



Projeção - A
Simetria - B

Conceitos

Sombra

Classe de equivalência
das
sombras

Generalizações

Generalizações

Apresentando-se um objeto à luz formar-se-á uma sombra.

Pode-se variar a sombra mudando-se a posição do objeto, ^{ou} mudando de plano.

Qualquer figura geométrica poderá projetar sua sombra dependendo do plano de projeção.

A sombra de um quadrado é uma figura de quatro lados dependendo do plano em que é projetada.

Os lados opostos do quadrado são paralelos à luz solar.

Fatos

Fatos

- Observação das sombras de vários objetos.
- Estudo de sombras projetadas pela mão, dobrando ou encolthendo os dedos; ora em plano horizontal, ora vertical, etc. ^{de} fontes de luz.
- Apresentação de um quadrado recortado de madeira ou de cartolina para observação das sombras por ele projetadas.
- Recorte de retângulos, triângulos, losangos e paralelogramos de cartolina e projeção dessas figuras para observação das sombras.
- Estudo das sombras projetadas por mais de uma fonte de luz.
- Observação da sombra de um quadrado de cartolina.

- Projeção da sombra do quadrado à luz solar e observação do paralelismo.

Conceitos

Conceitos

Generalizações

Os lados opostos do quadrado não serão sempre paralelos quando usamos um foco de luz artificial.

Os raios do sol são paralelos e os da luz artificial são não paralelos. (divergentes)

Qualquer paralelogramo produzirá uma sombra.
Uma figura de quatro lados se projeta sempre como uma figura de quatro lados a não ser no caso em que o plano reduza a sombra em uma linha.

As figuras planas são as que vivem em um plano. Entre as primeiras, uma classe de equilátero, a luz do sol que vem da esquerda produz um retângulo e losangos e os paralelogramos mais gerais são a luz do sol, equiláteros.

Fatos

II

Comparação da projeção do quadrado à luz solar e à luz artificial para exame do paralelismo, aproximando a figura do foco e depois afastando o mais possível.

Aproximação da figura ao foco artificial para constatação como dessa forma os lados opostos não são paralelos (do quadrado).

Apresentação de uma folha com vários desenhos como quadrado, retângulo, uma linha, um triângulo, etc para verificação de quais dessas sombras se pode fazer, a partir da projeção de um retângulo.

(Repetição do trabalho com outra figura de quatro lados, como losango, ou com o paralelogramo, etc...)

Conceitos

Generalizações

Fatos

A sombra de um triângulo não cobre a sombra de uma figura de quatro lados.

Manipulação de recortes (de cartolina) de triângulos e de quadrados, ~~por~~^{de} observação como a sombra do triângulo não cobre a sombra do quadrado.

Qualquer paralelogramo produzirá uma sombra ou com a forma de um quadrado, ou de um losango, ou de um retângulo e vice-versa.

Cobertura da sombra de um losango com a sombra de um paralelogramo qualquer. (Pode-se verificar com o retângulo e/ou quadrado, etc...)

As figuras planas cujas sombras coincidem entre si, formam uma classe de equivalência, à luz do sol; assim os quadrados, os retângulos, os losangos e os paralelogramos mais gerais são, à luz do sol, equivalentes.

Projeção de paralelogramo produzindo sombras de retângulo, ou de quadrado ou de losango, e vice-versa.

Conceitos

Sombra das sombras

Transformações sucessivas:
Propriedades invariantes na
projeção afim

Generalizações

b) Recortando-se a sombra de um objeto e se a projetarmos, esta sombra agora obtida poderá "regenerar" (reproduzir) a figura inicial, assim: Se Q é a sombra de P , e R a sombra de Q , podemos sempre fazer coincidir a sombra de P com R .

c) A sombra de um retângulo não é necessariamente um retângulo, quer em projeção à luz solar quer em projeção à luz artificial.

d) As paralelas não se projetam como paralelas quando se usa a luz artificial (fonte puntiforme) mas projetam-se sempre ^{como} paralelas à luz do sol.

Fatos

Desenho da sombra de um objeto e recorte dessa sombra para observação. Projeção da sombra do objeto. (X) Fichas 2 pag. 59

Recorte do desenho da sombra de uma figura (X) Projeção da figura Y e desenho da sombra de Y . (Fichas 3 pag. 60)

Comparação entre a figura recortada com a figura projetada.

Projeção da sombra da figura, etc... Exame das diferentes espécies de sombras projetadas por um retângulo.

Desenho das sombras para discussão.

Observação da projeção de um quadrado à luz artificial e verificação do não paralelismo dos lados.

Projeção do mesmo quadrado à luz do sol e observação das linhas paralelas. (Fichas 6, 17, 18) serie 1

Conceitos

Distâncias entre pontos da mesma reta.

Conservação das distâncias em projeção afim

Semelhança

Generalizações

Construindo-se dois segmentos sobre uma reta, a projeção afim conservará a distância dos 2 segmentos.

e) A relação entre distâncias, sobre retas paralelas, conserva-se em projeção afim.

Deslocando-se uma figura diante do foco artificial, paralelamente ao solo podemos constatar que os lados aumentam ou diminuem.

f) A relação entre distâncias sobre retas quaisquer conserva-se em uma semelhança.

Fatos

Projeção de uma ^{figura com lados} retas com furos.
Marcação da distância entre os furos na sombra.

Observação da conservação das distâncias.

Projeção de várias figuras com lados paralelos, à luz solar.

Observação das sombras, do paralelismo e das distâncias. (Ficha 7 serie 1)

Exposição de um polígono a um foco puntiforme, paralelamente ao solo.

Observação dos lados da sombra, quando se afasta o foco ou quando se aproxima da figura. (Ficha 8 serie 1)

Descoberta das semelhanças das figuras na projeção.

Projeção de figuras com furos e marcação das distâncias entre os furos na sombra. (Fichas 9, 10 serie 1)

Observação da relação entre distâncias sobre as retas desenhadas em uma figura.

Conceitos

cont. de semelhanças

Generalizações

g) Em uma semelhança os ângulos se mantêm.

h) Em uma semelhança, as relações de distâncias entre dois pontos se mantêm.

Fatos

Projeção de figuras por luz de vela.
Estudo dos ângulos da sombra
e estudo dos ângulos da figura.

(Fichas 9, 10 serie 1)

Desenho das projeções de figuras ampliando ou reduzindo, aproximando o foco ou afastando.

Descoberta da relação entre a sombra das figuras projetadas por foco artificial e pela luz solar.

Recortes de pontos na figura.
Observação da relação entre as distâncias dos pontos.

Discussão em torno das relações entre as figuras projetadas tanto à luz artificial como à luz solar.

Conceitos
Direção

Mudança de direção

Linha reta

Ângulos

Generalizações

Quando caminha^{mos} sobre um desenho de um quadrado mudamos de direção em cada ~~vértice~~^{canto} da figura. Destlocando-se sobre um círculo mudamos de direção a todo momento. Os lados do quadrado, 2 a 2, conservam a mesma direção.

Quando se caminha olhando para o mesmo ponto traça-se um caminho de forma reta.

Quando nos deslocamos ao longo de uma fronteira fechada mudamos de direção ^{quando} e giramos no mesmo lugar, isto é, nos ângulos. (Mudança de direção de $\frac{1}{4}$ de volta. Um canto do polígono chama-se vértice.

(Desculpa os riscos)

Fatos

Desenhos no chão de quadrados e de círculos. Deslocamentos sobre os desenhos no chão e observação das direções. Conservação da direção dos lados do quadrado, 2 a 2.

Deslocamentos seguindo um ponto fixo. Deslocamentos na direção da própria sombra, etc... Deslocamentos em fronteiras ^{fechadas} ~~retas~~ e ~~vértices~~ desenhadas no chão (polígonos) Giros em torno de ~~figuras~~ fronteiras convexas. Deslocamento sobre tabuas do assoalho dando giros. Enumeração dos cantos do polígono desenhado no chão e identificação dos cantos como vértices.

Conceitos
Rotações

Grupo das rotações

Simetria

Eixo de simetria

Composição de rotações
e

Composição de simetrias

Generalizações

Uma rotação é o giro que uma figura faz em torno de si mesma.

As rotações podem ser de $\frac{1}{4}$ de volta, meia volta ou 1 volta inteira. (no caso do \square)
e nos outros?

Quando viramos uma figura, em torno de um eixo, fazendo com que ^{alguns} pontos se permutem, esse eixo chama-se eixo de simetria.

Quando combinamos movimentos de rotação efetuamos operações. A posição das figuras são os estados, as reflexões e rotações são os operadores. Uma figura pode sofrer uma transformação por simetria ou reflexão.

Fatos

Desenho e recorte de polígonos regulares.

Observação do giro de um polígono em torno de um eixo. Determinação desse eixo de rotação.

Operações com as rotações. Superposição de figuras. Descoberta dos movimentos de giros e medição desses giros.

Dobraduras de papel para a iniciação de eixo de simetria. Jogos de virar.

Desenhos no chão e marcação dos eixos de simetria.

Observação de figuras, desenhos e dobradura dos mesmos.

Colocação de figuras entre espelhos.

Observação das figuras no espelho. Jogos de virar compostos.

Fichas de trabalho, preparação de tabelas combinando movimentos de simetria e rotações.

de figuras combinando elementos
de figuras de trabalho preparadas
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

Comparações de simetrias

Comparações de rotações

Fixo de simetria

Simetria

Grupo das rotações

Rotações

Conceitos

Uma figura pode sofrer uma translação
mantendo sua simetria ou reflexão.

Uma figura pode sofrer uma reflexão
reflexão e rotação sem se alterar.

Uma figura pode sofrer uma rotação,
reflexão e rotação sem se alterar, as

rotações e reflexões operadas. Após
quando combinamos movimentos de

rotação e reflexão, formando um
grupo de simetria.

Quando damos uma figura um
grupo de simetria, formando um

grupo de simetria, formando um
grupo de simetria.

As rotações podem ser de $\frac{1}{2}$ de
volta, meia volta ou 1 volta
inteira.

As rotações podem ser de $\frac{1}{2}$ de
volta, meia volta ou 1 volta
inteira.

As rotações podem ser de $\frac{1}{2}$ de
volta, meia volta ou 1 volta
inteira.

Uma figura pode sofrer uma translação
mantendo sua simetria ou reflexão.

Uma figura pode sofrer uma translação
mantendo sua simetria ou reflexão.

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema

de acordo com o sistema
de acordo com o sistema