1 Inline Math

본문 중에 수식(inline math)을 입력하는 방법. 다음의 결과는 모두 같다.

```
\(\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)\)

\begin{math}
\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)
\end{math}

$\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)$
```

$\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)$

즉 본문 중에서 $\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)$과 같이 식자된다.

어떤 표기 방식을 권장할 것인가? 수식의 시작과 끝을 구별하여 알리는 방식이 좋겠다. 그러면 위 세 가지 방법 중에 달러($) 기호로 수식 앞뒤를 감싸는 방식을 제하고 `\( ~ \)` 또는 `\begin{math} ~ \end{math}`로 압축된다. 이 두 가지 중에 편한 대로 입력하면 되겠다.

잠깐! 요즘은 정규식 표현(regular expression)이 발달하여 수식의 시작과 끝이 같은 기호로 감싸 있더라도 짝(pair) 검사가 수월하여 어디부터 시작이고 어디에서 끝났는지 쉽게 알 수 있긴 하다. 그러나 LaTeX은 마크업 랭귀지이므로 시작과 끝을 구분하여 입력해주는 것이 좋겠다는 생각이다.[1]

2 Display Math

본문과 어우러지지 않고 별행(display)으로 수식을 처리하는 방법. 역시 결과는 모두 같다.

```
\[\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)\]

\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)
\end{displaymath}

$$\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)$$
```

$$\sum_{i=1}^{n}i=\frac{1}{2}n\cdot(n+1)$$

잠깐! Inline math에 비해 무엇이 다른지 비교해보자.

[1] 요 부분의 표현을 좀 다듬어주셨으면 합니다. "정규식 표현이 발달하여 짝 검사가 수월"하다는 게 맞는 표현인지요?

3 수식 조판 예

함수 $f:\mathbb{R}^{2}\rightarrow (\mathbb{R},\tau_{d_{E}}),(x_{1},x_{2})\mapsto \|(x_{1},x_{2})\|:=\sqrt{x^{2}_{1}+x^{2}_{2}}$ 에서의 τ_{f} 를 계산해 보기로 하자. 우선 $\mathbb{R}^{2}$ 의 모든 점들의 τ_{f}-근방들의 바탕구조를 알아보기 위해서 (x_{1},x_{2}) 를 $\mathbb{R}^{2}$ 의 임의의 점이라고 하자. (x_{1},x_{2}) 의 모든 τ_{f}-근방은 $f((x_{1},x_{2}))=\|(x_{1},x_{2})\|$ 의 근방의 역상을 포함한다. 그러므로

$$\{f^{-1}(U_{\varepsilon}(\|(x_{1},x_{2})\|))|\, \varepsilon>0\} = \{f^{-1}(\{r|\, r\in\mathbb{R}, \,\,|r-\|(x_{1},x_{2})\|\,|<\varepsilon\})|\, \varepsilon >0\}$$

가 τ_{f}-의 (x_{1},x_{2}) 근방들의 바탕구조가 된다. $\varepsilon >0,\,\,(y_{1},y_{2})\in\mathbb{R}^{2}$ 라고 하자. 그러면 다음이 성립한다.

$$\begin{aligned}
(y_{1},y_{2})\in f^{-1}(U_{\varepsilon}((x_{1},x_{2}))) &\longleftrightarrow f((y_{1},y_{2}))=\vert\,\,\, \|(y_{1},y_{2})\|-\|(x_{1},x_{2})\|\,\,\,\vert<\varepsilon\\
&\longleftrightarrow \|(x_{1},x_{2})\|-\varepsilon<\|(y_{1},y_{2})\|<\|(x_{1},x_{2})\|+\varepsilon.
\end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned}
&f^{-1}(U_{\varepsilon}((x_{1},x_{2})))\\
&=\{(y_{1},y_{2})|\,(y_{1},y_{2})\in\mathbb{R}^{2},\,\|(x_{1},x_{2})\|-\varepsilon<\|(y_{1},y_{2})\|<\|(x_{1},x_{2})\|+\varepsilon\}
\end{aligned}$$

이다.

예를들면 (x_{1},x_{2}) 의 모든 τ_{f}-근방은 원

$$\{(y_{1},y_{2})|\,(y_{1},y_{2})\in\mathbb{R}^{2},\,\,\|(y_{1},y_{2})\|=\|(x_{1},x_{2})\|\}$$

을 포함한다. 그리고 (x_{1},x_{2}) 를 포함하는 열린집합은 원점을 중심으로 하는 반지 모양의 고리이다.

```
함수 $f:\mathbb{R}^{2}\rightarrow (\mathbb{R},\tau_{d_{E}}),(x_{1},x_{2})\mapsto
\|(x_{1},x_{2})\|:=\sqrt {x^{2}_{1}+x^{2}_{2}}$에서의
 $\tau_{f}$를  계산해 보기로 하자.
 우선 $\mathbb{R}^{2}$의 모든 점들의 $\tau_{f}$-근방들의 바탕구조를 알아보기 위해서
 $(x_{1},x_{2})$를 $\mathbb{R}^{2}$의 임의의 점이라고 하자.   $(x_{1},x_{2})$의
 모든 $\tau_{f}$-근방은 $f((x_{1},x_{2}))=\|(x_{1},x_{2})\|$의 근방의 역상을
 포함한다. 그러므로
\[
\{f^{-1}(U_{\varepsilon}(\|(x_{1},x_{2})\|))|\, \varepsilon>0\}
= \{f^{-1}(\{r|\, r\in\mathbb{R}, \,\,|r-\|(x_{1},x_{2})\|\,|<\varepsilon\})|\,
\varepsilon >0\}
\]
가 $\tau_{f}$-의   $(x_{1},x_{2})$ 근방들의 바탕구조가 된다.
$\varepsilon >0,\,\,(y_{1},y_{2})\in\mathbb{R}^{2}$라고 하자. 그러면 다음이 성립한다.
\begin{align*}
(y_{1},y_{2})\in f^{-1}(U_{\varepsilon}((x_{1},x_{2}))) & \longleftrightarrow
f((y_{1},y_{2}))=\vert\,\,\,
```

```
\|(y_{1},y_{2})\|-\|(x_{1},x_{2})\|\,\,\,\vert<\varepsilon\\
 & \longleftrightarrow
\|(x_{1},x_{2})\|-\varepsilon <\|(y_{1},y_{2})\|<\|(x_{1},x_{2})\|
+ \varepsilon.
\end{align*}
 따라서
\begin{align*}
&\quad f^{-1}(U_{\varepsilon}((x_{1},x_{2})))\\
& = \{ (y_{1},y_{2})|\,
(y_{1},y_{2})\in\mathbb{R}^{2},\, \|(x_{1},x_{2})\|-\varepsilon
<\|(y_{1},y_{2})\|<\|(x_{1},x_{2})\| +\varepsilon\}
\end{align*}
이다.

예를들면 $(x_{1},x_{2})$의 모든 $\tau_{f}$-근방은 원
\[\{(y_{1},y_{2})|\, (y_{1},y_{2})\in\mathbb{R}^{2},\,\,\|(y_{1},y_{2})\|
=\|(x_{1},x_{2})\|\}\]
을 포함한다.
그리고 $(x_{1},x_{2})$를 포함하는 열린집합은 원점을 중심으로 하는
반지 모양의 고리이다.
```

$$\begin{aligned}\bar{g}(\alpha(X,Y),V) &= \bar{g}(\mathrm{norm}\,\overline{\nabla}_XY,V) \\ &= \frac{1}{r}\bar{g}(\overline{\nabla}_XY,P)\end{aligned} \tag{1}$$

```
\begin{align}
\bar{g}(\alpha(X,Y),V) & = \bar{g}(\nor\overline{\nabla}_XY,V) \cr
&= \frac{1}{r}\bar{g}(\overline{\nabla}_XY,P)
\end{align}
```

$$\begin{aligned}e^{iz} &= 1+iz+\frac{(iz)^2}{2!}+\frac{(iz)^3}{3!}+\frac{(iz)^4}{4!}+\frac{(iz)^5}{5!}+\frac{(iz)^6}{6!} \\ &\quad +\frac{(iz)^7}{7!}+\frac{(iz)^8}{8!}+\cdots \\ &= 1+iz-\frac{z^2}{2!}-\frac{iz^3}{3!}+\frac{z^4}{4!}+\frac{iz^5}{5!}-\frac{z^6}{6!}-\frac{iz^7}{7!}+\frac{z^8}{8!}+\cdots \\ &= \left(1-\frac{z^2}{2!}+\frac{z^4}{4!}-\frac{z^6}{6!}+\frac{z^8}{8!}-\cdots\right) \\ &\quad +i\left(z-\frac{z^3}{3!}+\frac{z^5}{5!}-\frac{z^7}{7!}+\cdots\right) \\ &= \cos z+i\sin z\end{aligned}$$

```
\begin{align*}
e^{iz} & =  1 + iz + \frac{(iz)^2}{2!} + \frac{(iz)^3}{3!}
  + \frac{(iz)^4}{4!} + \frac{(iz)^5}{5!} + \frac{(iz)^6}{6!}\cr
  & \quad + \frac{(iz)^7}{7!} + \frac{(iz)^8}{8!} + \cdots \cr
& = 1 + iz - \frac{z^2}{2!} - \frac{iz^3}{3!} + \frac{z^4}{4!} + \frac{iz^5}{5!}
  - \frac{z^6}{6!} - \frac{iz^7}{7!} + \frac{z^8}{8!} + \cdots \cr
& = \left( 1 - \frac{z^2}{2!} + \frac{z^4}{4!} - \frac{z^6}{6!}
  + \frac{z^8}{8!} - \cdots \right)\cr
  &\quad + i\left( z - \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!}
  - \frac{z^7}{7!} + \cdots \right) \cr
& = \cos z + i\sin z
\end{align*}
```