V는 평면 또는 구면의 일부분임을 증명하자. 가정에 의해 각 점  $\mathbf{q}\in V$ 가 배꼽점이므로 첫단계에 의해 임의의

접벡터  $\mathbf{v} = a\mathbf{x}_{n} + b\mathbf{x}_{n} \in T_{n}M$ 에 대하여

$$dZ_q(\mathbf{v}) = \lambda(\mathbf{q})\mathbf{v}.$$
 (1.4)

돌째 단계에 의해  $V_1 = V$ 는 평면의 일부이거나 구면의 일부이다. 반일  $V_1 = V$ 가 평면의 일부이면 십 (1.12)에 의해 모든  $j = 1, \cdots, m$ 에 대하여  $V_j$ 는 같은 평면의 일부이어야 한다. 따라서 점 의의 근병인  $V_m$ 도 같은 평면의 일부이야만 만든  $V_j$ 도 같은 구면의 일부이야만 한다. 금과적으로 M 전체는 평면이기나 구면  $V_j$ 도 같은 구면의 일부이야만 한다. 결과적으로 M 전체는 평면이기나 구면  $V_j$ 도 기외의 일부부이다.

정리 1.2에 의하면 연결집합인 정칙곡면 M의 모든 점이 배꼽점이 면 M은 구면 또는 평면이 된다. 따라서 다음 정리가 성립한다.

#### 보조정리 1.3 ⇒>

정최곡면 M의 모든 점이 배꼽점이면 M은 상수인 가우스곡률  $K \geq 0$ 을 갖는다.

#### 보조정리 1.4 (당연한 따름정리) ⇒⇒

정착곡면  $M \subset \mathbb{R}^3$ 의 모든 점이 배꼽점이고 K>0이면 M은 반지름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다.

증명(날쌘정리의 증명) 이 정리는 정리 1.2와 따름정리 1.3에 의하여 성립한다. 또한 다음과 같은 방법으로 직접 보일 수도 있다.

가정에 의해 각 점  $\mathbf{p}\in M$ 에서  $\kappa_1(\mathbf{p})=\kappa_2(\mathbf{p})=k(\mathbf{p})\neq 0$ 이므로  $\kappa(\mathbf{p})>0$ 을 가정해도 된다. 한 점  $\mathbf{p}\in M$ 을 고정하고 점  $\mathbf{c}$ 품

$$c = p + \frac{1}{k(p)}Z(p)$$

라 놓자. 곡면 위의 임의의 점  $\mathbf{q}\in M$ 에 대하여 M이 연결집합 이므로  $\alpha(0)=\mathbf{p},\,\alpha(1)=\mathbf{q}$ 인 곡선  $\alpha:[0,1]\to M$ 이 존재한다. 이제 곡선  $\gamma$ 를

$$\gamma(t) = \alpha(t) + \frac{1}{k(\alpha(t))} Z(\alpha(t)) = \alpha(t) + \frac{1}{k} Z(t)$$

### 사용자가 직접 정리 환경 만들기

```
\newcounter{thm} % 새 카운터를 만들고
\setcounter{thm}{0} % 0으로 초기화
\newenvironment{thm}[1][\empty]{% 옵션 변수 하나를 받을 예정
\refstepcounter{thm} % 이게 있어야 번호가 순차적으로 늘어나며 \label과 \ref 가능
\begin{framed}
\ifx#1\empty
\noindent{\bfseries\sffamily정리 \thechapter.\thethm}\quad
\else
\noindent{\bfseries\sffamily정리 \thechapter.\thethm\enskip
   ({\small#1})}\quad % 정리 [ ] 안에 있는 부가 설명을 괄호 ( ) 안에 표시
\fi
}{\end{framed}}
```

# 사용자가 직접 정리 환경 만들기 (계속)

```
\colorlet{shadecolor}{MainColorOne!20}
\newenvironment{cor}[1][\empty]{
\begin{snugshade}
\ifx#1\empty
\noindent{\bfseries\sffamily보조정리 \thechapter.\thethm}\quad % 정리의 카운
    터를 이어서 사용
\else
\noindent{\bfseries\sffamily보조정리 \thechapter.\thethm\enskip
   ({\mathbb{1}})}\quad
\fi
}{
\end{snugshade}
}
```

# 사용자가 직접 정리 환경 만들기 (계속)

\begin{thm}[배꼽점]\label{thm511}
\$M \subset \mathbf{R}^3\$을 가향 정
칙곡면이라 할 때, 가우스함수 \$Z\$의
미분이 \$0\$이면,
즉 \$\mathrm{d}Z = 0\$이
면 \$M\$은 평면 또는 평면의 일부분이
다.

\end{thm}

#### 2 제 1 장 여러 가지 공명

곡편으로 가우스곡름을 비교적 실제 구함수 있다. 또한, 어떤 현수가 주어졌을 때 그 함수를 가우스곡름로 갖는 꼭단의 존재성에 관한 문제 를 해결해 출수 있는 곡단이기도 하다. 3절에서는 곡단의 또다른 여인 설리면(fuled surface)에 대하여 알아본다. 심전면은 한 곡단과 그 곡선 위에 경의된 배당성에 의해 반응자이는 곡단으로 가우스곡들이 항상 0보다 작기나 같다. 끝으로 4절에서는 극소곡단(minimal surface) 대하여 알아보기로 한다. 국소곡단은 국소곡인도 경제를 고정했을 때 넓어가 최소가 되는 국업이라고 말함수 있다.

#### 1.1 대역적 곡면이론

이 철에서는 대역적 (global) 폭면이론에 관한 몇 가지 정리를 소개하고 자 한다. 여기서는 주로 가우스곡들이 곡면의 위상구조에 어떤 영향을 미치는지에 대하여 알아보기로 한다. 지금까지 그래 왔듯이 알으로도 정착곡면 서은 항상 연결집합이라는 것을 가정한다.

정리 1.1 (배꼽점)  $M \subset \mathbb{R}^3$ 을 가향 정최곡면이라 할 때, 가우스 함수 Z의 미분이 0이면, 즉  $\mathrm{d}Z=0$ 이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

종명 한 점  $p \in M$ 을 고정하자, dZ = 0이라는 것은 가우스함수 Z가 상수함수임을 나타낸다. 따라서 M이 p를 지나고 z에 수직인 평면에 포함되는 것을 보이면 된다.  $q \in M$ 를 임의의 점이라 하면, M은 연결집합이므로 곡선  $\alpha : [0,1] \rightarrow M$ 이 존재하여  $\alpha(0) = p, \alpha(1) = q$ 이다. 이제 함수 L를

 $h(t) = \langle \alpha(t) - \mathbf{p}, Z \rangle$ 

라 정의하면, h(0)=0이고 함수  $h를 t\in (0,1)$ 에 대하여 미분

대역전 곤명이로 7

라 놓자, 곡면 위의 임의의 점  $\mathbf{q} \in M$ 에 대하여 M이 연결집합 이므로  $\alpha(0) = \mathbf{p}, \alpha(1) = \mathbf{q}$ 인 곡선  $\alpha:[0,1] \to M$ 이 존재한다. 이제 곡석  $\gamma$ 름

$$\gamma(t) = \alpha(t) + \frac{1}{k(\alpha(t))}Z(\alpha(t)) = \alpha(t) + \frac{1}{k}Z(t)$$

라 정의하자. 그러면 도움정리 1.1에 의해  $K=k^2$ 이 상수이므 =

$$\gamma'(t) = \alpha'(t) + \frac{1}{k}Z'(t)$$

이다. 한편, M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률 방향이 된다. 따라서

$$Z'(t) = dZ(\alpha'(t)) = -k\alpha'(t).$$

정리 1.2 (정착관면과 구의 관계) 정착 꾸면  $M \subset \mathbb{R}^3$ 의 모든 정이 배곱성이고 K > 0이면 M은 반자문의  $\frac{1}{K}$ 인 구면 또는 구면의 일부부이다. M의 모든 점이 배집점이므로 모든 방향이 주곡 불방향이 된다. K > 0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배집점이므로 모든 방향이 주곡불방향이 된다. K > 0이면 M은 반자름의  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배집점이므로 모든 방향이 주곡불방향이 된다. K > 0이면 M은 반자름의  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배집점이므로 모든 방향이 주곡불방향이 된다. K > 0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배집점이므로 모든 방향이 주곡불방향이 된다. K > 0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배집점이므로 모든 방향이 주곡불방향이 된다. K > 0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 작품함이 한다.

증명 한편, M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률방향이

를 만족한다(그림 1.1), 따라서

$$\alpha([0,1]) \subset \bigcup_{j=1}^{m} V_{j}$$
.

등해 단체에 의해  $V_i = V 는 병면의 일부이거나 구면의 일부$ 이다. 반일  $V_i = V$ 가 병면의 일부이면 (1.12)에 의해 모든  $j = 1, \dots, m$ 에 대하여  $V_i$ 는 같은 병면의 일부이야 한다. 따라서 점 q의 근병인  $V_m$ 도 같은 병면의 일부이다. 만일  $V_i$ 이 구면의 일부이야한 한다. 경화적으로 M 전체는 병면이거나 구면 또는 그것의 일부하여야한 한다. 결화적으로 M 전체는 병면이거나 구면 또는 그것의 일부부이다.

정리 1.1에 의하면 연결집합인 정칙곡면 M의 모든 점이 배꼽점이 면 M은 구면 또는 평면이 된다. 따라서 다음 정리가 성립한다.

보조정리 1.1 정착곡면 M의 모든 점이 배꼽점이면 M은 상수인 가우스곡률 K > 0을 같는다.

보조정리 1.1 (당연한 따름정리) 정식곡면  $M\subset \mathbb{R}^3$ 의 모든 점이 배꼽점 이고 K>0이면 M은 반지름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이 다

증명(날쌘정리의 증명) 이 정리는 정리 1.1와 따름정리 1.1에 의하여 성립하다. 또한 다음과 같은 방법으로 직접 보일 수도 있다.

가정에 의해 각 점  $\mathbf{p} \in M$ 에서  $\kappa_1(\mathbf{p}) = \kappa_2(\mathbf{p}) = k(\mathbf{p}) \neq 0$ 이므로  $\kappa(\mathbf{p}) > 0$ 을 가정해도 된다. 한 점  $\mathbf{p} \in M$ 을 고정하고 점  $\mathbf{c}$ 류

$$\mathbf{c} = \mathbf{p} + \frac{1}{k(\mathbf{p})} Z(\mathbf{p})$$

### ntheorem 패키지

```
\usepackage{amsmath}
\usepackage[amsmath,framed,thmmarks]{ntheorem} % 옵션을 눈여겨 봐야
% 이 패키지는 shaded theorem을 만들 때 를pstricks 사용한다.
% 이와 관련하여 많은 옵션 및 패키지 충돌과 에러가 발생한다.
% 정신 건강을 위해 다음을 정의한다.
\def\theoremframecommand{\colorbox{MainColorOne!10}}
. . .
% 정리류
\theoremstyle{plain}
\theoremheaderfont{\sffamily\bfseries}
\theorembodyfont{\normalfont}
\theoremseparator{$\Longrightarrow$}
\theorempreskip{\topsep}
\theorempostskip{\topsep}
```

### ntheorem 패키지 (계속)

```
% \theoremindent{Opt}
\theoremnumbering{arabic}
\theoremsymbol{}
\newframedtheorem{thm}{정리}[chapter]
\newshadedtheorem{lem}[thm]{따름정리}
\newshadedtheorem{cor}[thm]{보조정리}
% \shadecolor{MainColorOne!10} % 이거 때문에 말썽!
% 증명
\theoremheaderfont{\bfseries\sffamily}
\theorembodyfont{\upshape}
\theoremstyle{nonumberplain}
\theoremseparator{}
\theoremsymbol{\color{MainColorOne!50}\rule{1ex}{1ex}}
\newtheorem{proof}{증명}
```

### ntheorem 패키지 (계속)

\end{thm}

#### 2 제1장 여러가지 공명

국민으로 가우스·목품을 비교의 심체 '꾸말 수 있다. 또한, 이번 합수가 주어졌을 때 고 한수를 가우스·무료로 갖는 국민의 조계성에 관한 문제를 해결해 줄 수 있는 곡면이기도 하다. 3월에서는 국민의 또다운 예인 선칙(fucida surface)에 대하여 알아본다. 선칙인은 한 국신과 그 국선 에에 정의한 백리적이 의한 반응이는 곡민으로 가수스·목을이 함상 0보다 작기나 같다. 끝으로 4월에서는 극소·곽면(minimal surfaces)에 대하여 알아보기로 한다. 군소·목인은 국소·육으로 경제를 고성했을 때 발인가 보스가 되는 국민이라고 말할 수 있다.

#### 1.1 대역적 곡면이론

이 철에서는 대역적 (global) 폭면이론에 관한 몇 가지 정리를 소개하고 자 한다. 여기서는 주로 가우스곡들이 곡면의 위상구조에 어떤 영향을 미치는지에 대하여 알아보기로 한다. 지금까지 그래 왔듯이 알으로도 정착곡면 서은 항상 연결집합이라는 것을 가정한다.

정리 1.1 (배꼽점) $\Longrightarrow M \subset \mathbb{R}^3$ 을 가향 정착곡면이라 할 때, 가 우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉  $\mathrm{d}Z=0$ 이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

증명 한 점  $\mathbf{p} \in M$ 을 고정하자. dZ = 0이라는 것은 가우스함수 Z가 상수함수임을 나타낸다. 따라서 M 이  $\mathbf{p}$ 를 지나고 Z에 수적인 평면에 포함되는 것을 보이면 된다.  $\mathbf{q} \in M$ 를 임의의 점이라 하면. M은 연결점합이므로 곡선  $\alpha : [0,1] \to M$  이 존재하여  $\alpha (0) = \mathbf{p}, \alpha (1) = \mathbf{q}$ 이다. 이제 하수 b 등

$$h(t) = \langle \alpha(t) - \mathbf{p}, Z \rangle$$



그림 1.1: 멋진 그림

점이라고 하면 연결집합의 정의에 의해  $\alpha(0) = \mathbf{p} \circ \mathbf{l}$ 고  $\alpha(1) = \mathbf{q}$ 를 만축하는 연속인 곡선  $\alpha: [0,1] \to M \circ$  존재한다. 각각의  $\alpha(t)$ 에 대하여  $V_t \subset M$ 를 하나의 좌표함수로 나타낼 수 있는  $\alpha(t)$ 의 근방을 뱀하자. 그러면

$$\bigcup_{t\in[0,1]}\alpha^{-1}(V_t)$$

는 닫힌구간 [0,1]의 열린덮개(open covering)가 된다. [0,1]이 용괄 집합이므로 유한개의 열린덮개  $\alpha^{-1}(V_1),\,\cdots,\,\alpha^{-1}(V_m),\,V_1=V$ 가 존재하여

$$\bigcup^m \alpha^{-1}(V_j) = [0,1]$$

이고, 각  $j = 1, \dots, m$ 에 대하여

$$\alpha^{-1}(V_i) \cap \alpha^{-1}(V_{i+1}) \neq \emptyset$$
 (1.12)

를 만족한다(그림 1.1). 따라서

$$\alpha([0, 1]) \subset \bigcup_{j=1}^{m} V_{j}$$
.

둘째 단계에 의해  $V_1 = V$ 는 평면의 일부이거나 구면의 일부이다. 만임  $V_1 = V$ 가 평면의 일부이면 4 (1.12)에 의해 모든  $i = 1, \dots, m$  에 대하여  $V_j$ 는 같은 평면의 일부이어야 한다. 따라서 점 q의 근방인  $V_n$ 도 같은 평면의 일부이다. 만임  $V_i$ 이 구면의 일부이면 같은 이유에 의해 모든 j에 대하여  $V_j$ 도 같은 구면의 일부이어야만 한다. 결과적으로 M 전체는 평면이거나 구면 또는 그것의 일부분이다.

정리 1.2에 의하면 연결집합인 정칙곡면 M의 모든 점이 배꼽점이 면 M은 구면 또는 평면이 된다. 따라서 다음 정리가 성립한다.

보조정리 1.3 $\Longrightarrow$  정치곡면 M의 모든 점이 배꼽점이면 M은 상수인 가우스곡률  $K \geq 0$ 을 갖는다.

보조정리  $\mathbf{1.4}$  (당연한 따름정리)  $\Longrightarrow$  정착곡면  $M \subset \mathbb{R}^3$ 의 모든 점이 배곱점이고 K > 0이면 M은 반지름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다.

증명 (날쌘 정리의 증명) 이 정리는 정리 1.2와 따름정리 1.3에 의하여 성립한다. 또한 다음과 같은 방법으로 직접 보일 수도 있다.

가정에 의해 각 점  $\mathbf{p}\in M$ 에서  $\kappa_1(\mathbf{p})=\kappa_2(\mathbf{p})=k(\mathbf{p})\neq 0$ 이므로  $\kappa(\mathbf{p})>0$ 을 가정해도 된다. 한 점  $\mathbf{p}\in M$ 을 고정하고 점  $\mathbf{c}$ 를

$$c = p + \frac{1}{k(p)}Z(p)$$

라 놓자. 곡면 위의 임의의 접  ${f q}\in M$ 에 대하여 M이 연결집합이므로  $lpha(0)={f p},$   $lpha(1)={f q}$  인 곡선  $lpha:[0,1]\to M$ 이 존재한다. 이제 곡선  $\gamma$  등

$$\gamma(t) = \alpha(t) + \frac{1}{k(\alpha(t))}Z(\alpha(t)) = \alpha(t) + \frac{1}{k}Z(t)$$

### 지금 설명할 것

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

### shadowbox, 정리에 씌우기

### 애송이 시절

```
% 정리
\newcommand\mybox[1]{ % without PSTricks !
       \fboxsep=0.5pt%
       \par\vspace{3.0 mm}\noindent%
       \shadowbox{%
       \colorbox{Lcvan}{%
             \begin{minipage}{0.96\linewidth} \par
             \smallskip \par
             \begin{center}
             \begin{minipage}{0.96 \linewidth} #1 \end{minipage}
             \vspace*{1mm}\end{center} \par
             \end{minipage}%
      11%
\par\bigskip}
```

# shadowbox, 정리에 씌우기 (계속)

### 애송이 시절

```
\newtheorem{ab}{\gt 정리}[chapter]
\newcommand{\tthm}{\begin{minipage}{2.0cm}
 \renewcommand{\baselinestretch}{1.1}
   \begin{ab} \end{ab}
   \end{minipage} \hspace{2mm}
\parindent=6mm}
\newenvironment{thm}{%
\tthm\hspace*{-1cm}
{\nolinebreak[1]}
}
```

### shadowbox, 정리에 씌우기 (계속)

### 애송이 시절

```
\mybox{
\begin{thm}
곡면 $M \subset{\Bbb E}^3$의 Gauss
    곡률 $K는$ $K=det.(S)$이고, 평균
    곡률 $H는$ $H=\frac{1}{2} tr(
    s)$0|
    다.
\end{thm}
```

```
160 +++ 제 5 장 곱연기하면
            정리 5.11 곡면 M ⊂ E3의 Gauss곡를 K는 K = det(S)이고, 평균곡를
             H \succeq H = \frac{1}{4} tr(S) \circ | \Pi |
          [증명] 만약 e., e.를 점 p에서 주백터라 하면
                      S(\mathbf{e}_1) = \kappa_1 \mathbf{e}_1 = \kappa_1 \mathbf{e}_1 + 0 \mathbf{e}_2, S(\mathbf{e}_2) = \kappa_2 \mathbf{e}_2 = 0 \mathbf{e}_1 + \kappa_2 \mathbf{e}_2
           이다. 따라서 et. ec.에 대한 선행사상 Sa의 표현행렬은
           이므로 Gauss곡물 K와 평균곡물 H에 대해 다음이 성립한다.
                               K(\mathbf{p}) = \kappa_1(\mathbf{p})\kappa_2(\mathbf{p}) = det(S_n),
                               H(\mathbf{p}) = \frac{1}{2}(\kappa_1(\mathbf{p}) + \kappa_2(\mathbf{p})) = \frac{1}{2}tr(S_{\mathbf{p}}).
           이 두 식은 M 위의 임의의 점 p에서 성립하므로
                                      K = det(S), H = \frac{1}{2}tr(S)
           이다
          [참고] 한 점 p에서 Gauss곡물의 부호에 따른 곡면의 모양
          (I) K(p) > 0이면 p는 단원적이다. 이를 확인해 보면 다음과 같다. K1(p)위
               \kappa_2(\mathbf{p})는 같은 부호를 갖는다. 따라서 점 \mathbf{p}에서 모든 벡터 \mathbf{u}에 대해 \kappa_n(\mathbf{u}) >
              0이거나\kappa_n(\mathbf{u}) < 0이다. 그러므로 M은 p에서 모든 방향으로 접평면 T_n(M)에
               대하여 하뿐이면마 구부리게 있다(그림 59의 (1))
           (2) K(p) < 0이면 p는 항공정이다. (p)와 (p)는 서로 다른 부호를 가지므</p>
               로 전 p근방에서 곡면은 안장곡면과 같은 몸이 되며, 접패면 T_{\rm e}(M)은 곡
               면 M의 p근방에서 양쪽에 높이게 된다(그림 5.9의 (2)).
           (3) K(p) = 0인 경우는 p는 포물점이거나 필단점이다. 이를 더 세분해보면
               (a) \kappa_1(\mathbf{p}) \neq 0, \kappa_2(\mathbf{p}) = 0
               (b) \kappa_1(\mathbf{p}) = 0, \kappa_2(\mathbf{p}) \neq 0
               (c) \kappa_1(\mathbf{p}) = \kappa_2(\mathbf{p}) = 0
```



그림 5.10

[증명] U와 V를 곡선  $\alpha$ 를 따라 각각 M과  $\pi$ 에 대한 단위법배터장들이라 하 자  $\pi$ 는 평면이므로 V는 팽팽하고, 따라서 V' = 0이다. 가정에 의해 < U, V >= V수이므로

이다. 한편 U는 단위배터장이므로 < U', U >= 0이다. 따라서 U'는 U와 V에 직교한다. 그런데 a'도 U와 V에 직교하므로, U'와 a'는 일직선위에 있다(공 선이다). 그러므로 챙리 5.13의 (1)에 의해 a는 주곡선이다.

실제 5.5.1 회전면 M의 정도선(meridian)과 위도선(parallel)은 M의 주곡선이 됨을 보여

[품이] 정도선은 화전속을 지나는 평면 =로 ¼을 참단했을 때 생기는 꾸산이 고, 회도선은 회전속에 수직인 평면 P로 월단했을 때 없어지는 국산(원)이다. 전자의 경우는 평면 =가 M에 수직이므로 UP V는 정도선을 따라서 직료하 고, 후자의 경우는 회전에 관하여 대칭이므로 명면 P는 위도선을 따라서 ¼과 있지와 가도를 이하다.

정된 5.15 배개변수平선들이 주곡선이 될 웹요충분조건은 
$$F = M = 0$$
 이다.

[중영] 이 정리는 제점이 아닌 경우에 성립하는 것이다. 제점이 아닌 곡면 위의 한 점에서 == 와 ፡፡ 때계병수곡선들이 주곡선이라 가정하자.  $\frac{x_a}{\|x_a\|}$ 의 한 점에서 == 와 ፡፡ 때계병수곡선들이 주곡선이라 가정하자.  $\frac{x_a}{\|x_a\|}$ 의  $\frac{x_a}{\|x_a\|}$ 는 주벤팅이므로 4.8점의 방점식 (4.3)은 du=V수. dt=O라 dt= - 0. dt=V수에 대

#### 5.5 골면 상의 통수골선

곡면  $M \subset \mathbb{E}^3$ 에서 정의된 기하학적으로 중요한 몇가지 형태의 곡선에 대해 살 펴보기로 하자.

정의 5.5 M  $\subset$  E<sup>1</sup>에 놓인 정의곡선 α에 대하여 각 점에서 α'가 항상 주방향일 때, α를 주곡선(principal curve)이라고 한다.

[최고] 주곡선은 항상 단에서 보의 구부러점이 최대 또는 최소가 되는 방향으 로 진행한다. 매개변수의 변화를 무시하면, 제점이 아닌 보의 각 점을 지나는 주곡선은 오직 두개만 존재하며, 이들은 서로 리교한다. 제점 p에서는 모든 방 하이 주방향이므로 p-라닝에서 주관성의 형태는 배우 분중해점 수 있다.

정리 5.13  $\alpha \equiv M \subset \mathbb{E}^3$ 에 놓인 정치곡선이라 하고, U를 M의 단위법벡터장이라 하면.

(1) a는 주곡선이다. ⇔ U'와 a'는 각 점에서 공선이다.
 (2) a가 주곡선이면 a'방향으로 M의 주곡률은 ≤ a'', U > ort.

[증명] (1) 법곡률의 정의와 정리 5.8에 의해

$$\kappa_n\left(\frac{\alpha'}{\|\alpha'\|}\right) = \frac{1}{\|\alpha'\|^2} < S(\alpha'), \alpha' >$$

$$= \frac{\langle -\mathbf{U}', \alpha' \rangle}{\|\alpha'\|^2} = \frac{\langle \alpha'', \mathbf{U} \rangle}{\|\alpha'\|^2}$$

 이 극대 또는 극소가 될 조건(즉, a가 주곡선일 조건)은 S(a')와 a'가 동선인 것이다.
 이므로, 결국 U'와 a'가 동선인 것이다.
 이것은 a"가 각 점에서 M에 직교함을 의미하다.

(2)  $\alpha$ 가 주곡선이므로  $\frac{\alpha'}{\|\alpha'\|}$ 가 주벡터이고 (1)의 식(\*)에 의해 주곡들이 구해진다.

정리 5.14  $\alpha$ 를 꾸면  $M \subset \mathbb{R}^2$ 을 평면  $\pi$ 로 잘랐을 때 생기는 平선이라 하자. 만약 M과  $\pi$ 사이의 각도가  $\alpha$ 를 따라서 일정하다면  $\alpha$ 는 M의 주곡선이다.

### shadowbox, 정리에 씌우기

### 약간 철든 시절

```
%% 정리 설정
\newcounter{Thm}[chapter]
\newsavebox{\Thm}
\newcommand{\Thmname}{\noindent
\textbf{\textgl{정리 \theThm}}
}
\newenvironment{thm}[1][\@empty]{%
\refstepcounter{Thm}
\par\vspace{\onelineskip}
\noindent\centering
\begin{Sbox}%
\centering\begin{minipage}{0.9\linewidth}\vspace{.5\onelineskip}
{\ifx #1\@empty
```

### shadowbox, 정리에 씌우기 (계속)

### 약간 철든 시절

```
\Thmname
\else
    \Thmname \textbf{\textgl{(#1)}}
\fij}
{\par\vspace{.5\onelineskip}\end{minipage}
\end{Sbox}%
\setlength\fboxsep{.5em}
\shadowbox{\colorbox{Lcyan}{\TheSbox}}
\par\vspace{\onelineskip}}
```

# shadowbox, 정리에 씌우기 (계속)

### 약간 철든 시절

\begin{thm}[다섯 가지 결합자] \label{fiveconnective} 임의의 두 명제 \$p, q\$ 사이에 결합 자 \$\vee\$를 붙여서 한성명 제 \$p \vee q\$를 구성한 다. \$p \vee q\$의 진리값은 표 \ref{TFtable}에 의하여 정의 한다. 따라서 결합자 \$\vee\$는 위에 서 언급된 첫 번째 명제에서와 같이 포 함하는 뜻에서의 "또는"으로 정의한다. \end{thm}

4 제1장 초등논리

	표 1.1: p v q 의 진리값			
-	р	q	$p \lor q$	
	T	T	T	
	T	F	T	
	F	T	T	
	F	F	F	

하다.

경리 1 입의의 두 명제  $p_0$  사이에 검찰자 나를 붉어서 합성명제  $p_1$  q을 구성한다.  $p_1$  q의 진리값은 다음 표 4에 의하여 정의한다. 따라서 결합자 V는 위에서 안급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에서의 "또는"으로 정의한다.

명제  $p,q,r,\cdots$ 을 연결하여 합성명제를 구성하는 방법은 여러 가지가 있으나 흔히 이용되고 있는 것으로 다섯 가지가 있다. 이 다섯 가지의  $\frac{1}{2}$ 입자(connective)는 다음과 같다.

정리 2 (다섯가지 결합자) 인외의 두 명제 p,q시아에 결합자  $\vee$  를 붙여서 합성 명제  $p \vee q$ 용 구성한다.  $p \vee q$ 의 진리값은 표 1.1에 의하여 정의한다. 따라서 결합자  $\vee$  는 위에서 연급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에서의 "또 는"으로 정의한다.

14 제고장 약간의 소스코드 해설 예계.품이, 정리, 증명확정 등 15

#### 2.3.3 정리 환경

```
%% '정리' 설정
51 \newcounter{Thm}[chapter]
    \newsavebox{\Thm}
    \newcommandf\Thmname\f\noindent
54 \textbf{\textgl{정리-\theThn}}
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
         \Thnnane
    \else
          \Thmnane-\textbf{\textgl{(#1)}}
66
    \fill
    {\par\vspace{.5\onelineskip}\end{minipage}
69 \end{Shox}%
    \setlength\fboxsep{.5en}
    \shadowbox{\colorbox{Lcyan}{\TheSbox}}
72 \par\vspacef\onelineskip}}
```

- ◎ 정리환경은 \fancybox래키지의 \shadowbox내부를 옅은 Cyan 색으로 철하고,\Thm카운티를 이용하여 번호을 붙여 내용을 집어넣는다.
- 이를 위해 Sbax를 사용한 것을 눈여겨 보라. 어떤 bax를 환경으로 정의할 때 사용자들이 많이 힘들어하는 부분이다.² 아무른 정리 환경의 예는 다음과 같다.

정리 1 임의의 두 명제 p,q 사이에 결합자  $\lor$ 를 붙여서 합성명제  $p\lorq$  등 구성한다.  $p\lorq$ 의 진리값은 다음 표 4에 의하여 정의한다. 따라서 결합자  $\lor$ 는 위에서 언급된 첫 번째 명제에서와 같이 포함하는 뜻에 서의 "또는" 으로 정의한다.

◎ [1] [\@enpty]과 \ifx #1\@enpty 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 가치 절합자) 임의의 두 명제 p,q 사이에 결합자  $\vee$  든 성어서 합성명제  $p \vee q$ 를 구성한다.  $p \vee q$ 의 진리값은 표 1.1에 의하 여 정의한다. 따라서 결합자  $\vee$ 는 위에서 언급된 첫 번째 맹제에서와 같이 포하하는 듯에서의 '또는'으로 정의한다.

```
Naisatlaster
XXAES 单位型 格尼里 年刊 有效的
XXAES 单位型 格尼里 年刊 有效的
15 Med Yahadowbox 1 (Warbhox (Mandowbox)
Med Yahadowbox 1 (X Naisatlandowbox)
Med Yahadowbox 1 (X Naisatlandowbox)
Nestbox (Mancybox (Mandowbox)
Meditarelineakip
dismombi-hadowbox)
81 Nafvancaldismomb Sifborrule
Nhbox (Voppy) Mancybox (kern-Sifboxrule) lower kahadowsize Nabox (Naisatlandowbox)
```

<sup>&</sup>quot;본문 내용은 box 안에 잘 들어가는데 정리 X같은 항목 머리가 잘 불지 않거나, \shadowbox의 길이 용 형하는 대로 잘 제어하지 못하는 것은 두어 그려하다

### shadowbox, 정리에 씌우기

### mdframed 패키지

```
\mdtheorem[%
theoremseparator={\space},
theoremtitlefont={\color{MainColorOne}\small\sffamily},
theoremspace=\hspace{1em},
shadow=true,
roundcorner=5pt,
...
]{thm}{정리}[chapter]
```

### shadowbox, 정리에 씌우기 (계속)

### mdframed 패키지

#### 2 제1장 여러가지곡면

#### 1.1 대역적 공명이로

이 점에서는 대의적(global) 무면이론에 관한 및 가지 정리를 소개하고 자 한다. 여기서는 주로 가옥스 구불이 독면의 위상구조에 이번 영향을 미치는지에 대하여 알아보기로 한다. 지금까지 그래 왔듯이 앞으로도 정최공의 IV.9 학상 여격경하이라는 것을 가져하다

#### 정리 1.1 배꼽정

 $M \subset \mathbb{R}^3$ 을 가향 정최곡면이라 할 때, 가우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉 dZ=0이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

증명 한 점 p ∈ M & 고정하자. dZ = 0이라는 것은 가우스함수 Z 가 상수함수임을 나타낸다. 따라서 M o p 를 지나고 Z 에 수직인 평면에 포함되는 것을 보이면 된다. q ∈ M 를 입외의 정이라 하면, M 은 연결집합이므로 구선 α: [0,1] → M o) 존재하여 α(0) = p, α(1) = q o)t. 이제 하수 b 를

 $h(t) = \langle \alpha(t) - \mathbf{p}, Z \rangle$ 

관 정의하며 h(0) = 0이고 하수 h를 t c (0 1)에 대하여 미본

증명(날쌘정리의 증명) 이 정리는 정리 1.2와 따름정리 1.3에 의하여 성립하다 또하 다으와 간은 방법으로 진정 보인 수도 있다

가정에 의해 각 점  $\mathbf{p} \in M$ 에서  $\kappa_1(\mathbf{p}) = \kappa_2(\mathbf{p}) = k(\mathbf{p}) \neq 0$ 이므로  $\kappa(\mathbf{p}) > 0$ 을 가정해도 된다. 한 점  $\mathbf{p} \in M$ 을 고정하고  $\mathbf{A}$  c를

$$c = p + \frac{1}{k(p)}Z(p)$$

라 놓자. 곡면 위의 임의의 점  $\mathbf{q}\in M$ 에 대하여 M이 연결집합 이므로  $\alpha(0)=\mathbf{p},\,\alpha(1)=\mathbf{q}$ 인 곡선  $\alpha:[0,1]\to M$ 이 존재한다. 이제 곡선  $\gamma$ 름

$$\gamma(t) = \alpha(t) + \frac{1}{k(\alpha(t))}Z(\alpha(t)) = \alpha(t) + \frac{1}{k}Z(t)$$

라 정의하자. 그러면 도움정리 1.3에 의해  $K=k^2$ 이 상수이므로.

$$\gamma'(t) = \alpha'(t) + \frac{1}{k}Z'(t)$$

이다. 한편, M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률 방향이 된다. 따라서

$$Z'(t) = dZ(\alpha'(t)) = -k\alpha'(t).$$

#### 정리 1.5 정착곡면과 구의 관계

정착곡면  $M\subset \mathbb{R}^3$ 의 모든 점이 배꼽점이고 K>0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡뽑당향이 된다. K>0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡뽑당향이 된다. K>0이면 M은

반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률방향이 된다. K>0이면 M은 반자름이  $\frac{1}{\sqrt{K}}$ 인 구면 또는 구면의 일부분이다. M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률방향이 된다.

증명 한편, M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률방향이 된다. 따라서

$$Z'(t) = dZ(\alpha'(t)) = -k\alpha'(t)$$
.

그러므로  $\gamma'(t)=\alpha'(t)+\frac{1}{k}(-k\alpha'(t))=0$ . 결과적으로  $\gamma$ 는 상수곡성이 되고, 따라서

$$c = \gamma(0) = \gamma(1) = q + \frac{1}{l}Z(q).$$

다시 말해서, 
$$\|\mathbf{q} - \mathbf{c}\| = \frac{1}{k} = \frac{1}{\sqrt{K}}$$
이다.

증명 이 정리는 따름정리 1.4에 의하여 성립한다. 한편, M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률 방향이 된다. 따라서

$$Z'(t) = dZ(\alpha'(t)) = -k\alpha'(t).$$

$$c = \gamma(0) = \gamma(1) = q + \frac{1}{k}Z(q).$$

증명 M의 모든 점이 배꼽점이므로 모든 방향이 주곡률 방향이 된다. 따라서

$$Z'(t) = dZ(\alpha'(t)) = -k\alpha'(t).$$

#### shadowbox 쪽 나눔

by Karnes (July 2009)

```
\usepackage{fancybox} % 물론 preamble에
\newcommand{\mycolorshadowbox}[1]{%
  \color{MainColorOne}\shadowbox{{\color{black}#1}} }
\newenvironment{breakableshadowbox}%
 {\def\FrameCommand{\mycolorshadowbox}%
  \MakeFramed {\advance\hsize-\width \FrameRestore} }{\endMakeFramed}
% 본문에서
\begin{breakableshadowbox} \jiwon[13-15] \end{breakableshadowbox}
\begin{breakableshadowbox} \blindmathpaper \end{breakableshadowbox}
```

mdframed 등장 전에 이미 가능

하는 돈 은 분석이 나게 돌려 주었게 주었어. 그 늘 전 되었다. 보실 현대에 가는 사용 가는 문결과 관측은 국가를 만했는 소리가 경기적 분석이 구는 듯 소리되는 듯 바서로 크게하는 듯 항상 전한 보다를 보는 것이 되는 것이 되어 되었다. 전에 보실 수 있는 것이 되는 것이 되어 보다를 가장 되었다. 보다를 소리를 받는 것이 되는 것이 되었다. 보다를 가장 되었다. 보다를

#### 하수(河水)는 두 산 등에서 나와 돌과 부딪쳐 싸우며, 그 늘

산중의 내 집 문 앞에는 근 시내가 있어 매양 이름원이 되어 큰 비가 한번 지나가면, 시장을이 갑자기 불어서 항상 차기 (北朝)와 포고(建致)의 소리를 문제 되어 드디어 귀여 젖어 비면다. 내가 일찍이 문을 닫고 누워서 소리 중류를 비교때 보니, 깊은 소나무 가 중소 소리를 내는 것은 듣는 이가 원하(服影)만 맛이요, 산어 청어지고 면데이 무너지는 듯한 것은 듣는 이가 보는만 탓이요. 못 개구기가 다루어 우는 것은 돈는 이가 교반한 탓이요. 천동과 우래가 급한 것은 듣는 이가 높만 탓이요. 첫불이 골는 듯이 문무 (文獻)가 점한 것은 둔는 이가 취미로운 탓이요. 거문고가 궁우 (路對에 맞는 것은 돈는 이가 슬른 맛이요. 중이장에 박만이 우는 것은 돈는 이가 의심나는 탓이니, 모두 바르게 돈지 못하고 폭해 통증에 매운 뜻을 가지고 귀해 돌하는 법으로 가지로 가지 들어 들었다.

지급 나는 밤중에 한 강을 아홉 번 건넜다. 강은 세외(部外) 로부터 나와서 장성을 돌고 유하(他門)와 조하(謝町) 참화(黃花) 진천(銀川) 등의 모든 물과 함체 밀운성 말을 거쳐 배하(白河)가 되었다. 나는 어제 배로 배하를 건넸는데, 이것은 하류(下別)였다.

Loren ipsum dolor sit arnet, consecutares adipsicing elle. Ellim blootins facilisis son Ablam nen ein et negen phetrers sellicitude. Praesent impediet mit nec aute. Donce ull amoroper, felio non sodales commodo, letera wide heiricos sugue, a eligination molh étern place, van den de la commodo, lette valle heiricos sugue, a eligination molh étern place valle. Un perfusion place de la commodo de sit ment, consecutares adoption elle Dun hi fringila traisique neque, se din i terdom il horo ut mettur. Pelientesque placerat. Nam rutram sugue a los Moshi sel din situ met ante holorius solitudine. Praesent hindida Naderi menser. Frascurat lectus felio, adiquet diagram. Ruto a qui mentione del distribution de la commodo del diagram. Ruto a qui mentione del dictional traispia excusarios seropez.

$$\bar{x} - \frac{1}{n} \sum_{i=n}^{i=n} x_i - \frac{x_1 + x_2 + ... + x_n}{n}$$

Loems ipsum dolor sit unet, consectence adipscing dit. Eitam bloorits facilities sen. Nullam neer nie et neque phaterts sollicitudin. Praesent impendiet mi nee ante. Donne: ullamnorpet, felis non sodales commodo, lecture with thrices supue, a dignission mibb lectura placerar pede. Vivamus mune mune, molestie ut, ultricies vel, semper in, volit. Ut portitior. Praesent in supein. Loems ipsum dolor sit mert, consecterure adapscing ell. Duis fringilla tristique neque. Sed inventum libero en mettre. Pellenseque placerat. Man returnum augue a

leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

$$\int_{0}^{\infty} e^{-\alpha x^{2}} dx = \frac{1}{2} \sqrt{\int_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha x^{2}}} dx \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\alpha y^{2}} dy = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{\alpha}}$$
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Etiam

the control of the co

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_0 q^k = \lim_{n \to \infty} \sum_{n=0}^{n} a_0 q^k = \lim_{n \to \infty} a_0 \frac{1 - q^{n+1}}{1 - a} = \frac{a_0}{1 - a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2} = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2}$$

### 지금 설명할 것

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

#### thmtools

- 저자: Ulrich M. Schwarz
- LATEX 정리 환경을 손쉽게 다루는 패키지
- 기존 정리 관련 패키지의 장점을 추려모아
- 옵션은 key-value 시스템
  - M: spaceabove=6pt, spacebelow=6pt, headfont=\bfseries, bodyfont=\normalfont, qed=\qedsymbol

### 맛보기

```
\declaretheoremstyle[%
spaceabove=6pt, spacebelow=6pt,
headfont=\color{MainColorOne}\sffamily\bfseries,
notefont=\mdseries, notebraces={[]{]},
bodyfont=\normalfont,
headpunct={},
postheadspace=1em,
qed=■,
1{maintheorem}
\declaretheorem[%
name=정리,
style=maintheorem,
numberwithin=section,
shaded={bgcolor=MainColorThree!20,margin=.5em}]{thm}
```

### 맛보기 (계속)

```
\declaretheorem[
title=보조정리,
style=maintheorem,
shaded={rulecolor=MainColorThree,margin=.5em},]{lem}
\declaretheorem[
heading=따름정리,
style=maintheorem,
sibling=thm,
shaded={bgcolor=MainColorTwo!5,rulewidth=2pt,rulecolor=MainColorOne,
    margin=.5em},]{cor}
```

### 맛보기 (계속)

```
\begin{thm}
 \sampletextone
\end{thm}
\begin{lem롤의}[정리]
 \sampletexttwo
\end{lem}
\begin{cor}
 \sampletextthree
\end{cor}
\begin{lem} [Rolle's Theorem]
 \sampletexttwo
\end{lem}
```

#### 5.1 기본 사용법

정리 5.1.1 평균값의 정리는 함수 f(x)가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능일 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c가 개구간 (a,b)에 반드시 하나 이상 존재한다.

보조정리 1 [물의 정리] 실변수 함수 f가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능하며 f(a)=f(b)일 때, f'(c)=0이 되는 c가 구간 (a,b) 사이에 최소한 하나는 존재한다.

때롭정리 5.1.2  $M\subset\mathbb{R}^3$ 을 가향 정착곡편이라 할 때, 가우스함수 Z의 마분이 0이면, 즉  $\mathrm{d}Z=0$ 이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이 다.

보조정리 2 [Rolle's Theorem] 실변수 함수 f가 페구간 [a,b]에서 연 속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능하며 f(a)=f(b)일 때, f'(c)=0이 되는 c가 구간 (a,b) 사이에 최소한 하나는 존재한다.

# 똑똑한 상호참조 (cross-reference) 지원

```
%%% cross reference
\usepackage{
nameref,%\nameref
   % n.b. \Autoref is defined by thmtools
cleveref,% \cref
   % n.b. cleveref after! hyperref
\declaretheorem[%
name=정리.
refname={\textbf{정리},\textsf{정리들}},
Refname={``그 정리'',\textbf{\textsf{그 정리들}}},
shaded={rulewidth=2pt,rulecolor=MainColorOne,margin=.5em},
style=definition]
{thm1}
```

## 똑똑한 상호참조 (cross-reference) 지원 (계속)

```
\begin{thm1}[중간값의 정리]
 \label{thm:IVT-1}
\sampletextone
\end{thm1}
\begin{thm1}[롤의 정리]
 \label{thm:Rolle-1}
\autoref{thm:IVT-1}, ``\nameref{thm:IVT
    -1}''.
 그리고 \cref{thm:Rolle-1}\은
 \cref{thm:IVT-1,thm:Rolle-1}, 그리고
 \Cref{thm:IVT-1,thm:Rolle-1}\를 파생한다.
 ``\nameref{thm:Rolle-1}''는 \autoref{
      thm: TVT-1}
 의 특수한 경우이다.
\end{thm1}
```

#### 5.2 똑똑한 상호참조 (cross-reference) 지원

 $M\subset \mathbf{R}^3$ 을 가향 정최곡면이라 할 때, 가우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉  $\mathrm{d}Z=0$ 이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

정리 1 (중간값의 정리). 평균값의 정리는 함수 f(x)가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능일 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c가 개구간 (a,b)에 반드시 하나 이상 존재한다.

실변수 함수 f가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능하며 f(a) = f(b)일 때, f'(c) = 0이 되는 c가 구간 (a,b)사이에 최소한 하나는 존재한다.

정리 2 (물의 정리). 정리 1, "중간값의 정리", 그리고 정리 2는 정리들 1 and 2, 그리고 그 정리들 1 and 2를 파생한다. "풀의 정리"는 정리 1의 특수한 경우이다.

평균값의 정리는 함수 f(x)가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능일 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c가 개구간 (a,b)에 반드시 하나 이상 존재한다.

## amsthm의 사전 정의 스타일 지원

```
\declaretheorem[style=plain,title=Theorem] {thm2}
\declaretheorem[style=remark] {Remark}
\declaretheorem[style=definition] {Definition}
```

# amsthm의 사전 정의 스타일 지원 (계속)

```
\begin{thm2}
  \blindtext
\end{thm2}
\begin{Remark}
  \blindtext
\end{Remark}
\begin{Definition}
  \blindtext
\end{Definition}
```

#### 5.3 사전 정의된 amsthm의 스타일 작용 가능

Theorem 1. Lorem ipsam dolor sit amet, consecteture adapticing elli. Etimo thooris jacilis sitem. Nallam nem it en puep harvites additatula. Praesent imperdette mi nee amet. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus wilt utilizes aague, a diguisim mib lectus pikaceri pole. Vivanus nunc munc, molestie ut. ultricie wel, semper in, velti. Ut portition Praesent in sapien. Lorem jamu dolor sit amet, consecteture adaptive feli. Duis fringlia tricique neque. Sel interdum libero sit metus. Pellentaque pikaceri in series, a desenta delimination deliminatio

Remark 1. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteurer adspiscing ellt. Elian blootris facilisis som. Nullam nem in tenge planetra soliturdin. Prasesent imperdiet mi nec ante. Donce ullamcorper, felis non soddes commodo, lectus velit uritices augue, a dispissim mibi hectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molosite ut, ultricies vel, emper in, velit. Ut portitier Praseent in aspien. Lorem ipsum dolor sit amet, consecteure adipiscing elle. Duis fringilla intistique neque. Sed interdum libero ut metus, and an ante loborita soliturilori. Praesent landit blandit mauris Praseent lectus tellus, aliquet alquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit ante libauris. Nunc quist uras dictum turpis accumas nemener.

Definition 1. Lorem jusum dolor sit amet, consecteuer adaptiscing elit. Elitam lobortis facilisis sen. Nullam neme int enque pabaretus sollicitudin. Praesent imperdiet mi nee ante. Donce ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus with turicus augue, a dignissim mibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricles vel, semper in, velit. Ur portito. Praesent in aspien. Lorem ipum dolor sit anne, consecteuer adaptiscing dit. Duis fringilla traitque neque. Sed interdum libero ut ratus. Pellentsque placeral. Nun routurn angue a leo. Moris sed dit sit lectus tellu, altque talquam, luctus a, espetta s, turpit. Mustris lectus lectus tellu, altque talquam, luctus a, espetta s, turpit. Mustris lectus forms sit ame tiesum. Nunc ositu sum detjum turis decums semme.

## thmbox의 선긋기 모양 바로 지원

```
\declaretheorem[thmbox=L,parent=section]{boxtheorem L}
\declaretheorem[thmbox=M,numberlike={boxtheorem L}]{boxtheorem M}
\declaretheorem[thmbox=S,numberlike={boxtheorem L}]{boxtheorem S}
```

# thmbox의 선긋기 모양 바로 지원 (계속)

\begin{boxtheorem L}[Rolle, 대체 어디 있소?]

\sampletexttwo

\end{boxtheorem L}

\begin{boxtheorem M}[배꼽점]

\sampletextthree

\end{boxtheorem M}

\begin{boxtheorem S}[중간값의 정리]

\sampletextone

\end{boxtheorem S}

#### 1 thmbox에 정의된 L/M/S 지원

지금 나는 밥중에 한 강을 아홉 번 건넜다. 강은 새외로부터 나와서 장성을 뚫고 유하와 조하·황화·진천 등의 모든 불과 합쳐 밀운성 말을 거쳐 백하가 되었다. 나는 어제 배로 백하를 건넜는데, 이것은 하류였다.

#### Boxtheorem L 1.1 (Rolle, 대체 어디 있소?)

실변수 함수 f가 페구간 [a,b]에서 면속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능하며 f(a)=f(b)일 때, f'(c)=0이 되는 c가 구간 (a,b)사이에 최소한 하나는 존재한다.

#### Boxtheorem M 1.2 (배꼽점)

 $M \subset \mathbb{R}^3$ 을 가향 정최곡면이라 할 때, 가우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉 dZ = 0이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

#### Boxtheorem S 1.3 (중간값의 정리)

명균값의 정리는 함수 f(x)가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능일 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c가 개구간 (a,b)에 반드시 하나 이상 존재한다.

하수는 두 산 등에서 나와 돌과 부팅의 싸우대, 그 높만 바도와 성난 불에리와 우는 어울과 노한 불결과 슬픈 곡조와 원망하는 소리가 되어져 팔면서, 우는 듯, 소리지는 듯, 바르크 호령하는 듯, 항상 장성 을 깨트릴 형세가 있어, 전차 만승과 전기 만리나 전포 만가와 전고 만라포씨는 그 무나르리고 내용는 소리를 추히 행용할 수 없을 것이다. 모래 위에 돈 등은, 홈런히 털어져 섰고, 강 언덕에 베드나무는 어둡고 컴컴하여 물지길과 하수 귀신이 다투어 나와서 사람을 놀리는 듯한데. 좌우의 교리가 불물리고 때문는 굿실었다. 혹신은 말하기를, "여기는 생 전쟁이나므로 자장는 지상이는 생지만 하는 기관 것이는 "보다는 나는 리를 것이

### mdframed 세팅값 적용 가능

```
\declaretheoremstyle[
   headfont=\color{MainColorOne}\sffamily\bfseries,
   bodyfont=\normalfont,
   headpunct={},
   postheadspace=\newline,
   spacebelow=\parsep,
   spaceabove=\parsep,
   mdframed={
      backgroundcolor=MainColorThree!20,
         linecolor=MainColorOne,
         innertopmargin=6pt,
         roundcorner=5pt,
```

## mdframed 세팅값 적용 가능 (계속)

```
innerbottommargin=6pt,
          skipabove=\parsep,
          skipbelow=\parsep }
1{comdframed}
\declaretheorem[
   style=comdframed,
   name=정리,
   numberwithin=chapter
]{thm3}
\declaretheorem[
   style=comdframed,
   title=보조따름도움정리.
   sibling=thm3,
1{lem3}
```

### mdframed 세팅값 적용 가능 (계속)

\begin{thm3}[중간값의 정리]

\sampletextone

 $\ensuremath{\mbox{end}\{\ensuremath{\mbox{thm3}}\}}$ 

\begin{lem3}[롤의 정리]

\sampletextone

 $\ensuremath{\mbox{end}\{\ensuremath{\mbox{lem3}}\}}$ 

#### 5.4 mdframed 세팅값 적용 가능

 $M\subset {\Bbb R}^3$ 을 가향 정착곡면이라 할 때, 가우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉  ${
m d} Z=0$ 이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

정리 5.1 (중간값의 정리)

평균값의 정리는 함수 f(x)가 페구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능의 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c가 개구간 (a,b)에 반드시 하나 이상 존재한다.

보조따름도움정리 5.2 (롤의 정리)

평균값의 정리는 함수 f(x)가 폐구간 [a,b]에서 연속이고 개구간 (a,b)에서 미분가능일 때

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

를 만족하는 c가 개구가 (a, b) 에 반드시 하나 이상 존재하다.

 $M\subset {\Bbb R}^3$ 을 가향 정최곡면이라 할 때, 가우스함수 Z의 미분이 0이면, 즉  ${\rm d}Z=0$ 이면 M은 평면 또는 평면의 일부분이다.

### 지금 설명할 것

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

#### \declaretheoremstyle

#### 자신만의 스타일 지정

- 간격: spaceabove spacebelow postheadspace headindent
- 폰트: headfont notefont bodyfont
- 정리 타이틀 제목의 형식: headformat
  - swapnumber (정리 1.1 → 1.1 정리)
  - margin

#### \declaretheorem

#### 정리 환경의 체계와 테두리 등 지정

- 정리번호 위계: numberwithin/ within/ parent
  - numberwithin=chapter, parent=section, …
- 일련번호/독립번호: numberlike/ sharenumber/ sibling
  - numberlike=thm, sibling=cor
- 정리 타이틀 제목: title/ name/ heading
  - title=정리, name=보조정리, heading=증명
- 번호 붙일까 말까: numbered=yes/ no/ unless unique

잠깐 퀴즈 unless unique는 번호를 붙일까 안 붙일까?

#### \declaretheorem (계속)

#### 정리 환경의 체계와 테두리 등 지정

- \declaretheoremstyle에서 지정한 스타일: style
  - style=MyDarlingTheoremStyle
- 새치기 (hooking): preheadhook postheadhook
   prefoothook postfoothook
- 음영, 상자: shaded
  - shaded={bgcolor=gray,textwidth=12cm, rulecolor=blue, rulewidth=1pt, margin=.5em}
- thmbox 패키지에 들어있는 L/ M/ S 모양
  - thmbox=L, thmbox=M, thmbox=S

## Anatomy of thmtools

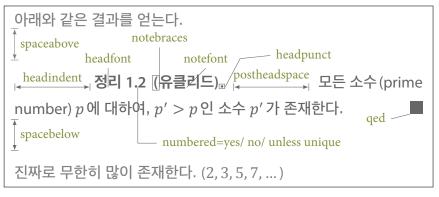


그림: 제어할 수 있는 변수 (모든 변수를 다 열거하지는 않음)

## 지금 설명할 것

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

#### \listoftheorems

- \renewcommand{\listtheoremname}{정리 차례}
  - 원하는 정리만 추리고 싶을 때
  - \listoftheorems[ignoreall,show={thm,cor,lem}]

#### 정리 차례

```
    5.1.1 정리
    2

    1 보조정리 (돌의 정리)
    2

    1.2 따름경리
    2

    2 보조정리 (Rolle's Theorem)
    2

    1 정리 (중간값의 정리)
    3

    2 정리 (플의 정리)
    3

    1 Theorem
    4

    1 Romark
    4

    1 Definition
    4

    1 정리 (중간값의 정리)
    5

    5.2 보조따름도움장리 (물의 정리)
    5
```

# 앞서 언급한 정의, 다시 언급하기

restatable

• \begin{restatable}...\end{restatble}

```
\begin{restatable} [Euclid] { theorem} { first euclid} 
For every prime $p$, ... 
\end{restatble} 
   ... 
\first euclid* 
  \vdots 
\first euclid*
```

## 앞서 언급한 정의, 다시 언급하기 (계속)

#### restatable

<pre>\usepackage{thmtools, thm-restate} \declaretheorem{theorem}</pre>
<pre>\begin{restatable}[Euclid]{theorem}{firsteuclid} \label{thm:euclid}% For every prime \$p\$, there is a prime \$p'&gt;p\$. In particular, the list of primes, \begin{equation}\label{eq:1} 2,3,45,7,\dots \end{equation} is infinite. \end{restatable}</pre>
and to the right, I just use \firsteuclid* \vdots \firsteuclid*

**Theorem 1** (Euclid). For every prime p, there is a prime p' > p. In particular, the list of primes,

$$2, 3, 5, 7, \dots$$
 (1.1)

is infinite.

:

**Theorem 1** (Euclid). For every prime p, there is a prime p' > p. In particular, the list of primes,

$$2, 3, 5, 7, \dots$$
 (1.1)

is infinite.

그림: restatable: 앞서 언급한 정리 등을 뒤에서 전문을 밝혀 인용할 때

## 지금 설명할 것

들어가며

기존 정리류 패키지 돌아보기

shadowbox에 정리를 집어넣던 기억

thmtools의 특징과 기능

자신만의 스타일과 체계 만들기

더 알아둘 것

맺으며

## 당부말씀

- 정리류 만들 때는 익숙한 것을 쓰세요.
   amsthm, thmtools, mdframed
- 프린트해서 결과물을 확인하는 습관을 들이세요.
- 게시판에 질문할 때는 MWE를 만들어 올려주세요.
- KTUG 게시판에 아는 질문이 올라오면 답변을 달아주세요.
- ko.T<sub>E</sub>X 관리하는 분들 응원해주세요. (세계 최고의 실력자들!)
- 2015년 한해도 건강하게 보내세요.