

I- GENERALIDADES

I - BREVES NOÇÕES SOBRE SUPERFÍCIES

I.1- Noção

Uma superfície pode definir-se como sendo o lugar geométrico gerado por uma linha (*geratriz*) que se desloca, segundo determinada regra, ao longo de outra linha (*directriz*).

I.2- Superfícies regradas

São as superfícies que têm por directriz uma linha recta.

I.3- Superfícies planificáveis e empenadas

Uma superfície diz-se planificável sempre que é possível fazer com que se justaponha, de uma forma contínua, a um plano.

Caso contrário diz-se empenada.

I.4- Superfícies de revolução

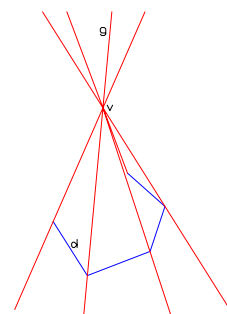
Uma superfície é de revolução se pode ser gerada pela rotação da sua geratriz em torno de um eixo fixo, de tal forma que cada ponto da geratriz descreve uma circunferência de centro no eixo.

2- SUPERFÍCIES QUE VAMOS USAR NO NOSSO ESTUDO

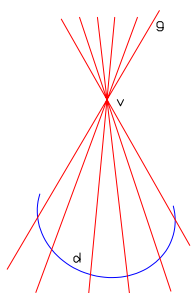
2.1 - SUPERFÍCIES PIRAMIDAIS

São superfícies regradas e planificáveis geradas por uma recta que se desloca, apoiada num ponto fixo (**Vértice**) e num polígono de n lados (*geratriz*).

Nota: como a geratriz é uma recta, prolonga-se para um e outro lado do vértice indefinidamente, logo esta superfície é composta por duas partes, simétricas relativamente ao vértice.



2.2- SUPERFÍCIES CÓNICAS

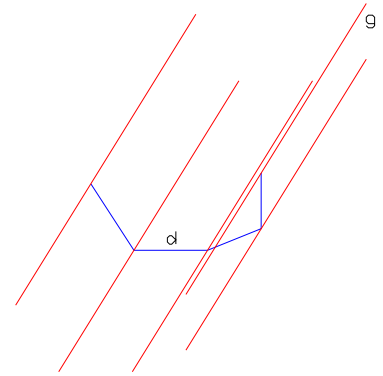


São superfícies regradas e planificáveis geradas por uma recta que se desloca, apoiada num ponto fixo (**Vértice**) e numa curva (*directriz*). Se a directriz for uma circunferência e a perpendicular do vértice ao plano da directriz contiver o centro desta, temos uma superfície cônica de revolução.

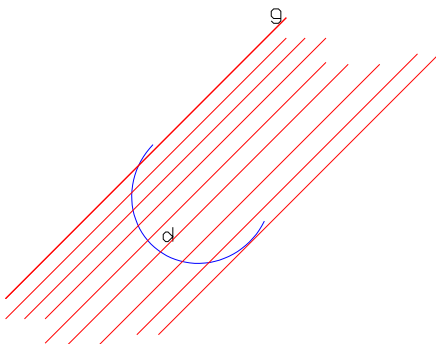
Nota: como a geratriz é uma recta, prolonga-se para um e outro lado do vértice indefinidamente, logo esta superfície é composta por duas partes, simétricas relativamente ao vértice.

2.3- SUPERFÍCIES PRISMÁTICAS

São superfícies regradas e planificáveis geradas por uma recta que se desloca, paralelamente a si mesma e apoiada num polígono de n lados (geratriz).



2.4- SUPERFÍCIES CILÍNDRICAS



São superfícies regradas e planificáveis geradas por uma recta que se desloca, paralelamente a si mesma e apoiada numa curva (geratriz). Se a geratriz é perpendicular ao plano da directriz, e esta for uma circunferência, gera-se uma superfície de revolução.

2.5- SUPERFÍCIE ESFÉRICA

Superfície gerada por uma circunferência que roda em torno de um seu diâmetro. É uma superfície de revolução e empenada.

3- SÓLIDOS

Se considerarmos o volume limitado por superfícies, temos um sólido. No nosso estudo vamos lidar fundamentalmente com cilindros, cones, prismas e pirâmides

3.1 - CILINDRO

É um sólido limitado por uma superfície cilíndrica e duas bases paralelas entre si.

O cilindro é de revolução quando a superfície é de revolução e as bases são perpendiculares às geratrizes.

3.2- CONE

É um sólido limitado por uma folha de uma superfície cónica, pelo vértice e por uma base.

O cone é de revolução quando a superfície é de revolução e a base é um círculo. Neste caso a perpendicular do vértice para a base contém o centro da base.

3.3- PRISMA

É um sólido limitado por uma superfície prismática e duas bases.

Um prisma é regular quando os planos das bases são perpendiculares à superfície prismática.

3.4- PIRÂMIDE

É um sólido limitado por uma superfície piramidal, o vértice e uma base.

Uma pirâmide diz-se recta se a linha que une o vértice ao centro da base, é perpendicular ao plano da base.

II PROJECCÕES

I - Generalidades

I.1 - Projecções

Um sólido fica representado no plano do desenho se construirmos as projecções de todas as suas arestas, o que implica conhecermos as projecções de todos os seus vértices.

I.2- Invisibilidades

Na projecção de um sólido, para cada projectante há pontos mais ou menos afastados do plano de projecção. Considera-se visível o que está mais afastado, e invisíveis todos os outros.

Desta forma podemos afirmar o seguinte:

- a) De dois pontos com a mesma projecção horizontal é visível o de maior cota.
- b) De dois pontos com a mesma projecção vertical é visível o de maior afastamento.

I.3- Contornos aparentes

Num plano de projecção, contorno aparente é a linha que delimita a parte visível da parte invisível.

Para sólidos convexos podemos dizer que:

Contorno aparente frontall é a linha poligonal que delimita a projecção vertical

Contorno aparente horizontal é a linha poligonal que delimita a projecção horizontal.

2- Projecção de sólidos com as bases assentes nos PP ou em planos paralelos a estes.

2.1 - Pirâmides

Uma pirâmide fica definida pela sua base e pelo seu vértice.

Para construir as projecções de uma pirâmide começamos por construir a projecção da base, projecção de um polígono, que já aprendemos. Depois construímos as projecções do vértice. Unindo as projecções dos vértices da base às projecções do vértice obtemos as projecções das arestas laterais.

Finalmente devemos marcar a traço grosso as arestas visíveis e a traço interrompido grosso as arestas invisíveis.

Para marcar as arestas invisíveis devemos ter em atenção o seguinte:

- a) As arestas do contorno são sempre visíveis.

b) Sempre que a projecção de uma aresta termina num vértice invisível nessa projecção, a aresta é invisível nessa projecção

Exemplo:

Na figura ao lado estão as projecções de uma pirâmide pentagonal regular, com a base num plano de nível.

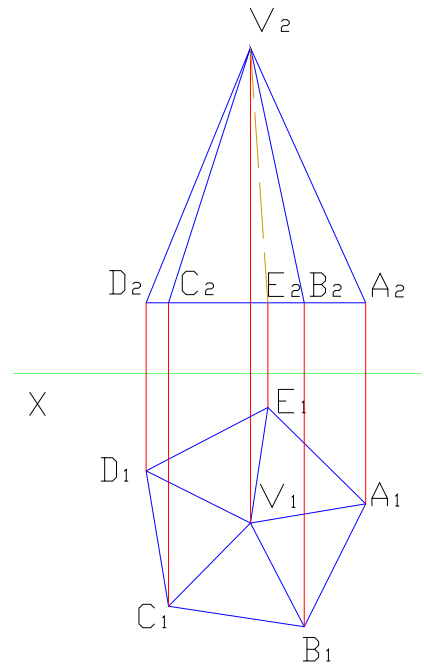
Podemos reparar no seguinte:

Visibilidades.

Em projecção horizontal todos os vértices são visíveis. (De facto, se nos imaginarmos a olhar para a pirâmide numa perpendicular a X, do lado de V_2 , conseguimos ver todos os vértices, incluindo V, logo todas as arestas. Daí a projecção horizontal representada.

Em projecção frontal, se olharmos perpendicularmente a X, do lado de V_1 , reparamos que, entre o ponto de vista e o vértice E há uma porção de sólido, logo em projecção frontal o vértice E é invisível. E consequentemente é invisível, em projecção frontal a aresta lateral VE, daí estar representada a traço interrompido.

Também são invisíveis as arestas DE e EA nesta projecção, mas não aparecem a traço interrompido, uma vez que estão “tapadas” por arestas visíveis.



Contornos aparentes

Contorno aparente Horizontal (CAH) – é o pentágono definido pela base, logo:
AB, BC, CD, DE, EA

Contorno aparente horizontal – é definido pelas arestas laterais AV e VD e pelas arestas da base AB, BC e CD, logo:
VA, AB, BC, CD, DV

2.2- Prismas

Para definirmos um prisma recto precisamos de conhecer a base e o valor da altura. Com estes dados podemos definir todos os vértices e consequentemente todas as suas arestas, logo todas as projecções.

O que foi dito sobre invisibilidades e contornos para as pirâmides, aplica-se igualmente aos prismas.

Exemplo:

Vamos considerar as projecções do prisma representado na figura seguinte e proceder ao seu estudo.

Visibilidades

Em projecção horizontal é visível toda a base de maior cota, ou seja a base FGHIJ,.

Em projecção frontal, são visíveis todos os vértices com excepção dos vértices E e J, logo é invisível a aresta EJ.

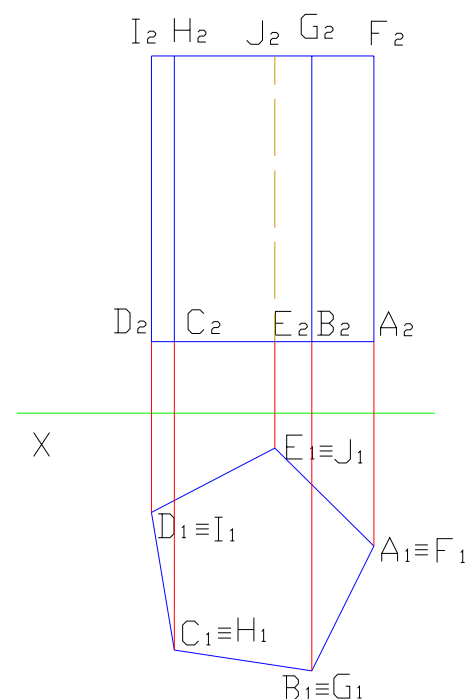
Contornos aparentes

O contorno aparente horizontal é definido pelas arestas da base de maior cota, ou seja

CAH: FG, GH, HI, IJ, JF

O contorno aparente frontal é

CAF: AF; FG, GH, HI, ID, DC, CB, BA



2.3- Cone

Um cone fica definido se conhecermos a sua base e o vértice, ou a sua base e altura se for de revolução.

No geral as projecções de um cone são definidas pelas projecções dos seus contornos.

O que foi dito para a pirâmide, sobre visibilidades, aplica-se igualmente ao cone.

Nota: se se tratar de um cone oblíquo, ter em atenção que parte da geratriz, numa das projecções vai ser invisível.

2.4- Cilindro

Um cilindro fica definido se conhecermos a sua base e a altura, se este for de revolução, logo as suas projecções ficam definidas se conhecermos as projecções destes elementos.

Aquilo que dissemos para o prisma, pode ser aplicado ao cilindro, quer para as visibilidades, quer para os contornos, que neste caso são definidos por geratrizes laterais e por arcos.

2.5 - Pontos situados na base, arestas ou faces de uma pirâmide

Devemos ter em conta que:

Um ponto pertence a uma recta se as suas projecções estão sobre as projecções homónimas da recta.

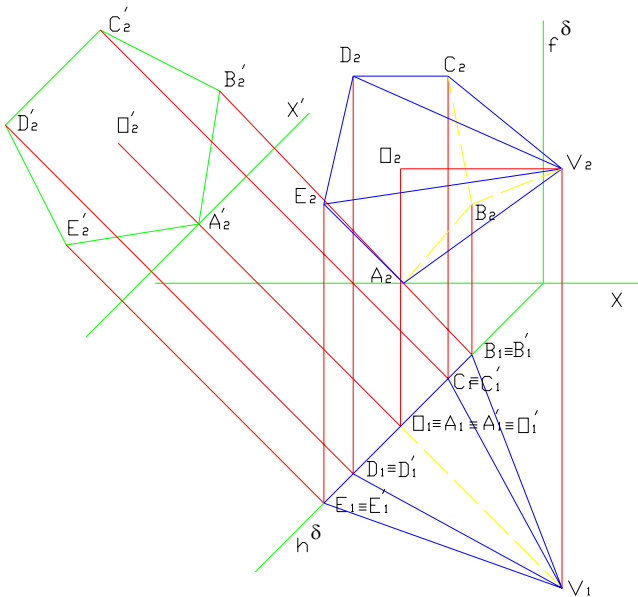
Um ponto pertence a um plano se pertencer a uma recta desse plano.

3- Projecção de sólidos com as bases assentes em planos projectantes

Nestes casos, definimos a verdadeira grandeza da base do sólido através de uma mudança de planos. E construímos as projecções da base.

De seguida, tendo em atenção que estando o sólido assente num plano projectante, e sendo um sólido regular, ou de revolução, a sua altura, sendo perpendicular ao plano da base vai ser paralela a um dos planos de projecção, logo, conhecida a altura é fácil conhecer o vértice ou a outra face e consequentemente determinar as projecções do sólido.

De seguida mostramos um exemplo da projecção de um sólido nestas condições.



Neste exemplo ter em atenção o seguinte:

- A posição do eixo X' , foi deslocada para cima para evitar sobreposição dos vários traços.

- A altura da pirâmide está em verdadeira grandeza em projecção horizontal, O_1V_1

- CAF = VC, CD, DE, EA, AV

- CAH = VB, BC, CD, DE, EV

-Invisibilidades:

Na Projecção Horizontal: AV, EA e AB

Na Projecção frontal: BV, AB, BC