

特異点Tシャツ  
販売中！



# 数学が工作しよう!



もなぐわ (第22回 日曜数学会)  
2021.10.23

工作には レシピ がある。モ/とコトが  
つながってできてる。

数学では…… モ/ は 集合・コト は 写像。

本日のレシピ

$$\begin{array}{ccccc} \mathbb{R}^2 & & \text{Mö} & & \mathbb{RP}^2 \\ \uparrow & & \parallel & & \parallel \\ [0,1]^2 & \Rightarrow & \frac{[0,1]^2}{(0,t) \sim (1,1-t)} & \Rightarrow & \frac{\text{Mö}}{[u,0] \sim [1-u,1]} \end{array}$$

単射を見たら  $\rightsquigarrow$  「きり取る」!

$$\begin{array}{c} \mathbb{R}^2 \\ \uparrow \\ [0,1]^2 \end{array} \xrightarrow{\begin{array}{c} \text{Mö} \\ \parallel \\ [0,1]^2 / \\ (0,t) \sim (1,1-t) \end{array}} \xrightarrow{\begin{array}{c} \text{Mö} \\ \parallel \\ [u,0] \sim [1-u,1] \end{array}} \begin{array}{c} \mathbb{RP}^2 \\ \parallel \end{array}$$

$[0,1]^2$



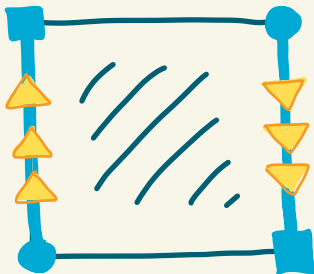
$\mathbb{R}^2$



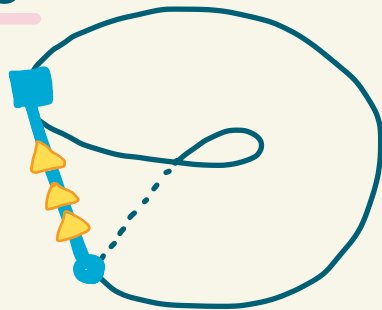
全射を見たら  $\rightsquigarrow$  「はる・つぶす」!

$$\begin{array}{c}
 \mathbb{R}^2 \\
 \uparrow \\
 [0,1]^2 \xrightarrow{\quad} \boxed{\begin{array}{c} \text{Mö} \\ \parallel \\ [0,1]^2 / \\ (0,t) \sim (1,1-t) \end{array}} \xrightarrow{\quad} \begin{array}{c} \mathbb{RP}^2 \\ \parallel \\ \text{Mö} / \\ [u,0] \sim [1-u,1] \end{array}
 \end{array}$$

$[0,1]^2$



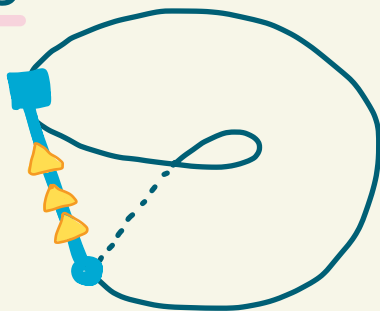
Mö



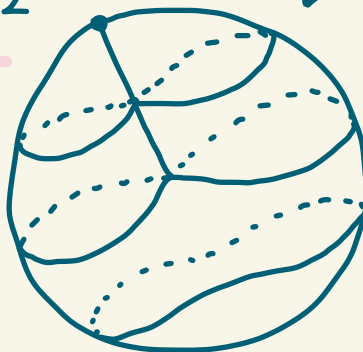
全射を見たら  $\rightsquigarrow$  「はる・つぶす」!

$$\begin{array}{ccc}
 \mathbb{R}^2 & & \mathbb{RP}^2 \\
 \uparrow & & \parallel \\
 [0,1]^2 & \rightsquigarrow & \frac{[0,1]^2}{(0,t) \sim (1,1-t)} \rightsquigarrow \frac{\text{Mö}}{[u,0] \sim [1-u,1]}
 \end{array}$$

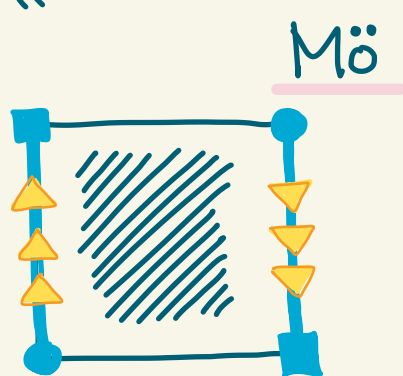
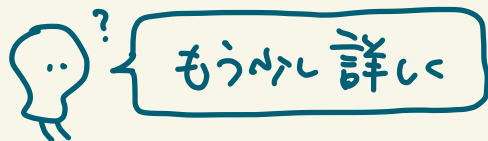
Mö



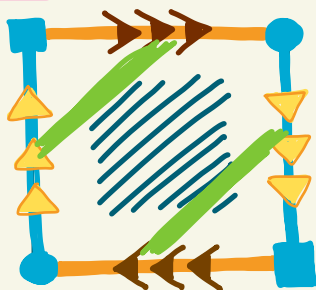
$\mathbb{RP}^2$



現実では  
自己交差なしに  
工作できるけど、  
数学の中では  
工作できる!



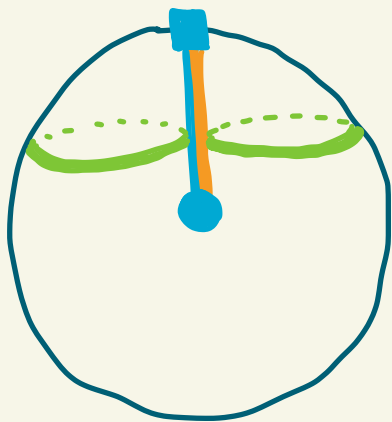
$\mathbb{RP}^2$



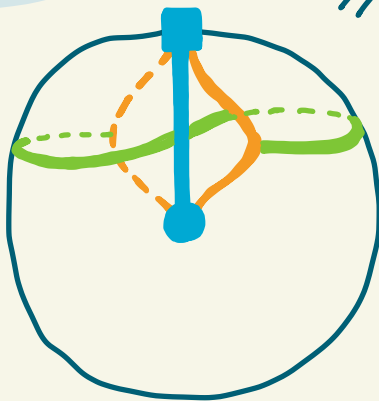
=



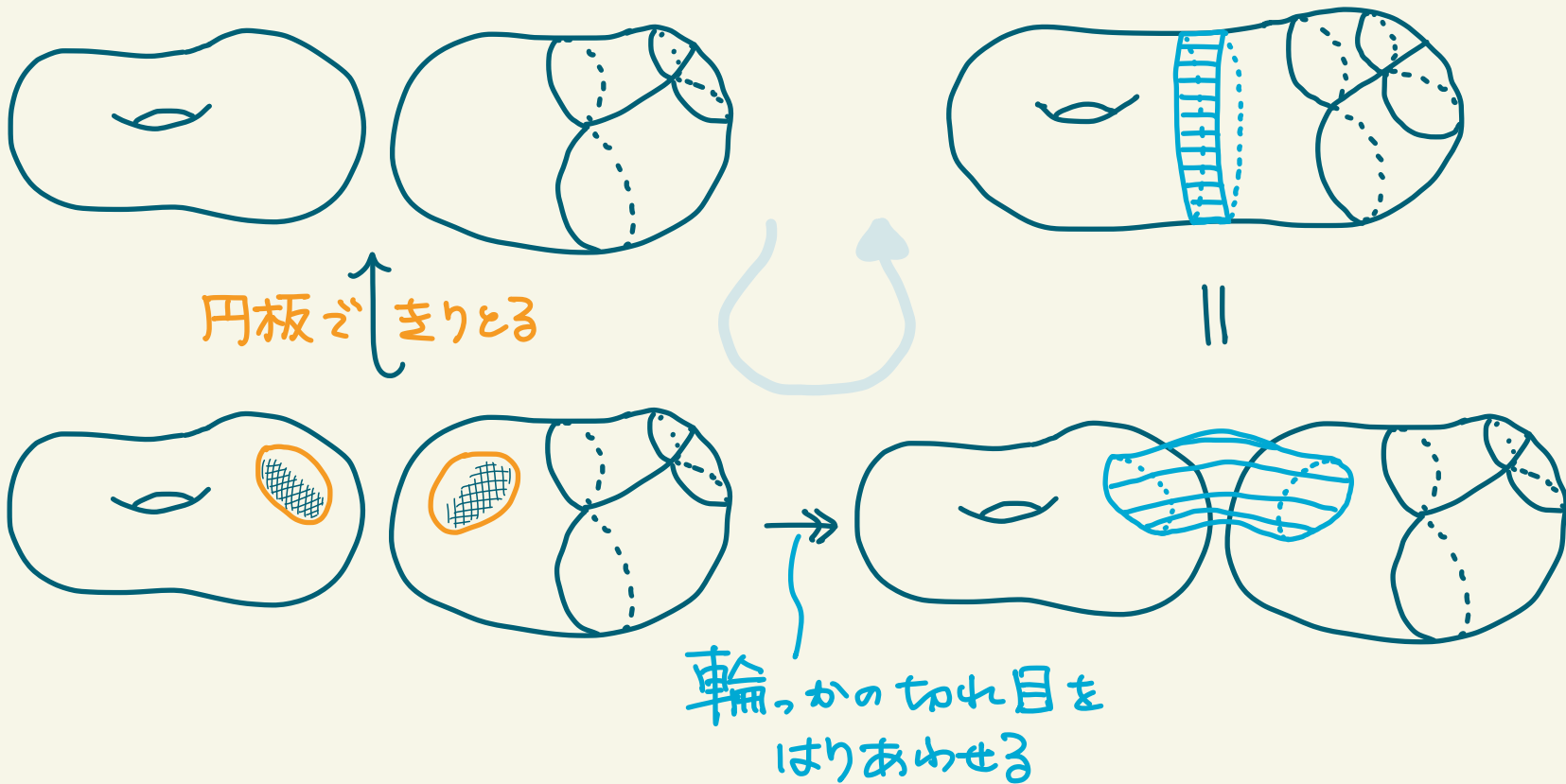
=



=



# ほかにもいろいろ：連結和





# 数学では色々できる！

「きりとり」・「はる・つぶす」の他にも色々……

★ 一度作ったものは 量産 できる！（直積をとる）

★ 見えなくても 論理 で扱える！

- とりあえず作ったものが身近なものに.

周知刻？

- カンタンなものを 組み上げて すごいものに.

パソコン？