

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Rectas perpendiculares e rectas ortogonais.
Representação de rectas perpendiculares entre si e paralelas a um dos planos de projecção.
Representação de rectas horizontais ou frontais perpendiculares a rectas oblíquas aos planos de projecção.

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Rectas perpendiculares (páginas 42 e 43)
Rectas perpendiculares entre si e paralelas a um dos planos de projecção (página 43)
Recta horizontal ou frontal perpendicular a uma recta oblíqua aos planos de projecção (páginas 44 e 45)

Objectivos específicos

Distinguir entre rectas perpendiculares e rectas ortogonais.
Compreender as situações em que duas rectas perpendiculares no espaço se projectam como perpendiculares.
Representar rectas paralelas a um dos planos de projecção e perpendiculares entre si.
Representar rectas horizontais ou frontais perpendiculares a rectas oblíquas aos planos de projecção.

Sugestões Metodológicas

Rever o Módulo Inicial do Manual do ano de escolaridade anterior (páginas 18 a 25):

- “Posição relativa de duas rectas”,
- “Posição relativa de rectas e de planos”,
- “perpendicularidade de rectas e de planos”.

Utilizando varetas finas como modelos de rectas e um modelo dos planos de projecção, demonstrar em que situações os ângulos definidos entre duas rectas perpendiculares no espaço se projectam em verdadeira grandeza.
Colocar um candeeiro a distância considerável de duas varetas perpendiculares entre si, de modo a que seja possível observar em que situações a sua sombra (com as necessárias salvaguardas, aqui considerada como uma projecção ortogonal) corresponde a duas “linhas” perpendiculares.
Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 42 a 46 e dos Exercícios 43, 44, 45 e 63.

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual “Duas por Três 10”
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das pág. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 43, 44, 45 e 63;
- Exercícios 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95 e 96 do Caderno de Actividades.

Avaliação**UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS**

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.

Plano de aula PA14

Vera Viana, 2014
(veraviana@veraviana.net)

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Representação de rectas de perfil e/ou passantes de perfil perpendiculares entre si.
Representação de rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção.

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção - 1 (páginas 46 a 48)

Objectivos específicos

Compreender que as projecções homónimas de duas rectas oblíquas aos planos de projecção nunca são perpendiculares entre si.
Representar rectas de perfil e/ou passantes de perfil perpendiculares entre si.
Representar rectas oblíquas e/ou passantes perpendiculares entre si através de mudança de um dos planos de projecção ou através do rebatimento do plano que contém as duas rectas sobre um plano horizontal ou frontal.

Sugestões Metodológicas

Utilizando varetas finas como modelos de rectas e um modelo dos planos de projecção, demonstrar que duas rectas oblíquas aos planos de projecção e perpendiculares entre si nunca se projectam em verdadeira grandeza.
Com o auxílio de uma placa acrílica ou cartão como modelo de plano, demonstrar que a mudança de um dos planos de projecção para a orientação paralela a uma das rectas permite que as duas rectas se projectam como perpendiculares na nova projecção.
Com o auxílio de uma placa acrílica ou cartão como modelo de plano, demonstrar o rebatimento do plano que contém as duas rectas sobre um dos planos de projecção (por exemplo, a mesa).
Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 46 a 48 e dos Exercícios 46, 47, 48, 49, 72, 73 e 74.

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das pág. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 46, 47, 48, 49, 72, 73 e 74;
- Exercício 70 (corresponde ao Exercício 49) e Exercício 73 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional”;
- Exercícios 97, 98, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145 e 146 do Caderno de Actividades.

Avaliação

Observações*

*Alterações ao plano de aula/alterações relevantes

UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.

Plano de aula PA15

Vera Viana, 2014
(veraviana@veraviana.net)

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Representação de rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção (continuação).

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção - 1 (páginas 46 a 48)

Objectivos específicos

Representar rectas oblíquas e/ou passantes perpendiculares entre si através de mudança de um dos planos de projecção ou através do rebatimento do plano que contém as duas rectas sobre um plano horizontal ou frontal.

Sugestões Metodológicas

Utilizando varetas finas como modelos de rectas e um modelo dos planos de projecção, demonstrar que duas rectas oblíquas aos planos de projecção e perpendiculares entre si nunca se projectam em verdadeira grandeza.

Com o auxílio de uma placa acrílica ou cartão como modelo de plano, demonstrar que a mudança de um dos planos de projecção para a orientação paralela a uma das rectas permite que as duas rectas se projectam como perpendiculares na nova projecção.

Com o auxílio de uma placa acrílica ou cartão como modelo de plano, demonstrar o rebatimento do plano que contém as duas rectas sobre um dos planos de projecção (por exemplo, a mesa).

Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 46 a 48 e dos Exercícios 47, 48, 49, 72, 73 e 74.

Incentivar os alunos a elaborar resumos e/ou tabelas de sistematização dos conteúdos abordados (que complementem ou sintetizem os que estão incluídos no manual).

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das pág. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 47, 48, 49, 72, 73 e 74;
- Exercício 70 (corresponde ao Exercício 49) e Exercício 73 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional”;
- Exercícios 97, 98, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145 e 146 do Caderno de Actividades.

Avaliação

Observações*

*Alterações ao plano de aula/alterações relevantes

UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.

Plano de aula PA16

Vera Viana, 2014
(veraviana@veraviana.net)

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Representação de rectas perpendiculares a planos.

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Recta perpendicular a um plano (páginas 49 a 52)

Objectivos específicos

Compreender a condição para que uma recta seja perpendicular a um plano.

Recordar, do ano de escolaridade anterior, que rectas são perpendiculares a cada um dos planos projectantes.

Representar rectas perpendiculares a planos.

Sugestões Metodológicas

Utilizando varetas finas como modelos de rectas e um modelo de plano, demonstrar que uma recta perpendicular a um plano é perpendicular a todas as rectas do plano que com ela concorrem e ortogonal às restantes.

Demonstrar com varetas finas, um modelo dos planos de projecção e uma placa triangular como plano oblíquo apoiado, que uma recta perpendicular a um plano é perpendicular às suas rectas horizontais e frontais.

Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 49 a 52 e dos Exercícios 50, 51, 52, 64, 65, 66 e 67.

Incentivar os alunos a elaborar resumos e/ou tabelas de sistematização dos conteúdos abordados (que complementem ou sintetizem os que estão incluídos no manual).

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das pág. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 50, 51, 52, 64, 65, 66 e 67;
- Exercício 75, 77, 78 e 79 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional”;
- Exercícios 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116 e 117 do Caderno de Actividades.

Avaliação

Observações*

*Alterações ao plano de aula/alterações relevantes

UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.

Plano de aula PA17

Vera Viana, 2014
(veraviana@veraviana.net)

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Representação de planos perpendiculares a rectas.
Representação de rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Plano perpendicular a uma recta (páginas 53 a 55)
Rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção – 2 (páginas 56 e 57)

Objectivos específicos

Compreender a condição para que um plano seja perpendicular a uma recta.
Representar planos perpendiculares a rectas.
Representar duas rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção através da representação do plano que é perpendicular a uma das rectas.
Para um exercício que envolva a representação de duas rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção, comparar o processo de resolução através do qual é representado o plano perpendicular a uma das rectas com aquele que foi abordado nos Planos de Aula 13 e 14.

Sugestões Metodológicas

Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 53 a 55 e dos Exercícios 53, 54, 69, 70 e 71.
Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 56 e 57 e dos Exercícios 55, 56 e 57.
Incentivar os alunos a elaborar resumos e/ou tabelas de sistematização dos conteúdos abordados (que complementem ou sintetizem os que estão incluídos no manual).

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das pág. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 53, 54, 69, 70 e 71 (planos perpendiculares a rectas);
- Exercícios 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130 e 131 do Caderno de Actividades (planos perpendiculares a rectas);
- Exercícios 47, 48, 49, 72, 73 e 74 (rectas perpendiculares);
- Exercício 70 (corresponde ao Exercício 49) e Exercício 73 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional”;
- Exercícios 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145 e 146 do Caderno de Actividades.

Avaliação

Observações*

*Alterações ao plano de aula/alterações relevantes

UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.

Plano de aula PA18

Vera Viana, 2014
(veraviana@veraviana.net)

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Representação de rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção (conclusão).
Representar planos perpendiculares.

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção – 2 (páginas 56 e 57)
Planos perpendiculares (páginas 58 as 61)

Objectivos específicos

Representar duas rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção através da representação do plano que é perpendicular a uma das rectas.

Para um exercício que envolva a representação de duas rectas perpendiculares entre si e oblíquas aos planos de projecção, comparar o processo de resolução através do qual é representado o plano perpendicular a uma das rectas com aquele que foi abordado nos Planos de Aula 13 e 14.

Compreender a condição para que dois planos sejam perpendiculares.

Identificar os pares de planos que, pela sua posição no espaço, têm orientações necessariamente perpendiculares.

Representar planos perpendiculares.

Sugestões Metodológicas

Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 56 e 57 e dos Exercícios 55, 56 e 57.

Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 58 a 61 e dos Exercícios 58, 59, 60, 61, 62, 75, 76, 77 e 78.

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das págs. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 47, 48, 49, 72, 73, 74, 55, 56 e 57. (rectas perpendiculares);
- Exercício 70 (corresponde ao Exercício 49) e Exercício 73 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional” (rectas perpendiculares);
- Exercícios 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145 e 146 145 e 146 do Caderno de Actividades (rectas perpendiculares);
- Exercícios 58, 59, 60, 61, 62, 75, 76, 77 e 78. (planos perpendiculares);
- Exercício 71, 72, 74 e 76 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional” (planos perpendiculares);
- Exercícios 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164 e 165 do Caderno de Actividades (planos perpendiculares).

Observações*

*Alterações ao plano de aula/alterações relevantes

UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.

Plano de aula PA19

Vera Viana, 2014
(veraviana@veraviana.net)

Lição n.º	Data/Hora	Sala	Turma	Docente	Docente de substituição

Sumário

Representar planos perpendiculares (conclusão)

Conteúdos

Módulo Representação Diédrica: Unidade 3.13 Perpendicularidade de rectas e de planos
Planos perpendiculares (páginas 58 as 61)

Objectivos específicos

Compreender a condição para que dois planos sejam perpendiculares.
Identificar os pares de planos que, pela sua posição no espaço, têm orientações necessariamente perpendiculares.
Representar planos perpendiculares.

Sugestões Metodológicas

Propor a resolução orientada dos Exemplos das páginas 58 a 61 e dos Exercícios 58, 59, 60, 61, 62, 75, 76, 77 e 78.
Incentivar os alunos a elaborar resumos e/ou tabelas de sistematização dos conteúdos abordados (que complementem ou sintetizem os que estão incluídos no manual).

Sugestões de recursos e material necessário

- Caderno de Apontamentos
- Esquadro geométrico, Compasso e Régua graduada
- Manual, Brochura e Caderno de Actividades
- Construções passo-a-passo da PEN “Duas por Três 11”
- Varetas finas (modelos tridimensionais de “rectas”)
- Placas acrílicas ou em cartão (modelos tridimensionais de “planos”)
- Modelo dos planos de projecção (uma mesa e uma parede, o modelo das pág. 320 e 321 ou outro)

Desenvolvimento extra-aula

Em tempo extra-aula ou aula de apoio suplementar, propor a resolução dos seguintes:

- Exercícios 58, 59, 60, 61, 62, 75, 76, 77 e 78. (planos perpendiculares);
- Exercício 71, 72, 74 e 76 da Brochura “Duas por Três para o Exame Nacional” (planos perpendiculares);
- Exercícios 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164 e 165 do Caderno de Actividades (planos perpendiculares).

Avaliação

No final desta Unidade, sugere-se a realização de um teste de avaliação sumativa, que incluirá os conteúdos leccionados nas Unidades 3.11 e 3.12 (ver TESTE 1).

Observações*

*Alterações ao plano de aula/alterações relevantes

UNIDADE 3.13 - PERPENDICULARIDADE DE RECTAS E DE PLANOS

Estes planos de aula devem ser entendidos como meras sugestões para o desenvolvimento de cada aula.