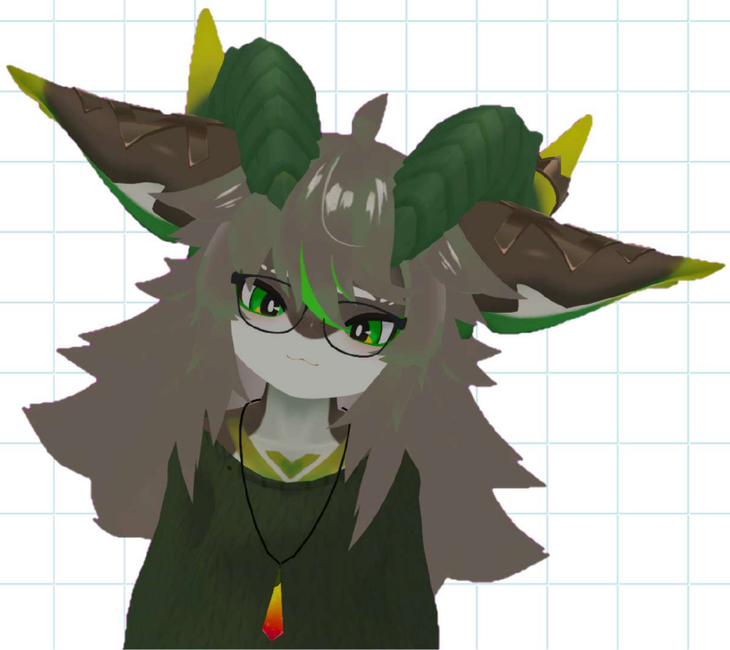
「大学の数学科が気にすること」

モニ moko059

ある日の職員室





ある日の職員室



うちの息子が
数学で納得
できてなくて…



ある日の職員室



息子が先生に
手紙で質問を…

え，すご！



① 5×6×7×10×100×0×2=?

なぜ0が式の中に入ると

答えが0になってしまうのですか?

② 100÷6÷1000÷5÷0÷5=?

割り算の時もなぜ0が入ると

答えが出ないのですか?

(原文ママ)

① 5×6×7×10×100×0×2=?

なぜ0が式の中に入ると

答えが0になってしまうのですか？



② 100÷6÷1000÷5÷0÷5=?

割り算の時もなぜ0が入ると

答えが出ないのですか？

（原文ママ）

① 5×6×7×10×100×0×2=?

なぜ0が式の中に入ると
答えが0になってしまうのですか？

いくらなんでもすごすぎる

② 100÷6÷1000÷5÷0÷5=?

割り算の時もなぜ0が入ると
答えが出ないのですか？

（原文ママ）

① のこたえ

0×5 → 0を5回足す

0×5 = 0+0+0+0+0 = 0

① のえらさ

0×5 → 0を5回足す

わかる

$$0\times5 = 0+0+0+0+0 = 0$$

① のえらさ

0×5 → 0を5回足す

0×5 = 0+0+0+0+0 = 0

5×0 → 5を0回足す

5×0 = … ?

① のえらさ

0×5 → 0を5回足す

0×5 = 0+0+0+0+0 = 0

5×0 → 5を0回足す

5×0 = … ？

イロイロ？

① $0 \times 0 = 0 \times a = 0$

② $a \div 0$ は定義できない

③ $y = \frac{1}{x}$ のグラフは $x = 0$ のとき・・・

・・・・・→

① $a \times 0$ の解釈

② $a \times 0 = 0 \times a = 0$

③ $a \div 0$ は定義できない

④ $y = \frac{1}{x}$ のグラフは $x = 0$ のとき・・・

・・・・・→

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

1 $a \times 0 = 0 \times a = 0$

2 $a \div 0$ は定義できない

3 $y = \frac{1}{x}$ のグラフは $x = 0$ のとき・・・

・・・・・→

Q1. ㊀にあたるものは何か？

㊀ ?

⓪ $a \times 0$ の解釈

① $a \times 0 = 0 \times a = 0$

② $a \div 0$ は定義できない

③ $y = \frac{1}{x}$ のグラフは $x=0$ のとき・・・

・・・・・→

Q1. ㋐にあたるものは何か？

Q2. ㋐, ㋑は誰がやるのか？

㋐ ?

㋑ $a \times 0$ の解釈

① $a \times 0 = 0 \times a = 0$

② $a \div 0$ は定義できない

③ $y = \frac{1}{x}$ のグラフは $x = 0$ のとき・・・

・・・・・→

-1 ?

0 a×0の解釈

1 a×0=0×a=0

Q1. -1にあたるものは何か？

Q2. -1, 0は誰がやるのか？

Q1. 勿分色々ある

⇒ 数学すぎるので一旦立ち入らない

㋑ ？

㋐ a×0 の解釈

① a×0=0×a=0

Q1. ㋑にあたるものは何か？

Q2. ㋑, ㋐ は誰がやるのか？

Q2. 色々ある

↝ 今日のテーマ コレで…？

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

誰がやる？

(1) 個人の納得

$5 \times 0 \longleftrightarrow$ 5を0回足す

-1 ?

① a×0の解釈

1言 誰がやる？

(1) 個人の納得



5×0 ⟷ 5を0回足す

-1 ?

① a×0の解釈

1言 誰がやる？

(1) 個人の納得



5×0 ⟷ 5を0回足す

この人がやる

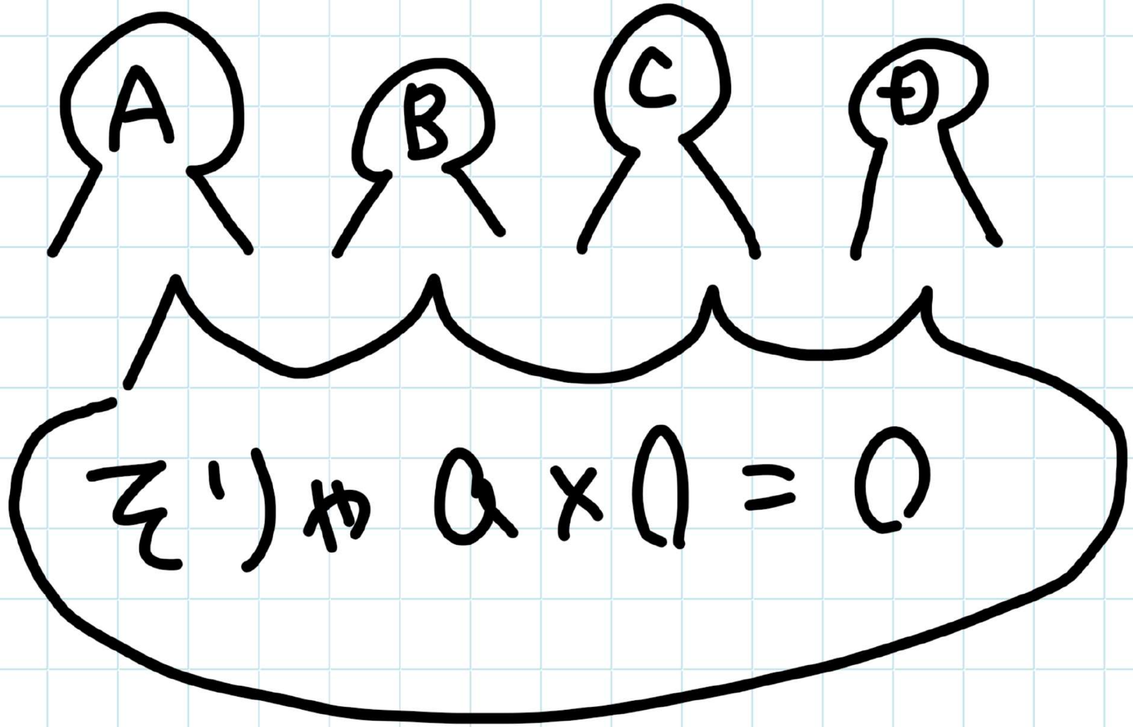
-1 ?

0 a×0の解釈

誰がやる？

(2) 社会的共同体の合意

高校



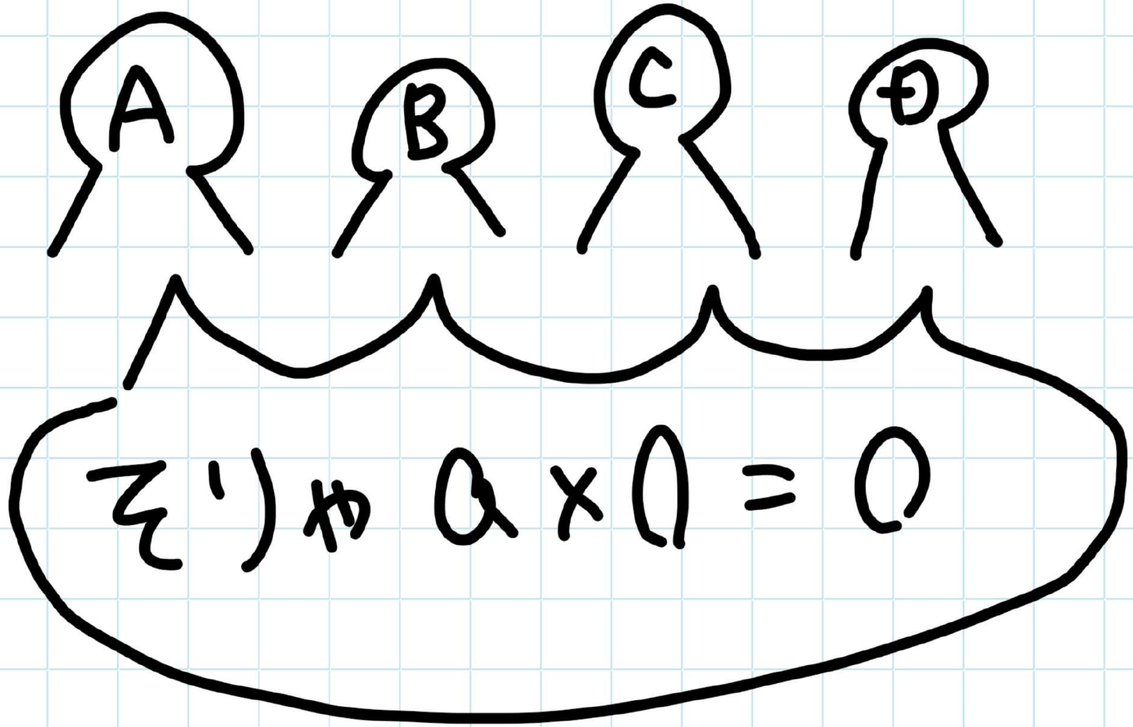
-1 ?

0 a×0の解釈

誰がやる？。

(2) 社会的共同体の合意

高校



誰も
やらない

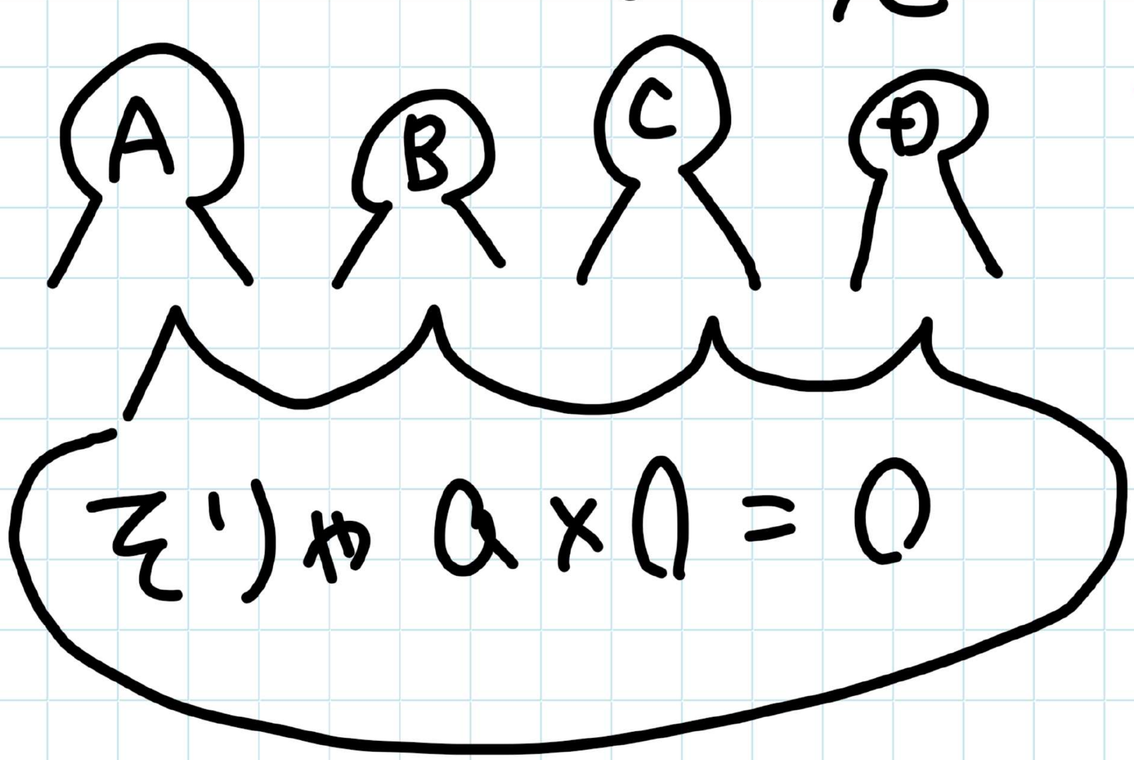
① −1 ［　　？　　］

② $a \times 0$ の解釈

誰がやる？。

(2) 社会的共同体の合意

高校



誰も
やらない

↓

テストで何を
正解とするか
決まる

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

誰がやる？

(3) 公理まで戻る

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

誰がやる？。

(3) 公理まで戻る

議論の前提として，

証明せずに認めることにした主張

-1 ?

① a×0の解釈

誰がやる？。

(3) 公理まで戻る

議論の前提として，証明せずに認めることにして主張

例1)「10時に馬尻前で！」

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

$\frac{1}{3}$誰がやる？。

(3) 公理まで戻る

議論の前提てして，証明せずに認めることにして主張

例1) 「10時に馬尺前で！」

〜D 2人の時計が大体合ってる
同じ場所を「馬尺前」と呼んでいる

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

1言 誰がやる？

(3) 公理まで戻る

議論の前提として，証明せずに認めることにした主張

例1) 「10時に馬尺前で！」

〜D 2人の時計が大体合ってる
同じ場所を「馬尺前」と呼んでいる } 公理

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

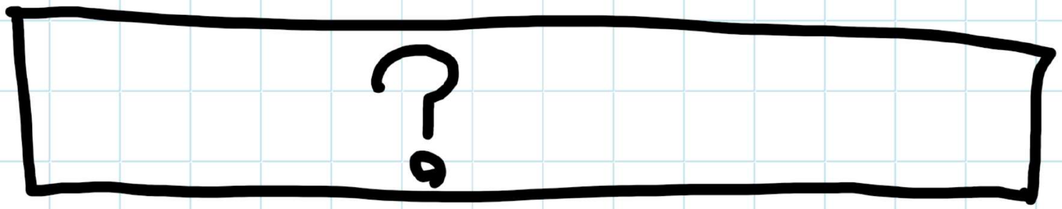
誰がやる？

(3) 公理まで戻る

議論の前提として，証明せずに認めることにした主張

例1)「$0 \times 0 = 0 \times a = 0$」 高校：証明の公理

一部の学生・大学：公理ではない

-1 

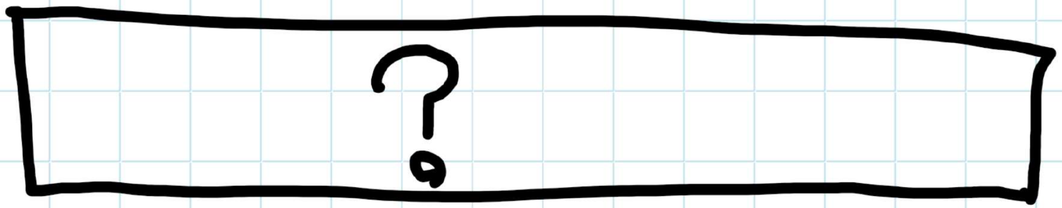
0 a×0の解釈

(3′) 原理的に形式化可能

1言 誰がやる？。

Q. 毎回公理から書く？

A. そんなだるいことは嫌だ！

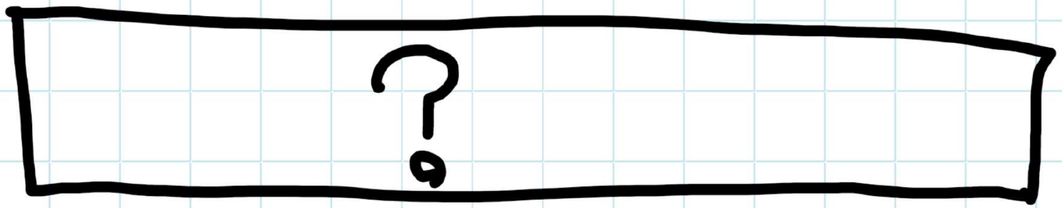
-1 

0 a×0 の解釈

誰がやる？。

(3′) 原理的に形式化可能

A 「$P_1 \Rightarrow P_2 \Rightarrow P_3$ なので P_3 で？！」

-1 

0 a×0 の解釈

(3′) 原理的に形式化可能

1言語がやる？。

A 「$P_1 \Rightarrow P_2 \Rightarrow P_3$ なので P_3 です！」

B 「なんで P_1 は ok なんですか？」

① ?

② $a \times 0$ の解釈

(3′) 原理的に形式化可能

1言語が…誰がやる？

A「$P_1 \Rightarrow P_2 \Rightarrow P_3$ なので P_3 です！」

B「なんで P_1 は ok なんですか？」

A …だるいな…

-1 ［　　？　　］

0 $a \times 0$ の解釈

誰がやる？

(3′) 原理的に形式化可能

A「$P_1 \Rightarrow P_2 \Rightarrow P_3$ なので P_3 です！」

B「なんで P_1 は ok なんですか？」

A「それは $B_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow P_1$ だからです」

(-1) ［　　？　　］

(0) $a \times 0$ の解釈

誰がやる？

(3′) 原理的に形式化可能

A「それは $B_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow P_1$ だからで？」

B「なんで B_1 は成り立つ？」

A……（マジかコイツ！）

-1 ［　　？　　］

0 $a \times 0$ の解釈

1言 誰がやる？

(3′) 原理的に形式化可能

A「それは $B_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow P_1$ だからです」

B「なんで B_1 は成り立つ？」

～ 3時間後 ～

A「ということで，(公理) $\Rightarrow R_1 \Rightarrow R_2$ だから R_2 もokです」

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

誰がやる？。

(3′) 原理的に形式化可能

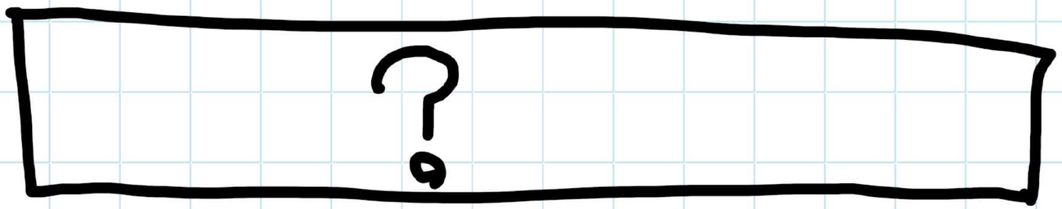
A「それは $B_1 \Rightarrow B_2 \Rightarrow P_1$ だからです」

B「なんで B_1 は成り立つ？。」

公理に戻れた！

～ 3時間後 ～

A「ということで，(公理) $\Rightarrow R_1 \Rightarrow R_2$ だから R_2 もOKです」

-1 

0 a×0の解釈

誰がやる？。

(3′) 原理的に形式化可能

⇝ 究極，公理に戻れるなら0に！

(実務上の標準)

-1 ?

0 $a \times 0$ の解釈

1言 誰がやる？

基準	誰
納得	個人
合意	共同体
公理からの導出可能性	論理，専門家の判断

(-1) ?

(0) a×0の解釈

誰がやる？

基準	誰
納得	個人
合意	共同体
公理からの導出可能性	論理，専門家の判断

大学教学

大学の数学がオススメの人

- 「なんでそうなるの？」を突き詰めたい人
- 公式を使えることより，その公式がどこから来たのかに興味がある人

大学の数学がオススメの人

- 「なんでそうなるの？」を突き詰めたい人
- 公式を使えることより，その公式がどこから来たのかに興味がある人

$0 \times 0 = 0$　気になりますか？

オマケ

Q. 公理は何を採用するか?

Q. $P_1 \Rightarrow P_2$ はいつ正しいか?

Q. 厳密な議論はどの様なものか?