Ficha de Geometria Descritiva — Sombras de Sólidos

11.º Ano | Geometria Descritiva | 3 páginas

Competências que desenvolve: Representar a sombra própria e a sombra projetada, nos planos de projeção, de pirâmides, prismas e paralelepípedos com base em planos horizontais, frontais ou de perfil e de cones e cilindros, segundo a direção luminosa convencional.

1. Verdadeiro ou falso?

a) A sombra de um sólido convexo sobre um plano é a envolvente das sombras dos seus pontos extremos. → ____ b) Na pirâmide com base no plano de receção, a sombra é o polígono que envolve a base e a sombra do ápice. → ____

c) No cone e no cilindro, o contorno da sombra é dado pela sombra da base e pelas sombras das duas geratrizes rasantes. → ____ d) As sombras das arestas laterais verticais de um prisma de base horizontal são retas paralelas a l'. → ____

e) A face de um prisma que recebe a luz fica toda na sombra própria. → ____

2. Completa as frases

a) Na pirâmide com base no plano de receção, a sombra é o polígono formado pela _____ e pela sombra do _____. b) As sombras das arestas de um prisma são retas e o seu contorno é a _____ convexa das sombras dos _____.

c) No cone e no cilindro, o contorno da sombra é formado pela sombra da base e por duas _____ que roçam o sólido. d) As sombras das arestas laterais verticais são todas _____ a l', a projeção horizontal da direção luminosa.

e) Chama-se _____ a face do sólido do lado oculto da luz; nas faces iluminadas essa sombra é _____. f) A sombra de um paralelepípedo apoiado no plano é, em geral, um _____ formado pelo topo sombreado e pelos lados de ligação.

3. Escolha múltipla

a) A sombra de uma pirâmide de base quadrada apoiada no plano horizontal é: A) a base deslocada · B) o polígono que envolve a base e a sombra do ápice · C) sempre um triângulo · D) o polígono das sombras das arestas laterais

b) A sombra de um cilindro reto apoiado no plano horizontal, sobre esse mesmo plano, é: A) o círculo da base · B) a envolvente da base e da sombra do topo, ligadas por tangentes · C) um retângulo · D) uma elipse

c) A face de um prisma que recebe a luz: A) fica toda na sombra própria · B) não tem sombra própria · C) tem metade na sombra própria · D) projeta sombra espacial sobre si mesma d) As sombras das arestas verticais de um prisma de base horizontal sobre o plano horizontal são retas: A) perpendiculares à LT · B) paralelas a l' · C) paralelas a l'' · D) concorrentes

4. Liga cada noção à descrição correta

1) Pirâmide com base no plano 2) Prisma ou paralelepípedo 3) Cone ou cilindro 4) Sombra própria

a) Envolvente das sombras dos vértices do sólido.

b) Faces ocultas do sólido; nula nas faces iluminadas. c) Polígono que envolve a base e a sombra do ápice. d) Sombra da base mais duas geratrizes rasantes em tangente.

© 2026 Estudantices

5. Descreve o contorno da sombra

a) Uma pirâmide de base quadrada está apoiada no plano horizontal. Como se determina o contorno da sua sombra sobre esse plano? Quais são os elementos que a envolvem?

b) Um paralelepípedo retângulo está apoiado no plano horizontal e a luz não é vertical. Que figura faz, em geral, a sua sombra? Justifica. c) Porque é que a sombra de um cone tem o contorno curvo, ao contrário da de um prisma?

6. Interpreta a figura

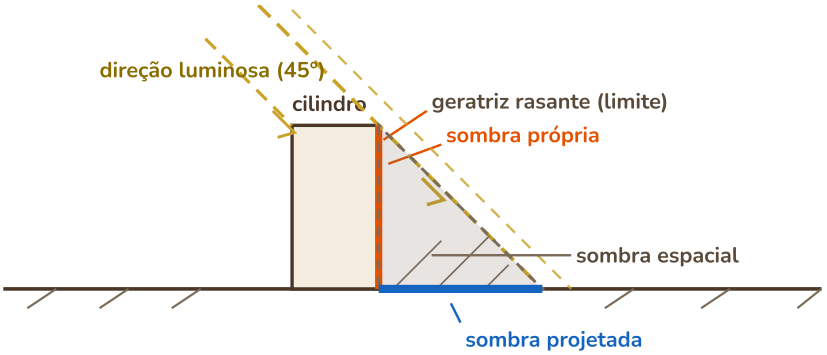


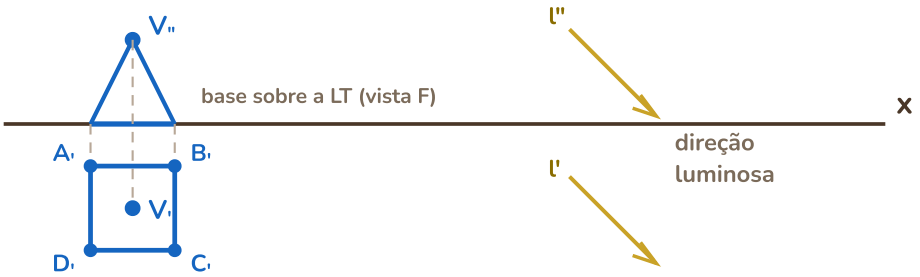
Fig. 1 — Cilindro reto apoiado no plano, luz a 45°: a geratriz rasante (membro direito) marca o limite da sombra, que se estende do pé do cilindro até ao encontro do raio limiar com o plano.

a) Identifica a geratriz rasante, a sombra própria e a sombra projetada na figura. Porque é que o raio que passa pelo topo do cilindro é o que define o limite? b) Um raio termina sobre o topo esquerdo do cilindro e outro parte do topo direito até ao plano: o que acontece a cada um?

c) Os raios da figura estão a 45°: que aconteceria à sombra projetada se ficassem mais rasantes (mais inclinados)? d) A sombra espacial da figura é um volume ou uma superfície? Porquê?

7. Representa na moldura

A pirâmide de base ABCD (quadrado no plano horizontal) tem o ápice V a 4 ua de cota. Determina a sombra da pirâmide sobre o plano horizontal: em F, traça o raio de V'' até à linha de terra; em H, traça por V' a reta paralela a l' e marca V_s'; envolve V_s' com os quatro vértices da base.



8. Resposta escrita

a) Explica porque é que a regra da envolvente funciona para qualquer sólido convexo: o que acontece aos pontos interiores quando são projetados segundo os raios? b) Um prisma de base num plano frontal projeta a sua sombra sobre o plano frontal: descreve o procedimento, por ordem.

© 2026 Estudantices

Soluções

1. a) V — a sombra é a imagem do sólido sob a projeção segundo os raios; os pontos mais extremos geram o contorno e os interiores caem por dentro. b) V — com a base sobre o plano, os únicos pontos que acrescentam sombra são os do alto: a envolvente da base com a sombra do ápice. c) V — o contorno da sombra de cones e cilindros é composto pelo arco da sombra da base e pelas sombras tangentes das duas geratrizes rasantes. d) V — cada aresta vertical projeta-se, em H, na direção l'; são todas paralelas entre si. e) F — as faces que recebem luz não têm sombra própria; a sombra própria fica nas faces do lado oculto.

2. a) base; ápice. b) envolvente; vértices. c) geratrizes. d) paralelas. e) sombra própria; nula. f) hexágono.

3. a) B — envolve os quatro vértices da base e a sombra do ápice (os lados tangentes saem dos vértices da base até à sombra do ápice). b) B — a base é um círculo e o topo projeta outro círculo (a sombra do topo); o contorno liga-os em tangência na direção da luz. c) B — a sombra própria existe apenas nas faces ocultas; a face iluminada é toda ela banhada pela luz. d) B — as sombras acompanham a projeção horizontal da direção luminosa, l'.

4. 1–c · 2–a · 3–d · 4–b.

5. a) Determina primeiro a sombra do ápice (raio de V até ao plano) e depois envolve com uma poligonal os quatro vértices da base e esse ponto: os lados tangentes ligam a sombra do ápice aos vértices da base que a luz deixa ao descoberto. Os elementos que envolvem são a base (ou parte dela) e a sombra do ápice. b) Em geral um hexágono: a base apoiada e o retângulo do topo sombreado formam dois retângulos desfasados na direção da luz, e a envolvente junta-os por dois lados de ligação. c) Porque o cone tem base e topo circulares: os arcos desses círculos sombreados formam o contorno curvo, enquanto o prisma tem só arestas retas — a sombra é toda poligonal.

6. a) Geratriz rasante = o membro direito do cilindro (laranja), de onde parte o raio limiar; sombra própria = a face desse mesmo lado, que não recebe raios; sombra projetada = o segmento azul sobre o plano. O raio que passa pelo topo do cilindro define o limite porque os raios que passam por cima seguem livres e os que passam por baixo são bloqueados pelo sólido — o ponto de tangência é o topo da geratriz. b) O que termina sobre o topo esquerdo do cilindro é absorvido (entra no sólido); o que parte do topo direito até ao plano é o limiar — já não toca mais no cilindro depois de sair dele, mas é o limite de todos os que ficaram bloqueados. c) A sombra projetada alongar-se-ia: quanto mais inclinados os raios, mais longe o plano recebe o encontro dos raios limiares. d) Um volume — a sombra espacial é a região do espaço (em três dimensões) que os raios não atravessam; o seu desenho na figura é apenas o corte lateral desse volume.

7. Em F, traça por V'' a reta paralela a l'' (a 45°, para baixo) até cortar a linha de terra e marca o encontro — dá a posição de V_s. Em H, traça por V' a reta paralela a l' e, na vertical desse encontro, marca V_s'. Por fim, envolve os quatro vértices da base e V_s' com a poligonal convexa mínima: saem dois lados tangentes de V_s' para os vértices da base que ficam na frente, e o contorno fechado é a sombra da pirâmide.

8. a) Porque a projeção segundo raios paralelos é uma transformação que leva cada ponto para um único ponto do plano: os pontos interiores do sólido projetam-se para dentro do contorno formado pelas sombras dos pontos extremos — nunca o ultrapassam. Basta, por isso, envolver as sombras dos vértices (nos poliedros) ou das geratrizes limiar (nos cilíndricos). b) 1) Determinar a sombra de cada vértice da base e do topo, em F, com as retas luminosas até ao plano; 2) como as arestas são retas, ligar as sombras dos vértices pela mesma ordem do sólido; 3) envolver o conjunto — as sombras das arestas extremas dão o contorno; 4) assinalar as faces ocultas como sombra própria, se pedido.

© 2026 Estudantices