

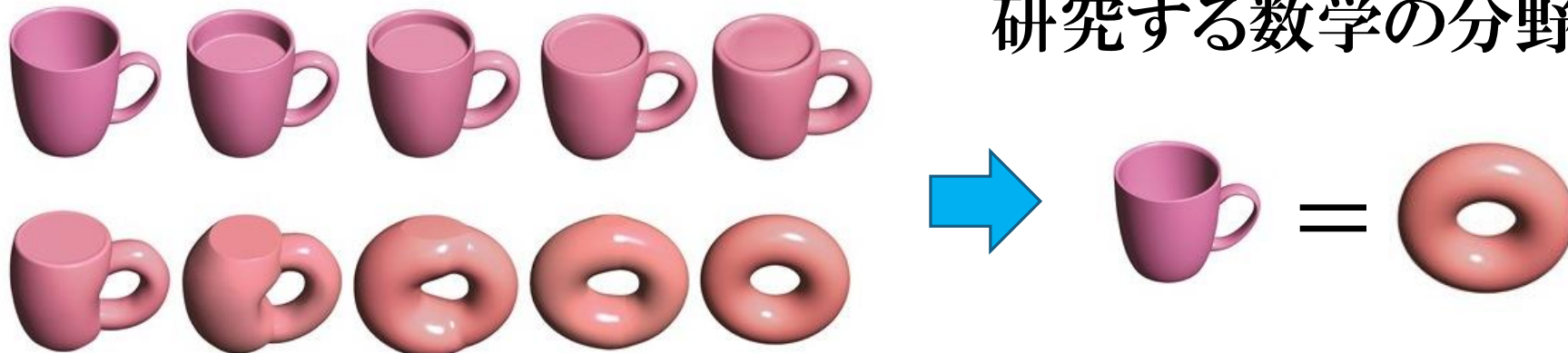
トポロジー ～グラフと同相～

横谷ゼミ
電気電子工学科 3年
林、唐川、小崎、前田

トポロジーとは

トポロジーは「やわらかい幾何学」であり、
「**図形のつながり具合を表現する**」ということである

※幾何学... 図形や空間の性質について
研究する数学の分野。



このように変形できる！

グラフとは

今回説明するグラフは、「関数のグラフ」ではなく「グラフ理論」として定義されるグラフである。このグラフは頂点と辺から成り立つ集合である。

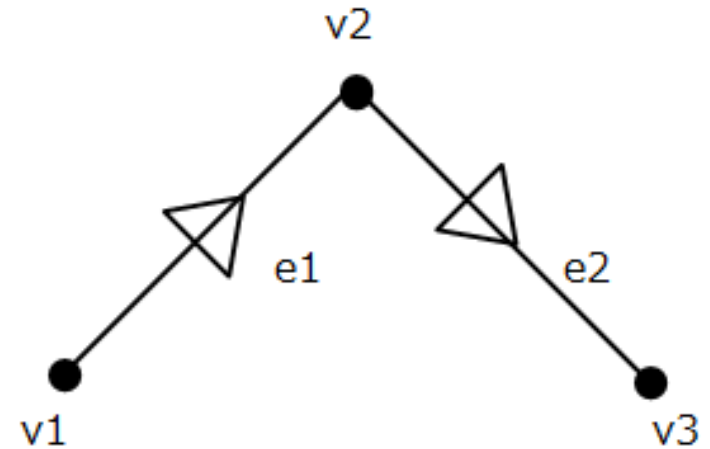


図1.辺と頂点のグラフ

〈グラフの定義〉

- (1) V は頂点の集合、 E は辺の集合、とくに $V \neq \emptyset$ とする
- (2) 写像 $s: E \rightarrow V$ 、 $t: E \rightarrow V$ が定まっている

この2つのグラフは同じであるか？

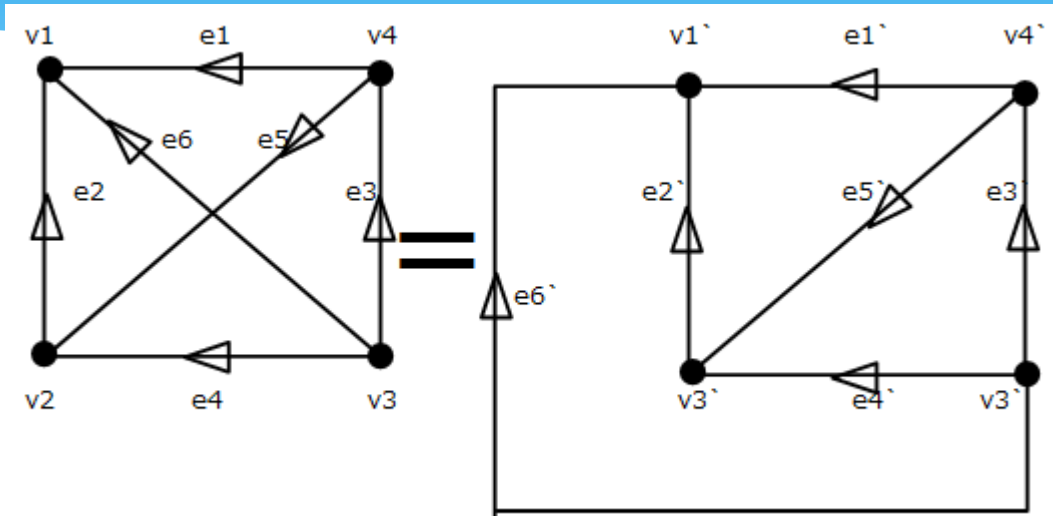
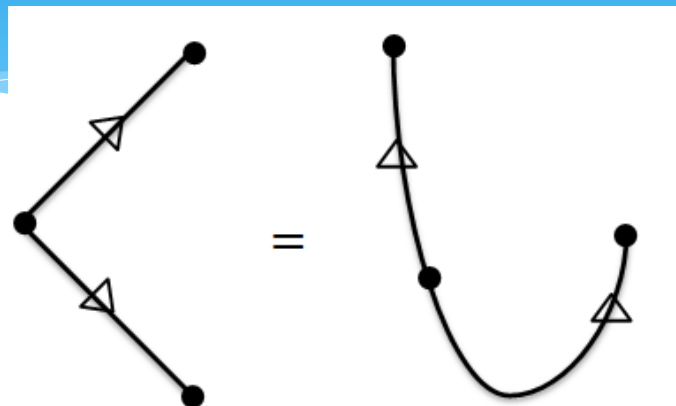


図2.2種類のグラフ

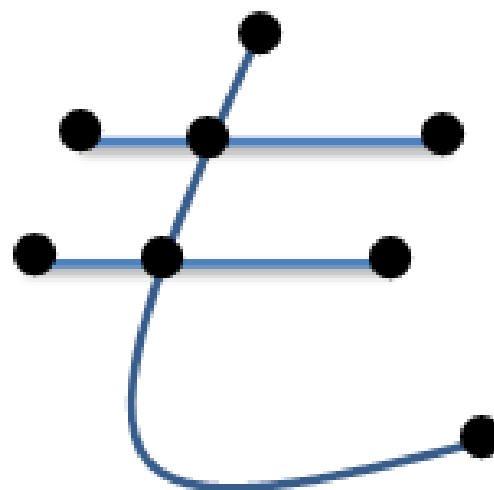
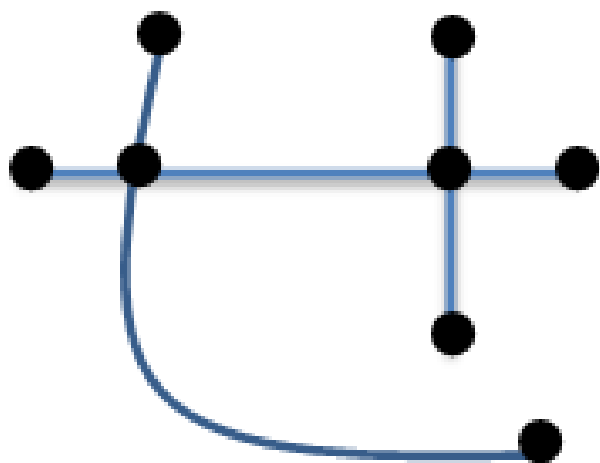
上図にある2つのグラフは実は同じである。すべての辺において始点、終点、辺の向きが同じであるから同じグラフと考えることができる。見た目が違うのに図形として形が同じグラフであることを**同相**という。

同相とは

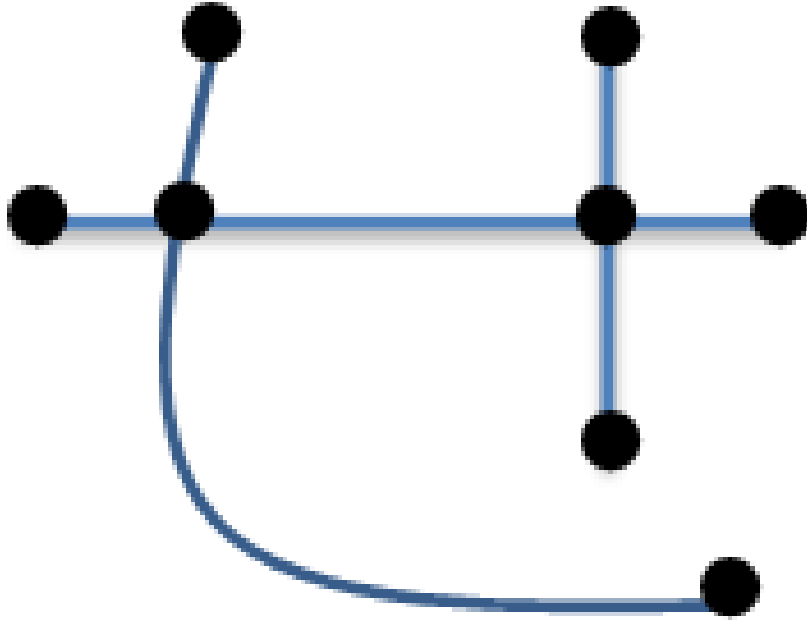


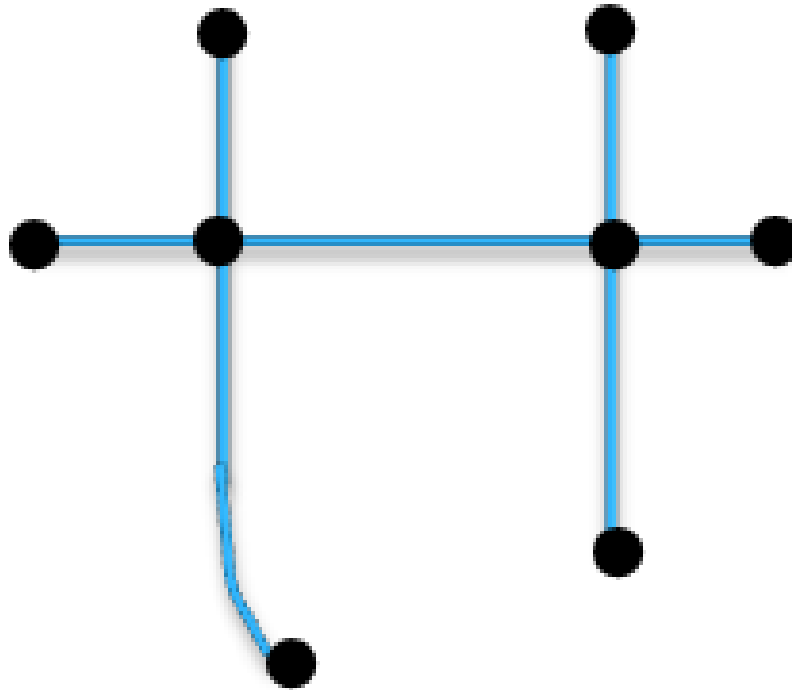
同相とは「つながり具合が同じ」「枝分かれ具合が同じ」「曲がり具合は問題にならない」この3つの事柄からなるグラフのことである。上の図で説明すると、「頂点の数が同じ」「辺の向きが同じ」ということから2つのグラフは同相であることが分かる。

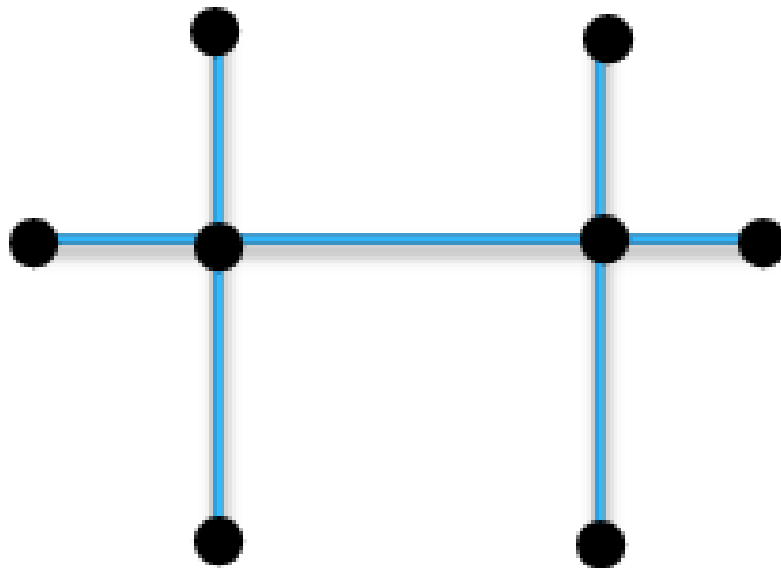
たとえば...

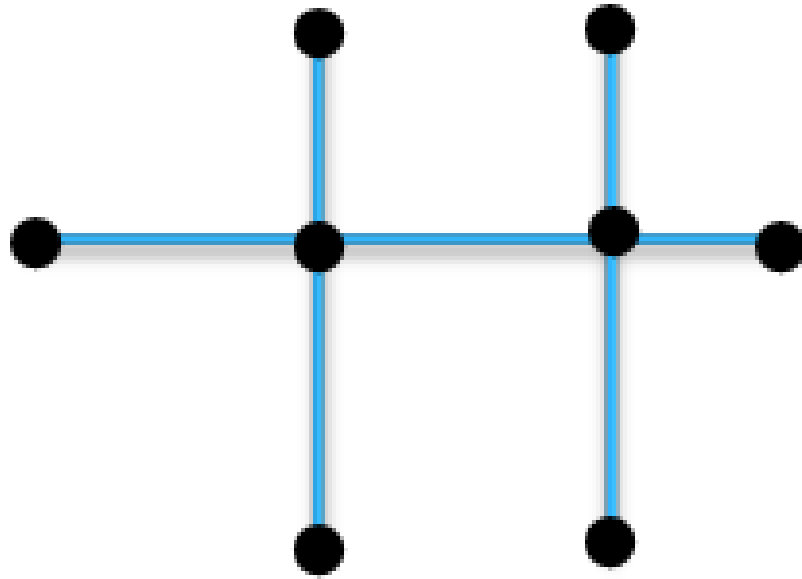


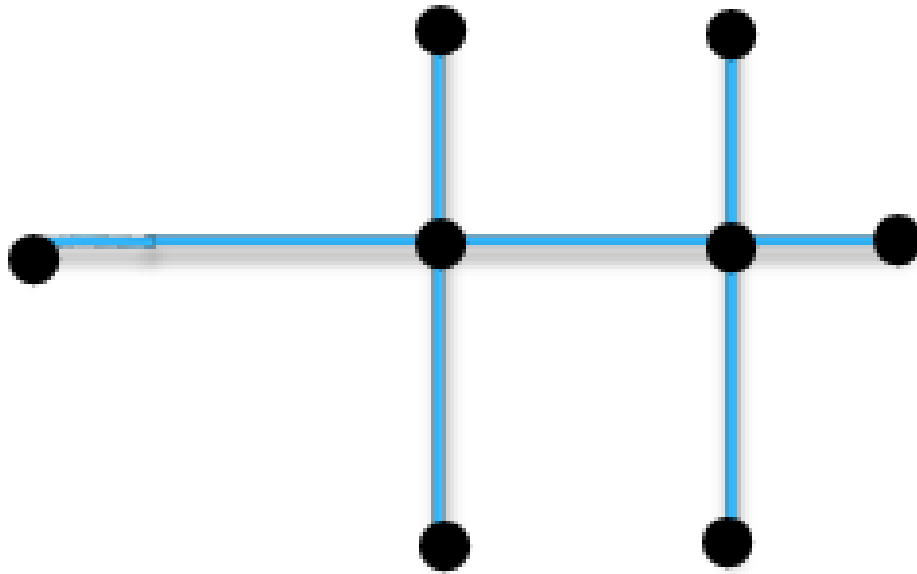
たとえば、上の2つは同相である。この図を見たままだけでは同相とは分かりにくいので変形させてみる。

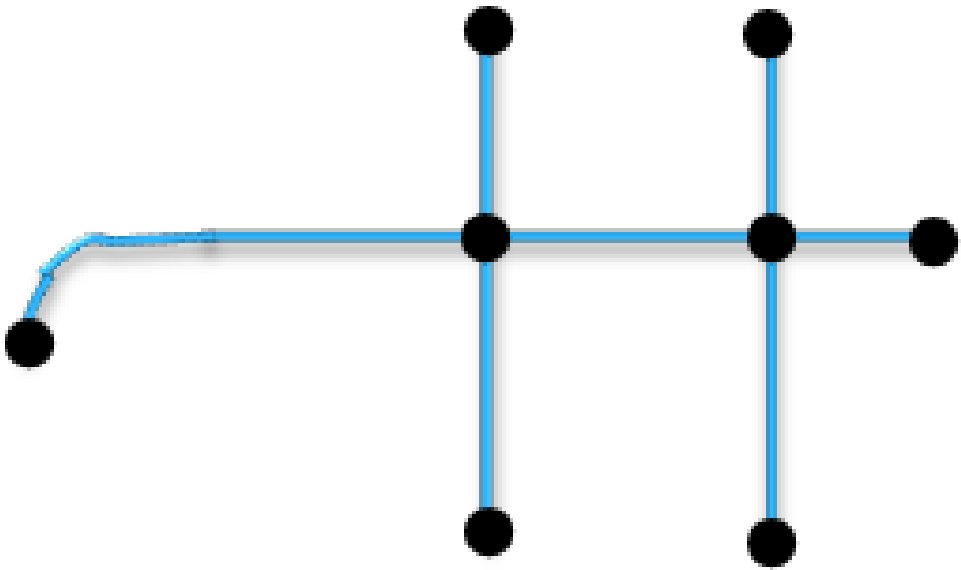


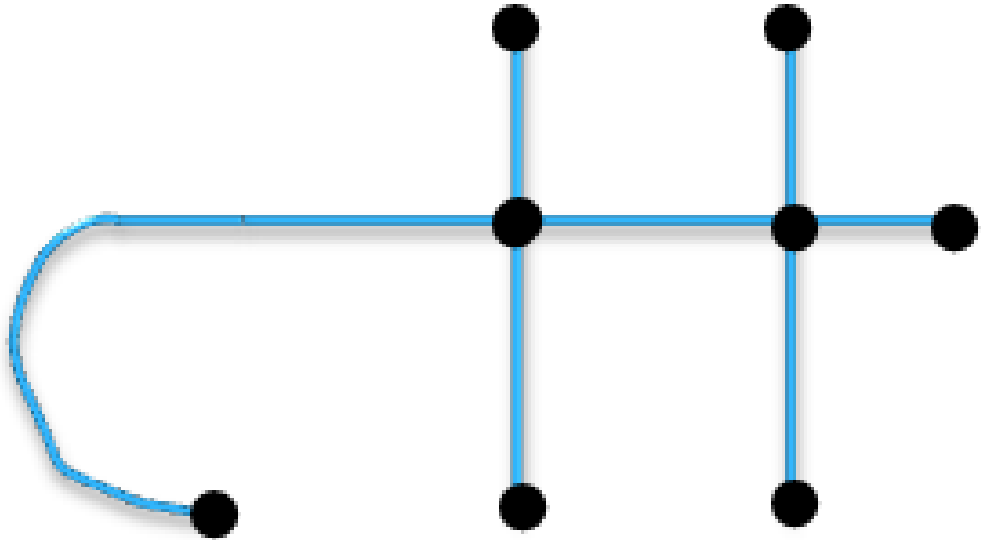


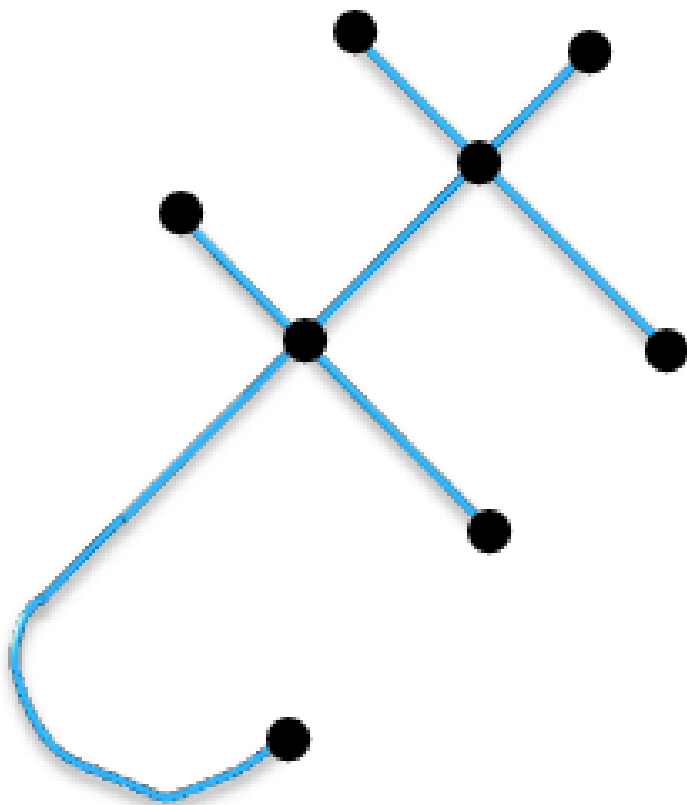


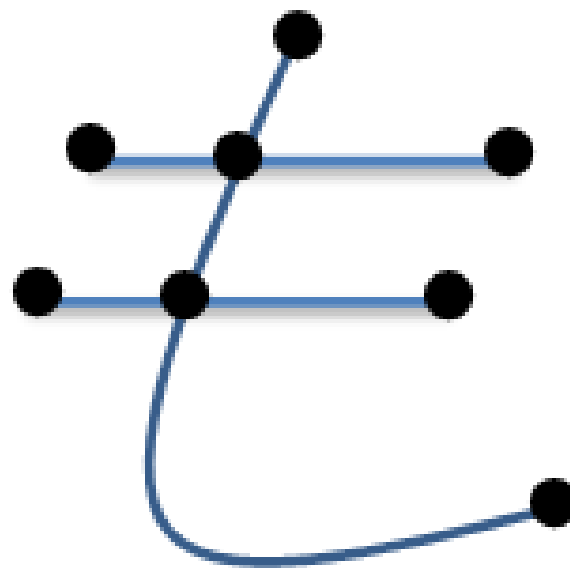
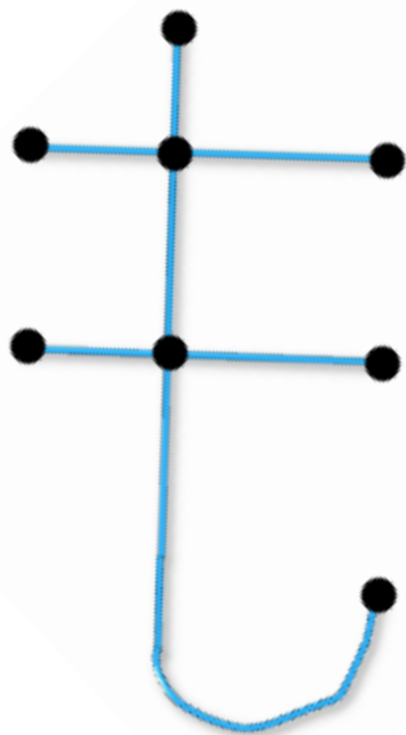






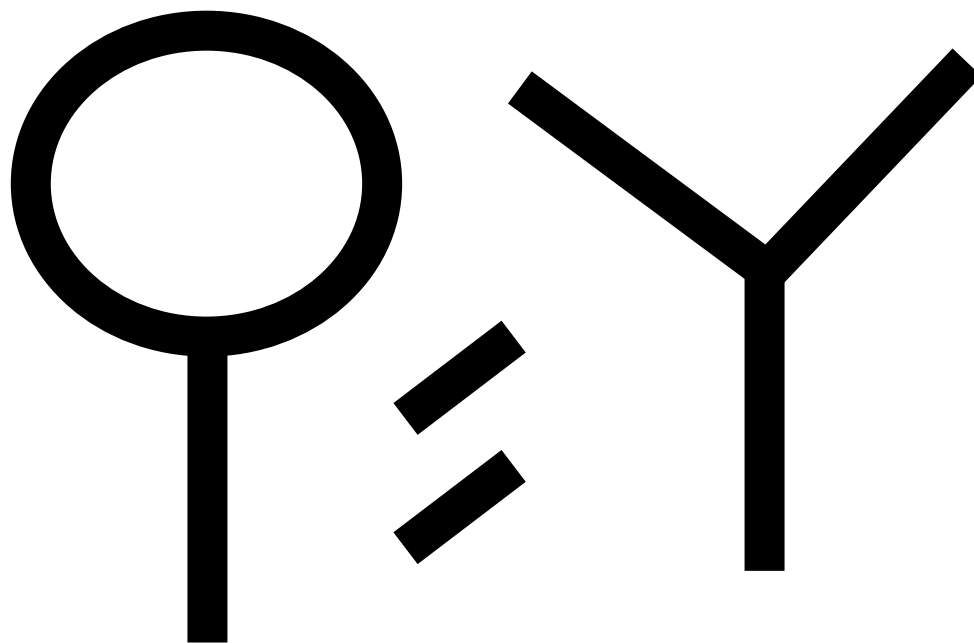


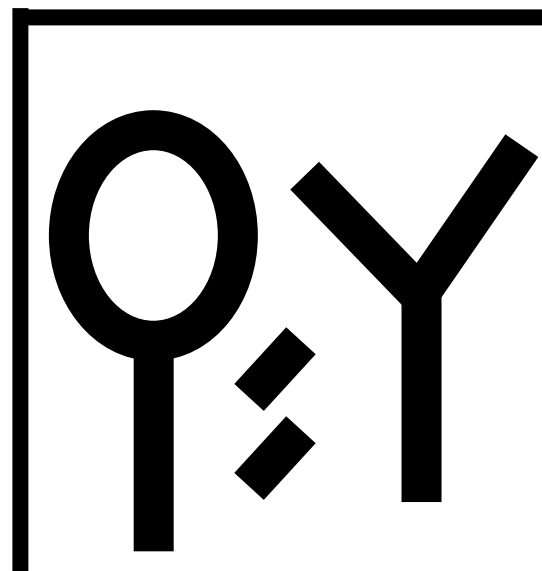
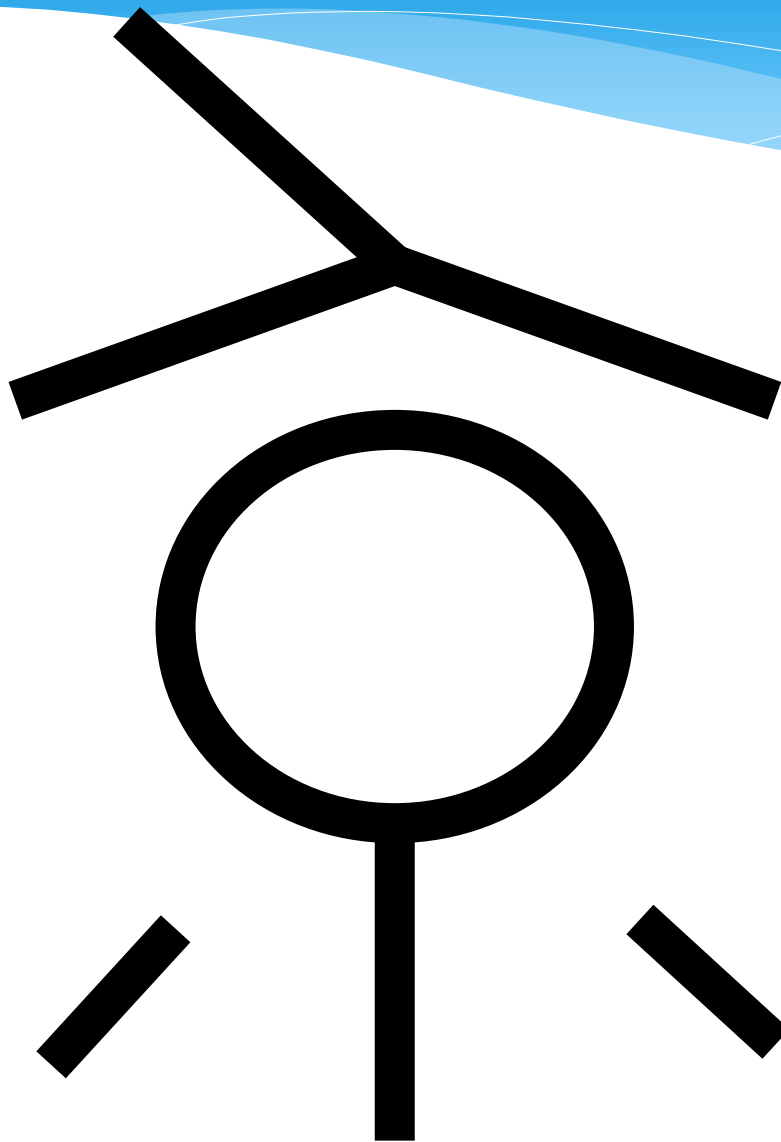


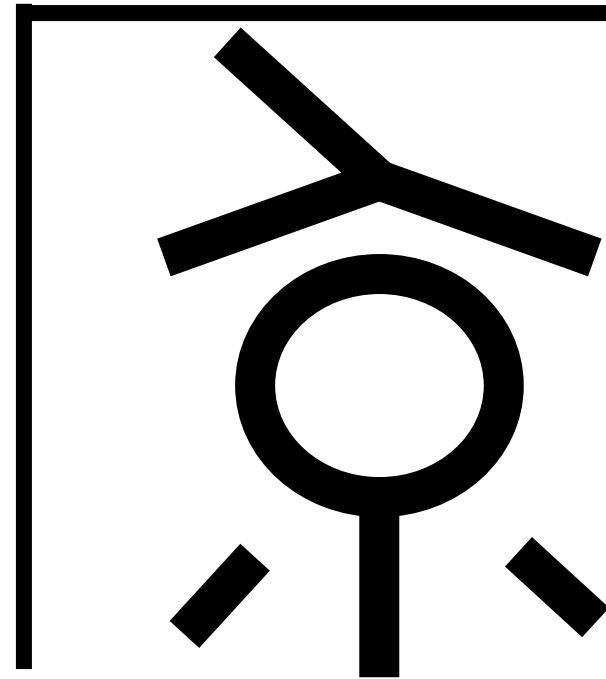
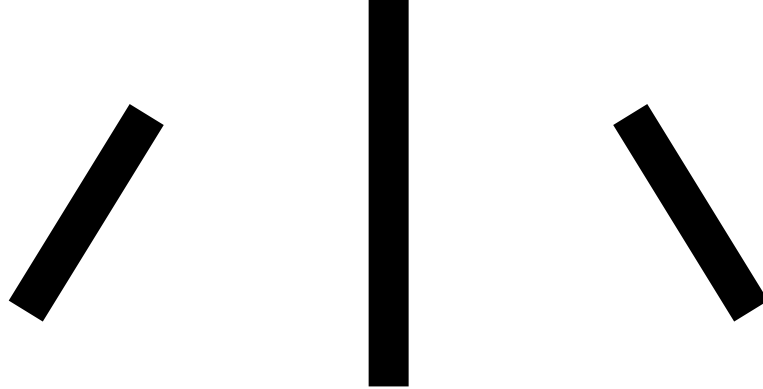


なのでこの二つは同相である！

例題.このグラフは変形させると
何の漢字になるか。





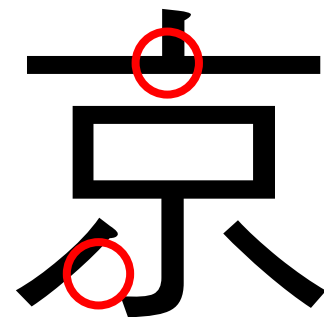
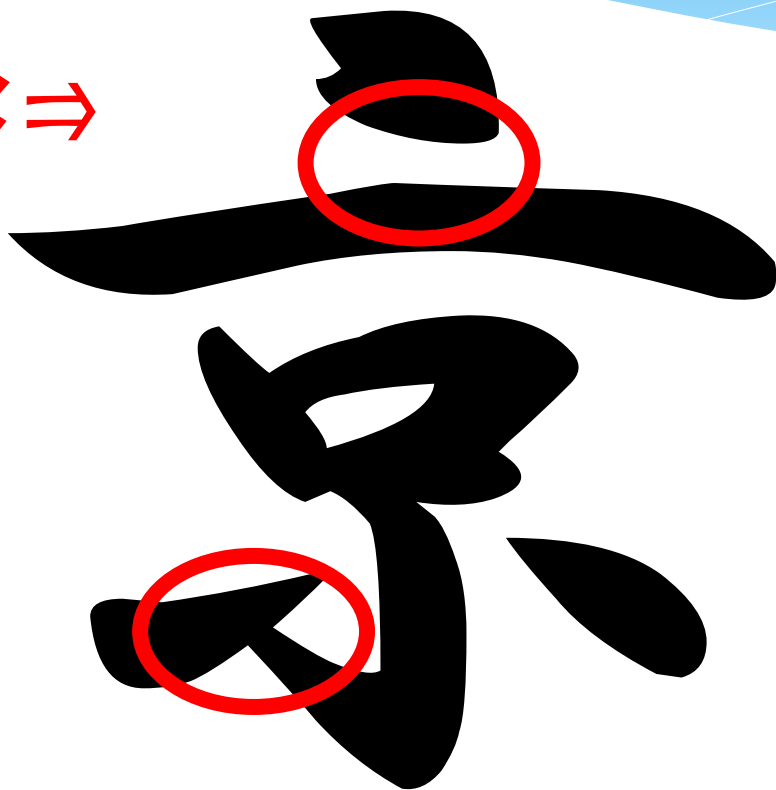




京

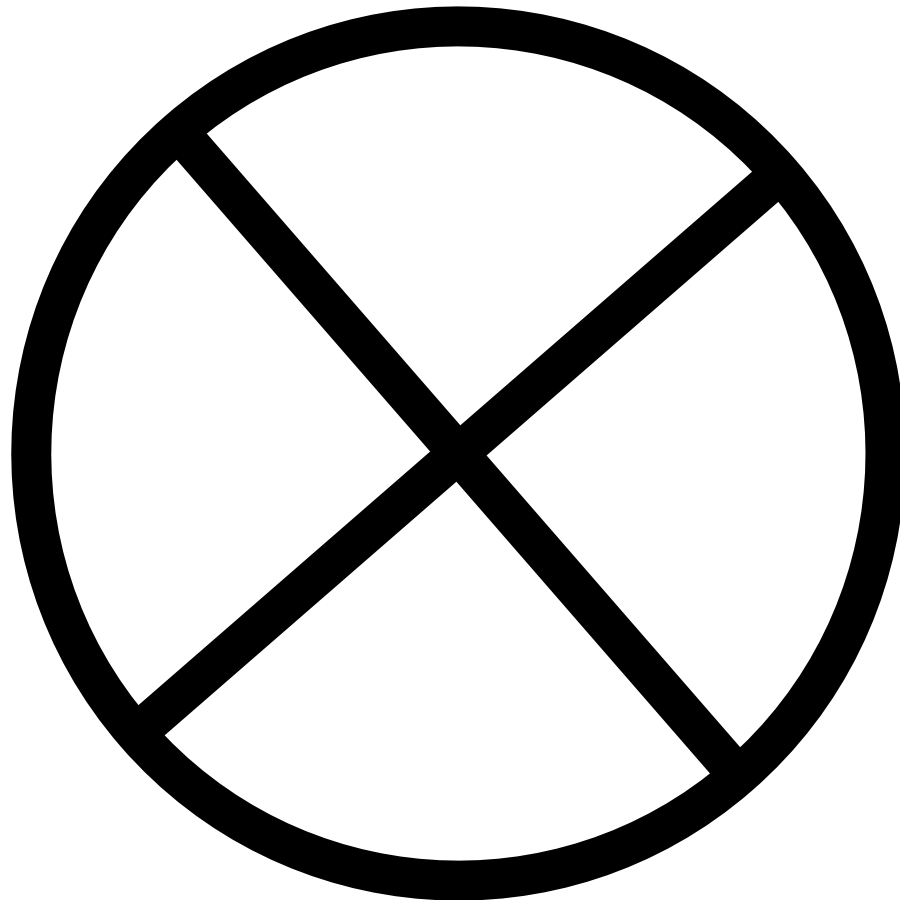
京

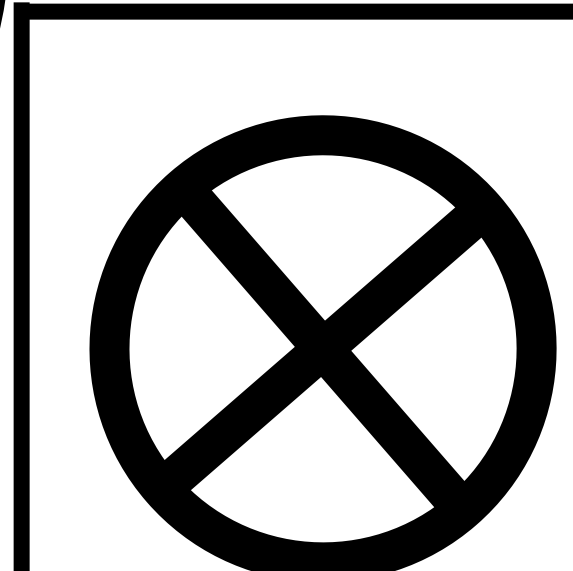
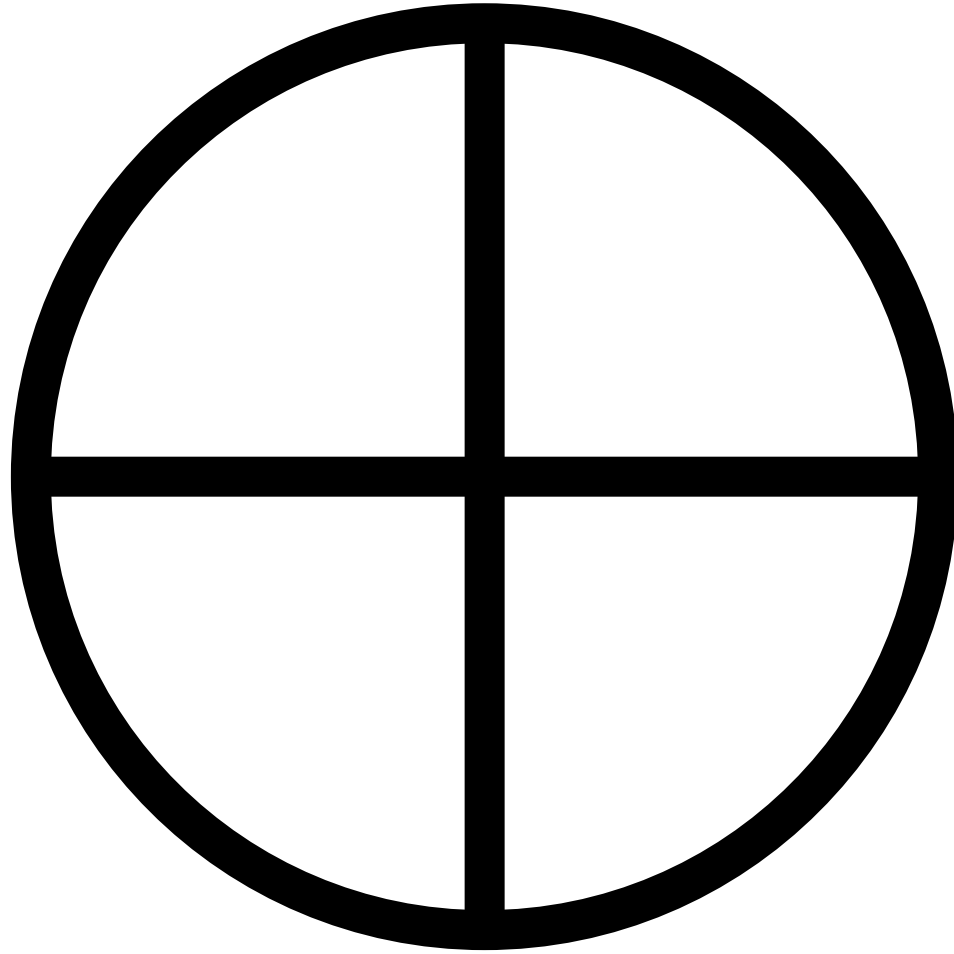
これはダメ⇒

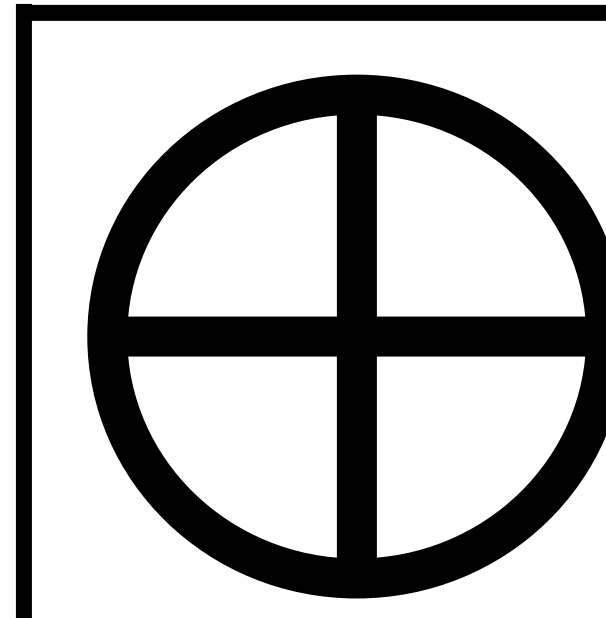
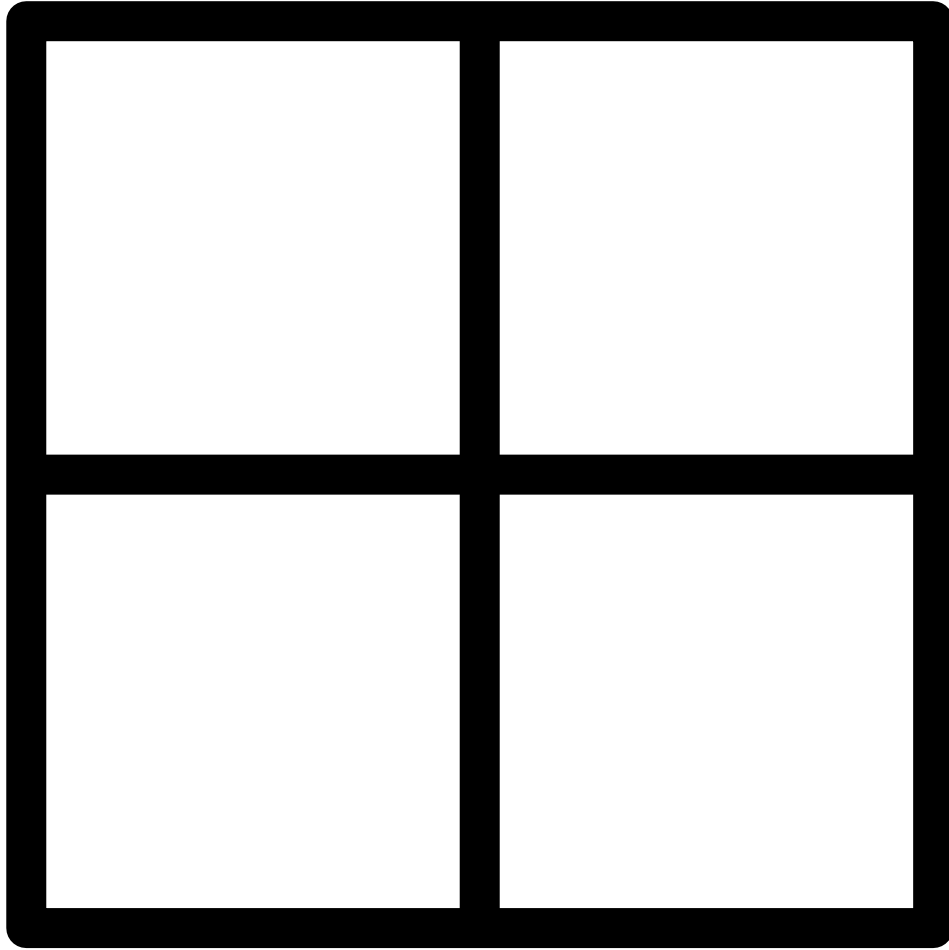


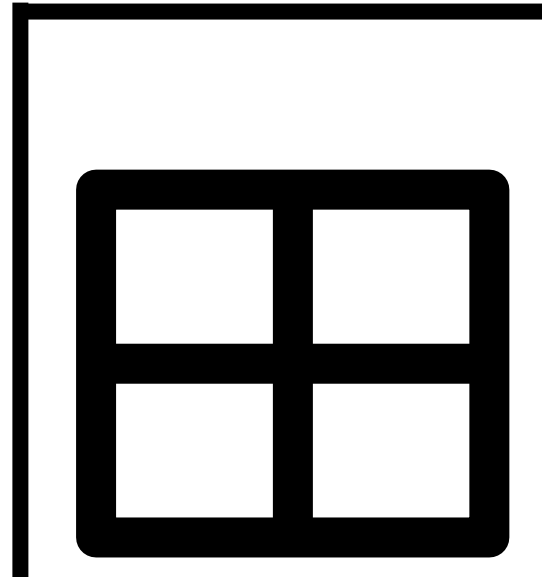
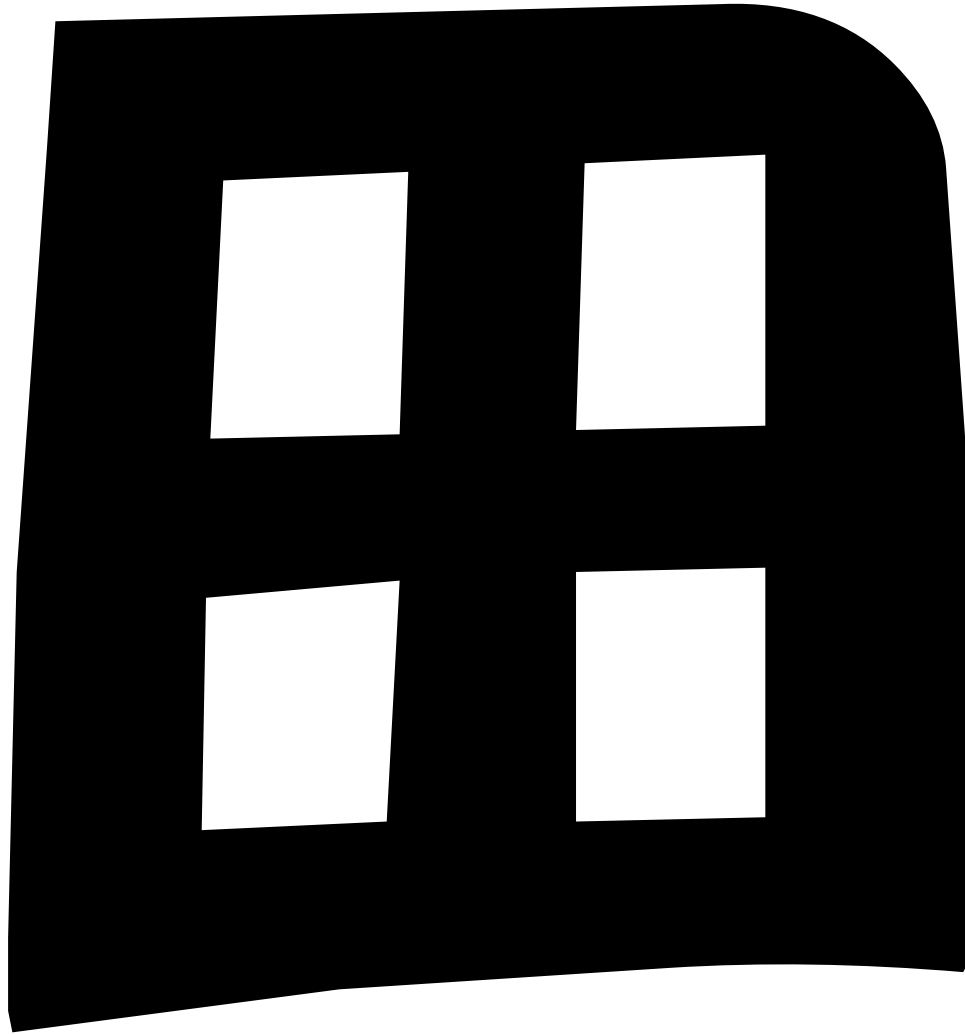
※書体によっては同じ漢字でも同相ではなくなる場合もある。

問.このグラフは変形させると
何の漢字になるか。

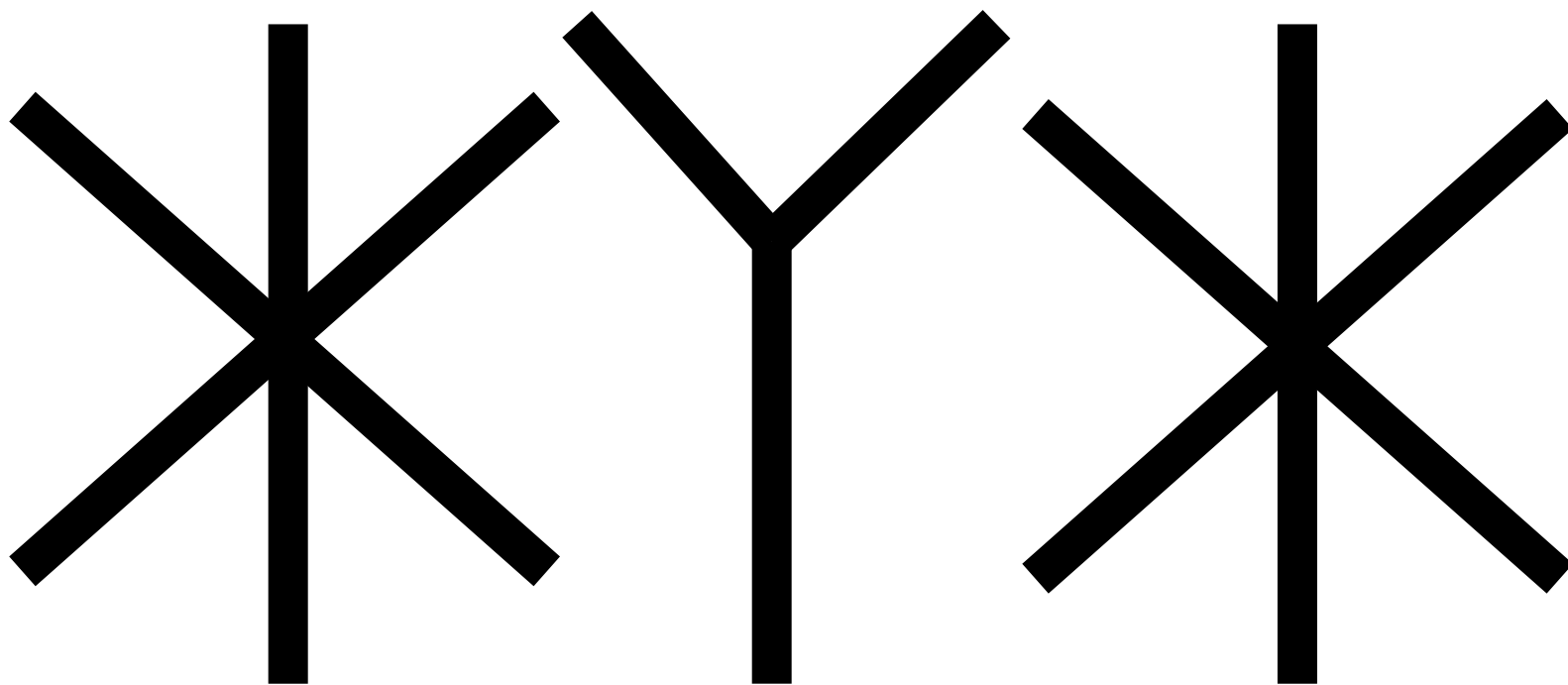


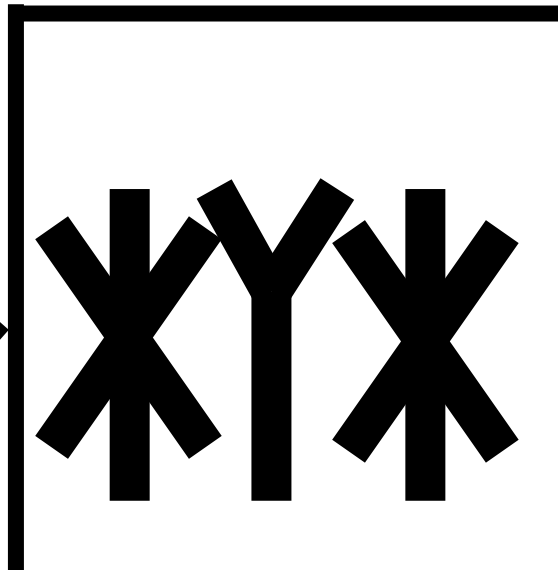
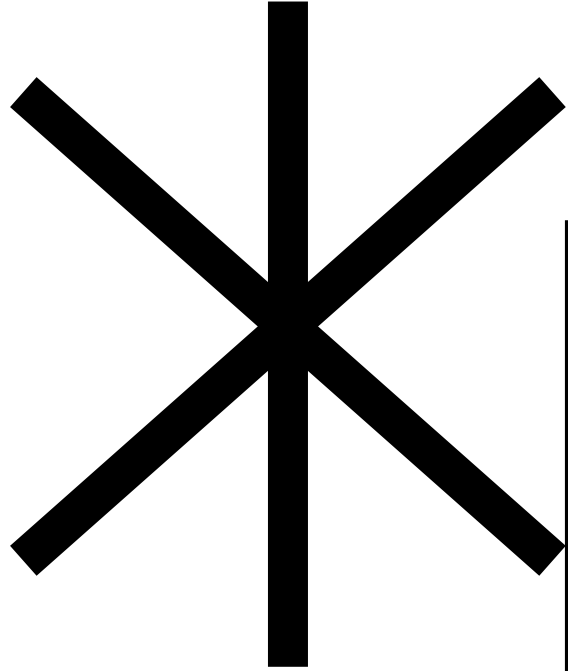
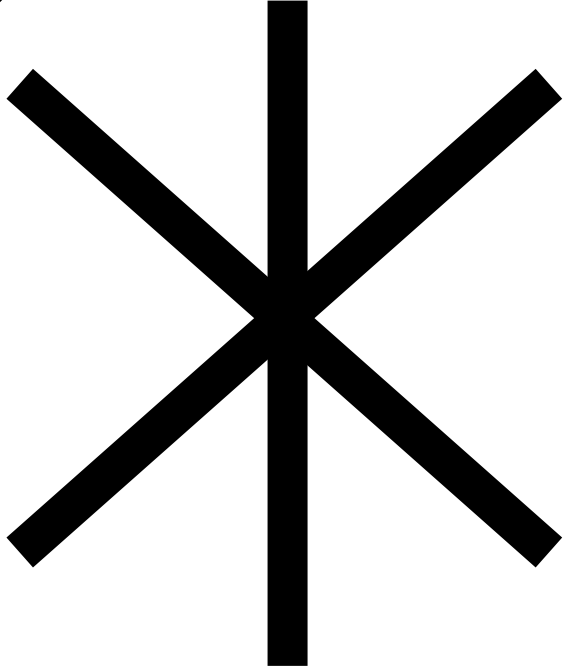
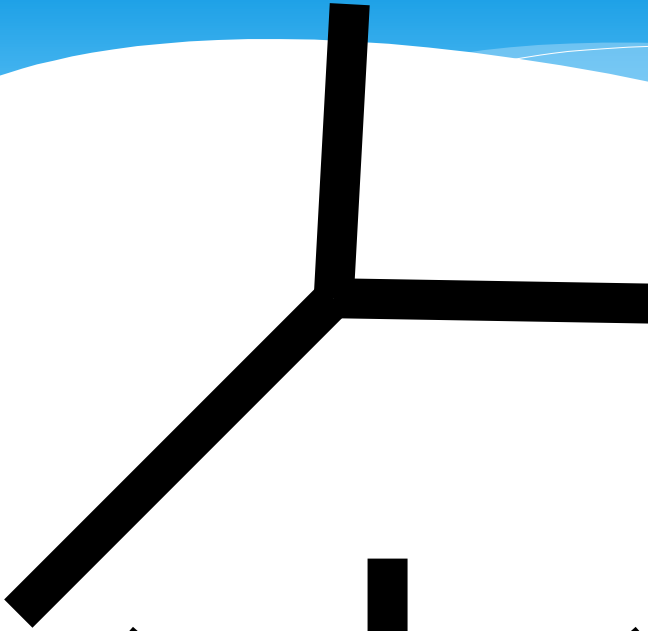


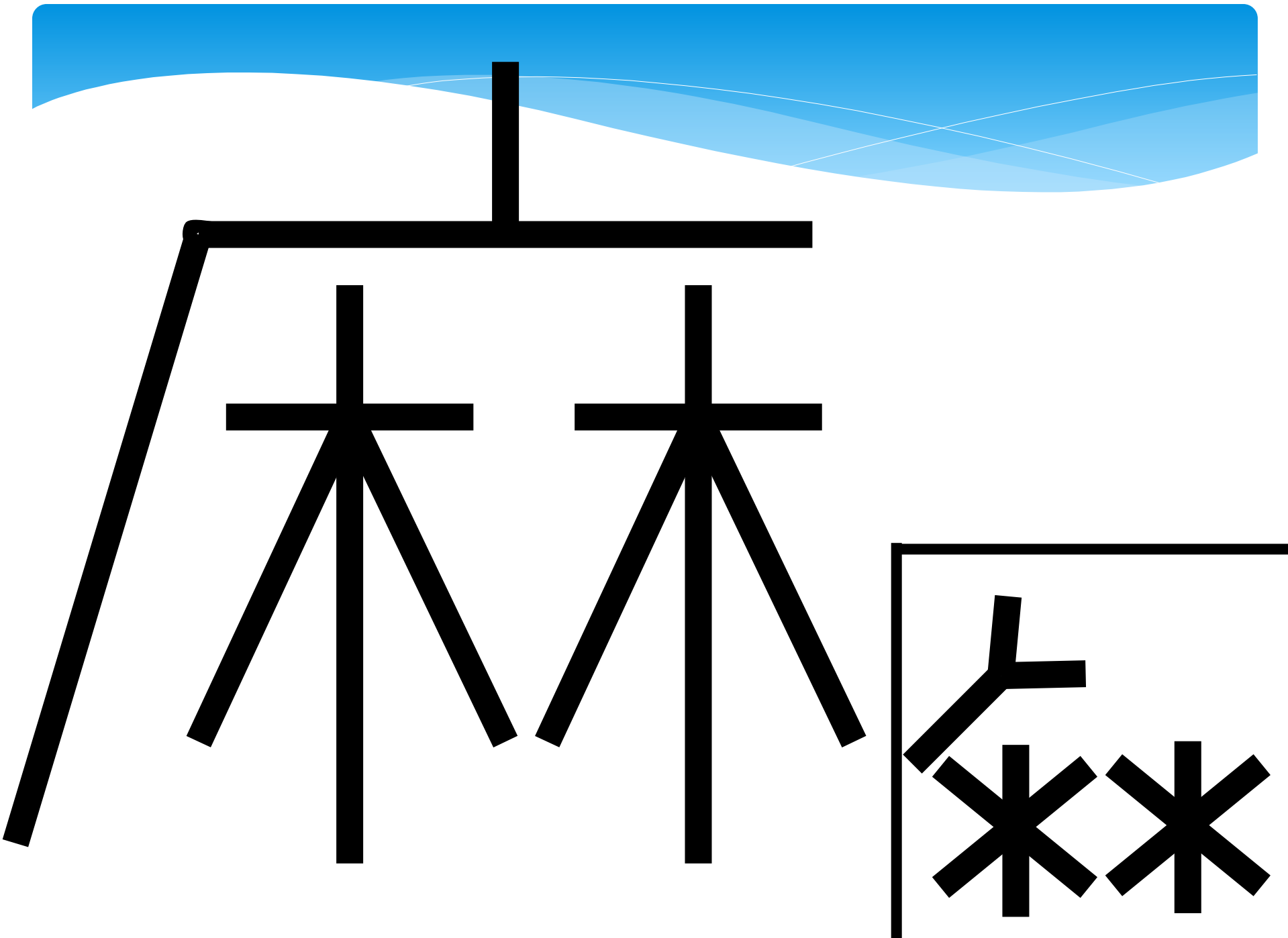




問.このグラフは変形させると
何の漢字になるか。





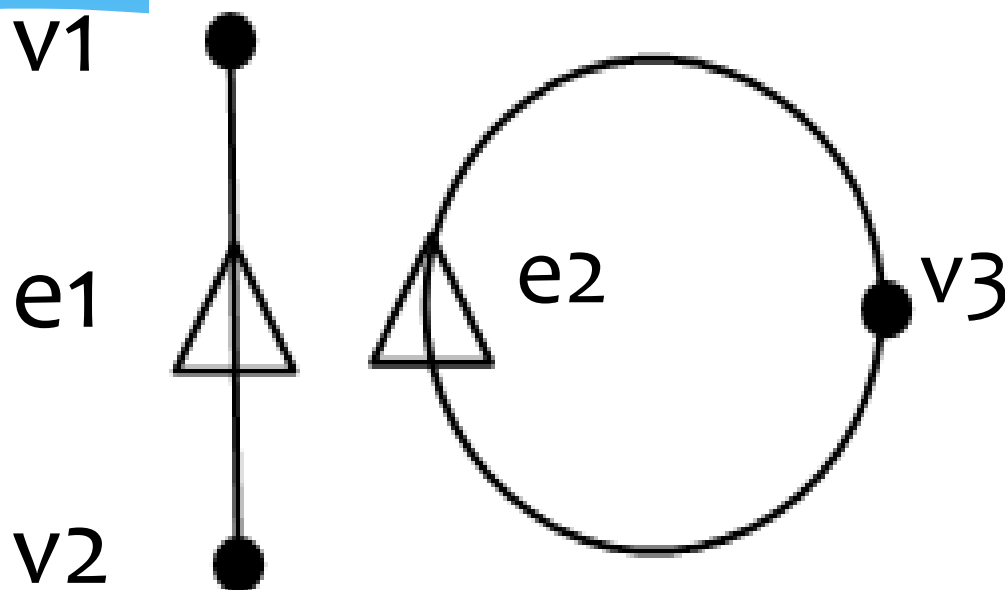




麻

麻

一年間やってきたこと



グラフのホモロジー代数は以下ようになります

$$H_0(G) = \mathbb{Z} \langle [v_1, v_2] \rangle$$

$$H_1(G) = \mathbb{Z} \langle [e_2] \rangle$$



ご清聴ありがとうございました