

Instituto de Educação General Flores da Cunha

Laboratório de Matemática

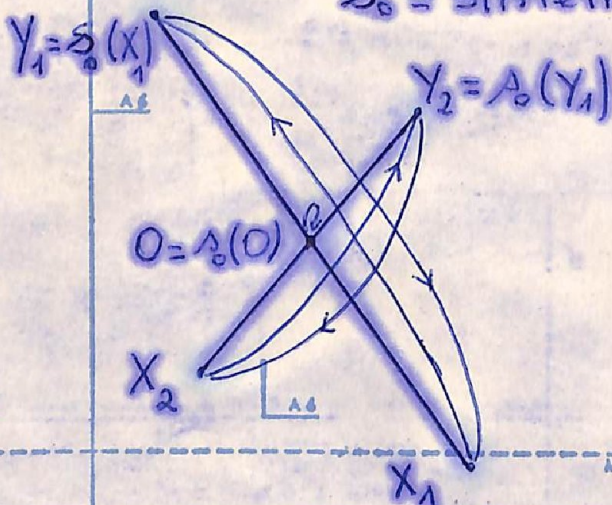
Reuniões de estudos

1979

Simetrias Centrais

Notação:  $\pi_0$  = plano pontuado de origem  $O$  ( $O$  é o ponto fixo do plano)

$S_0$  = simetria central de centro  $O$ .



$S_0: \pi_0 \rightarrow \pi_0$

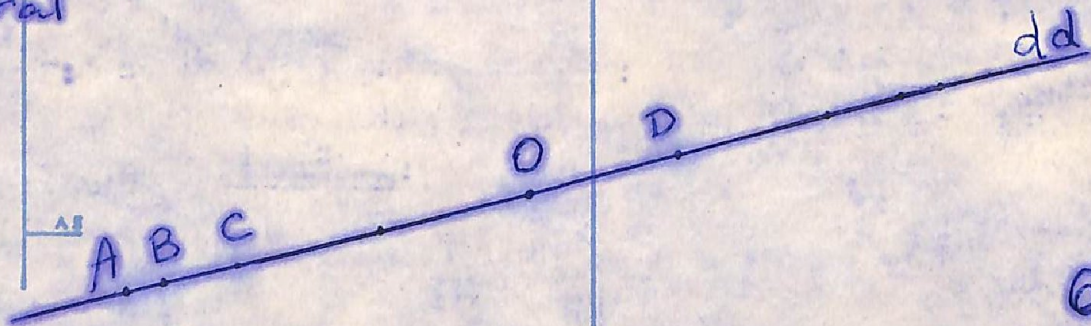
$X \mapsto Y = A_0(X) \Leftrightarrow (X,O) \uparrow (O,Y)$

logo

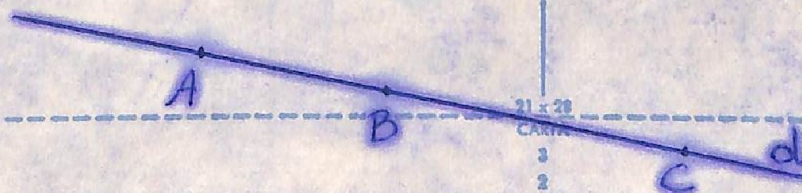
$S_0 = \{(X,Y) \in \pi_0 \times \pi_0 \mid (X,O) \uparrow (O,Y)\}$

MEMORANDO

Imagem de uma reta por uma simetria Central



$O \in d$   
 $S_0(d) =$



$O \notin d$   
 $S_0(d) =$

### Proposição 1

A imagem de uma reta  $d$ , por uma simetria central é uma reta paralela à  $d$ .

Qual a simetria central inversa de  $s_0$ ?

### Exercícios

1) Seja a borda de um quadrado representada abaixo.

Represente

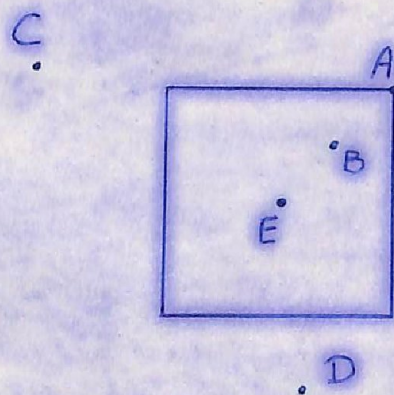
a) em azul, sua imagem pela simetria de centro  $A$ ;

b) em verde, sua imagem pela simetria de centro  $B$ ;

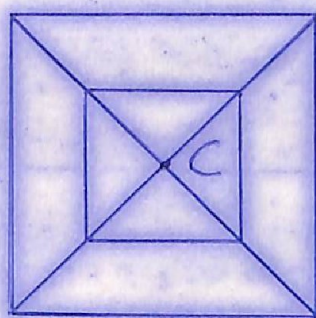
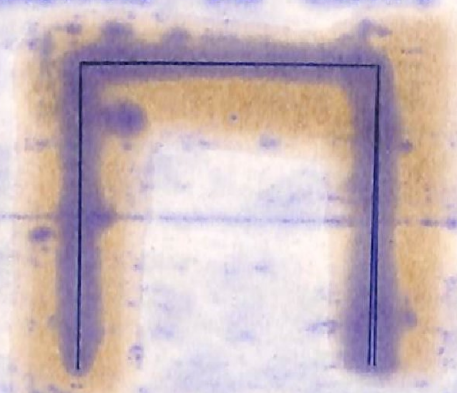
c) em vermelho, sua imagem pela simetria de centro  $C$ ;

d) em preto, sua imagem pela simetria de centro  $D$ .

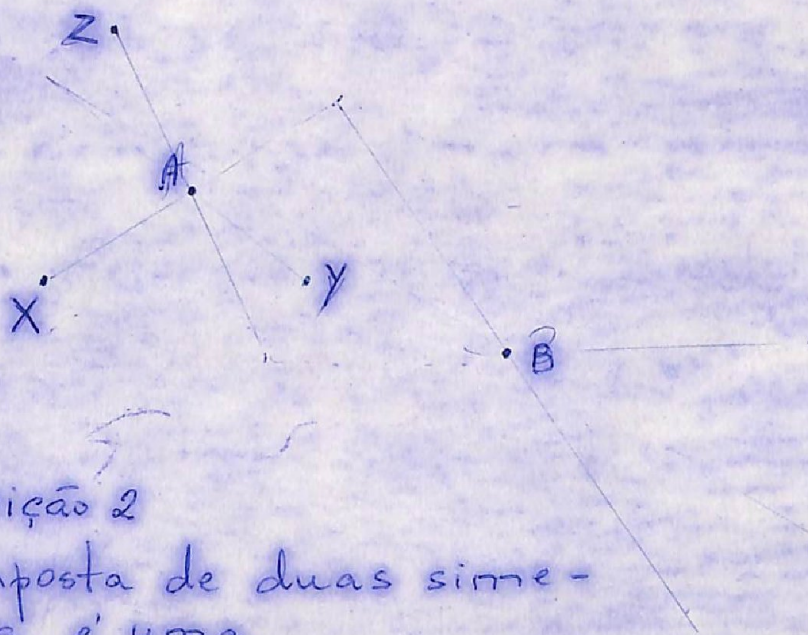
Qual a cor da imagem da <sup>borda do</sup> quadrado, pela simetria de centro  $E$ ?



2) Represente a imagem da seguinte figura, pela simetria de centro  $C$ .



3) Construa as imagens de  $X, Y$  e  $Z$ , pela composta  $s_B \circ s_A$ .



Proposição 2

A composta de duas simetrias centrais, é uma

$$\forall A, B \in \Pi, s_B \circ s_A =$$

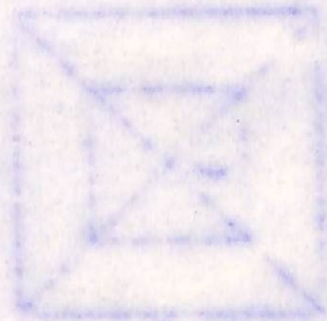
Proposição 3

Toda translação é a composta de duas simetrias centrais.

Qual a composta de um número par de simetrias centrais?

Qual a composta de um número ímpar de simetrias centrais?

- Verifique se a composição define em  $S_0$  estrutura de grupo.



- Seja  $S = S_0 \cup \mathcal{C}$

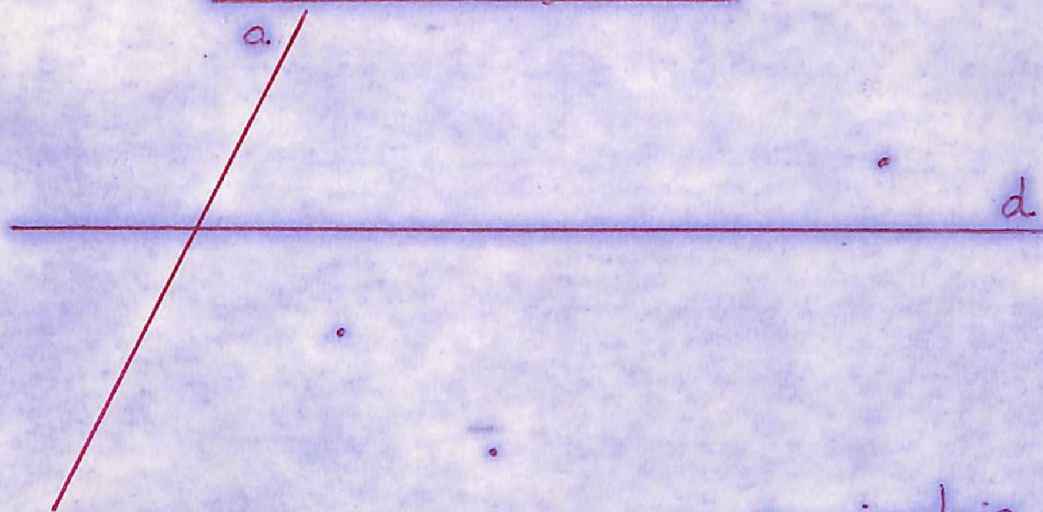
$S_0$  = Conjunto das simetrias centrais

$\mathcal{C}$  = Conjunto das translações

Verifique se a composição define em  $S$  estrutura de grupo.

$(S, \circ)$  é grupo comutativo?

## Simetrias Axiais



$s$ : simetria axial paralela à  $a$  e de eixo  $d \nparallel a$ .

### Definição

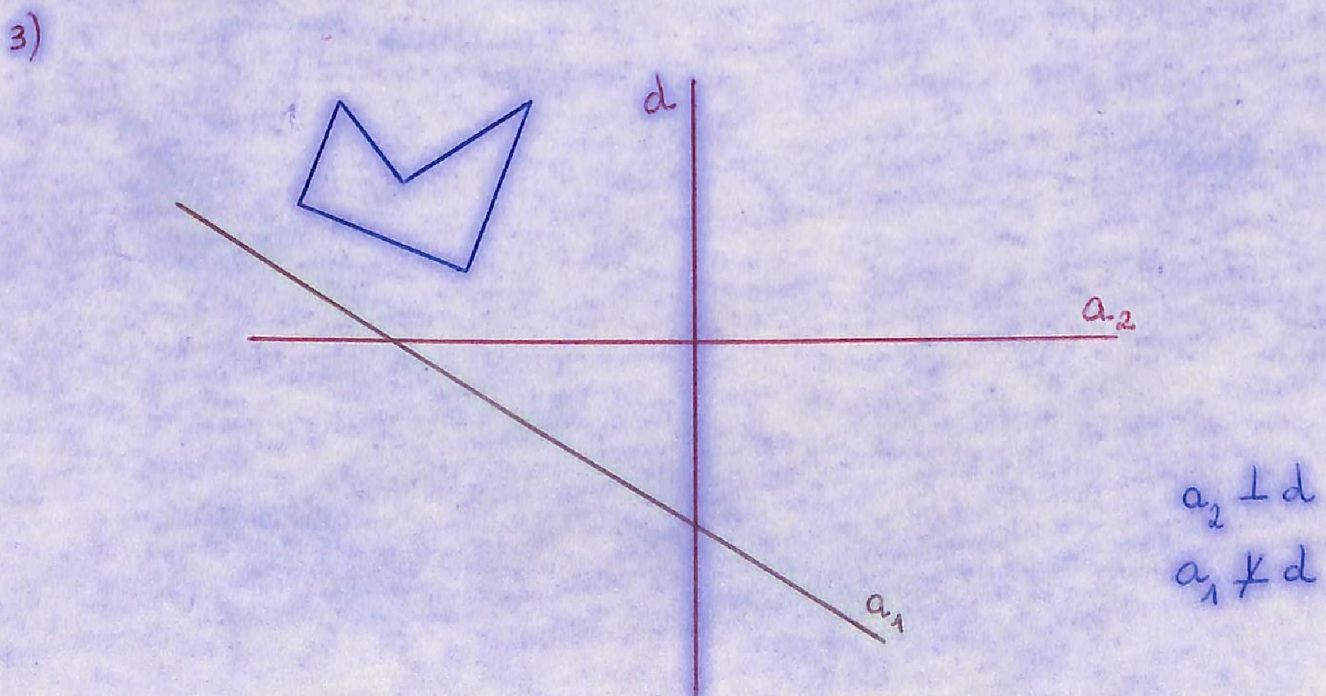
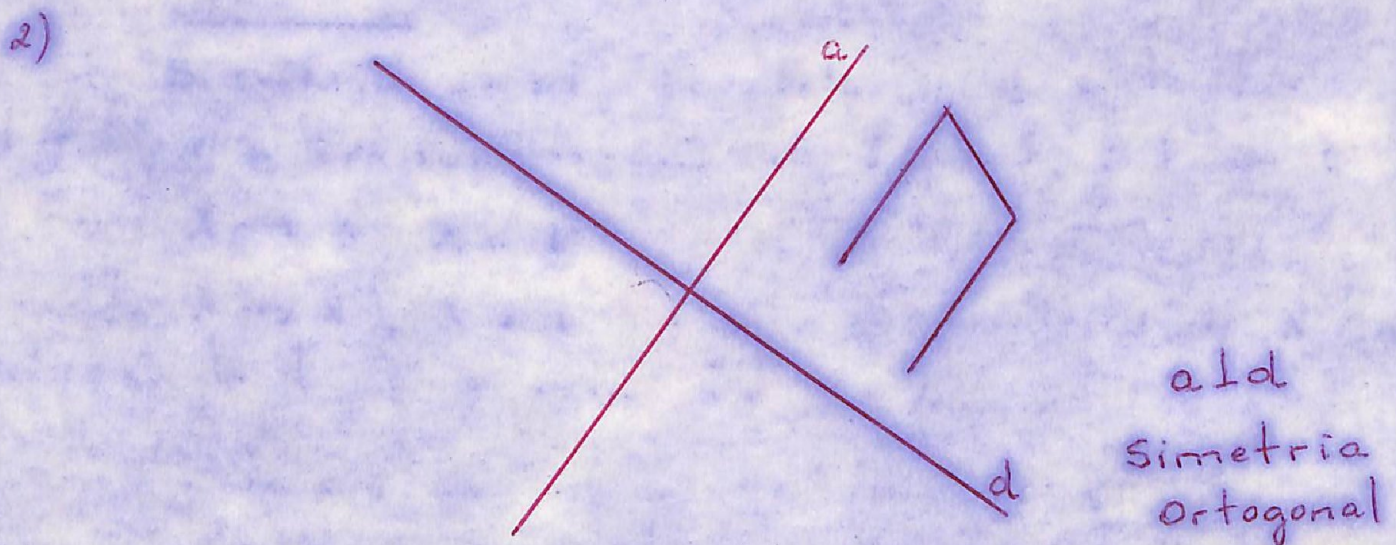
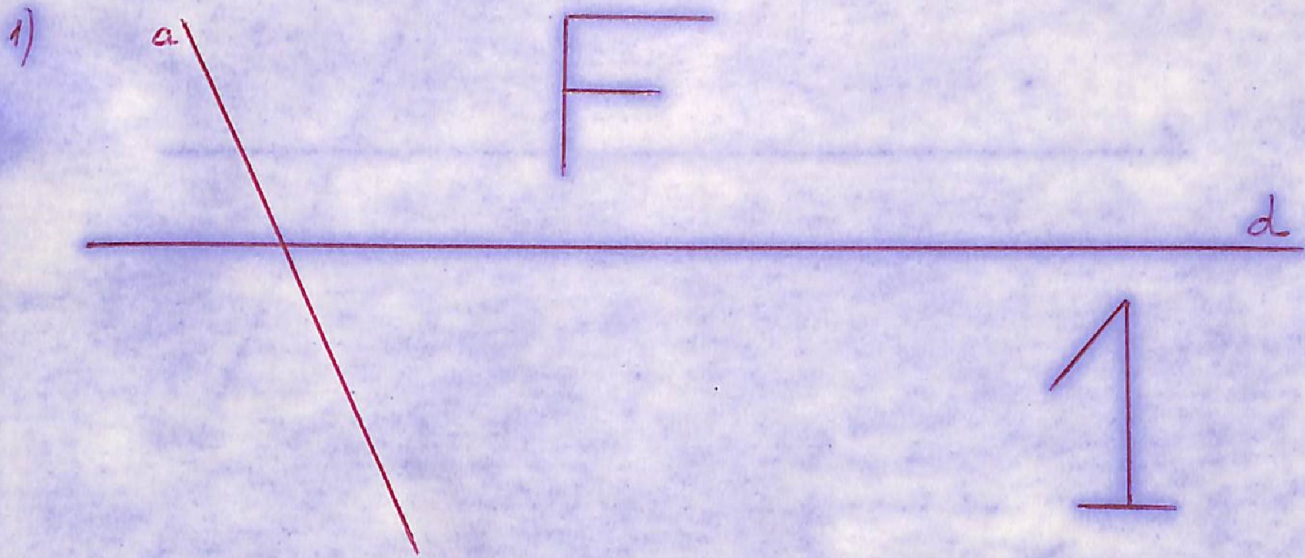
Simetria axial, paralela à  $a$  e de eixo  $d \nparallel a$ , é a transformação de  $\mathbb{R}^2$  em  $\mathbb{R}^2$ , tal que:

$$X \mapsto X, \quad X \in d$$

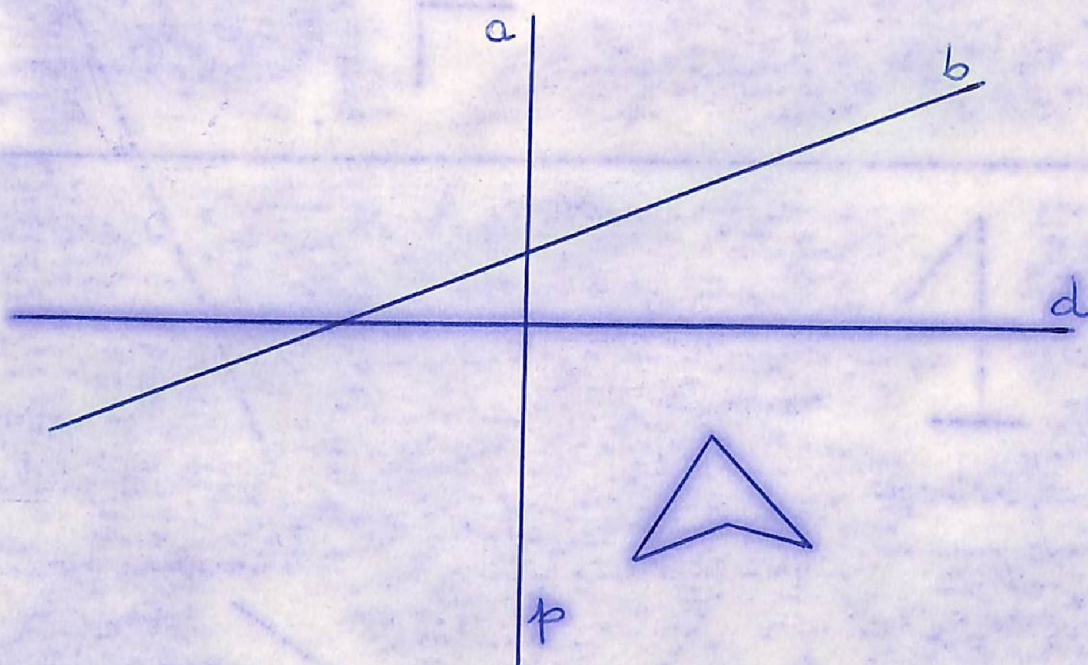
$X \mapsto X^{-1}, \quad X \notin d$  ( $X^{-1}$  é o simétrico de  $X$  em relação à  $d$  e a reta  $\overleftrightarrow{XX^{-1}} \parallel a$ ).

- Quais são os pontos fixos de  $s$ ?
- Qual a imagem de qualquer reta paralela à  $a$ ?
- Qual a simetria inversa de  $s$ ?

Encontre as imagens das figuras pelas simetrias indicadas:



Encontre as imagens da seguinte figura, pelas compostas das simetrias de eixos  $d$  e  $p$ , paralelas à  $a$  e à  $b$ , respectivamente ( $s_1$  e  $s_2$ ).



Represente as imagens das seguintes figura, pelas compostas das simetrias ortogonais de eixos  $d$  e  $p$  ( $s_1$  e  $s_2$ ).

