

**EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO**  
**12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)**  
**Curso Geral e Cursos Tecnológicos — Agrupamento 2**

Duração da prova: 150 minutos  
2003

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

**PROVA PRÁTICA DE DESENHO E GEOMETRIA DESCRITIVA A**

---

A prova é constituída por dois Grupos, sendo os itens do Grupo II em alternativa.

As coordenadas estão expressas em centímetros e são indicadas pela seguinte ordem: abcissa; afastamento; cota.

A prova deve ser resolvida a lápis, em tamanho natural (sem reduções nem ampliações).

Resolva apenas um problema em cada folha de prova.  
(Só pode utilizar a face que tem o rectângulo de identificação impresso.)

## I

(Respostas obrigatórias)

1. Determine graficamente a amplitude do diedro formado pelos planos  $\alpha$  e  $\beta$ .

### Dados

- o plano  $\alpha$  é vertical, faz um diedro de  $45^\circ$  com o plano frontal de projecção (com abertura à direita) e intersecta o eixo  $x$  num ponto **A**, com 4 de abcissa;
- os traços do plano  $\beta$  fazem, ambos, ângulos de  $60^\circ$  com o eixo  $x$  (o horizontal com abertura à esquerda e o frontal com abertura à direita) e são concorrentes num ponto **B**, com  $-4$  de abcissa.

2. Represente uma **pirâmide quadrangular regular** de base horizontal, situada no 1.º diedro, de acordo com os dados abaixo apresentados.

Utilizando a direcção luminosa convencional, determine a sombra própria da pirâmide e a sua sombra real projectada nos planos de projecção.

Identifique, a traço interrompido, as arestas invisíveis do sólido e a parte invisível do contorno da sombra projectada.

Identifique as áreas visíveis das sombras própria e projectada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

(Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às respectivas projecções da direcção luminosa, nas áreas de sombra projectada.)

### Dados

- o vértice da pirâmide é o ponto **V** (0; 5; 9);
- o ponto **A** (2; 1; 2,5) é um dos vértices da base **[ABCD]**.

## II

(Resposta em alternativa, 1. ou 2.)

Escolha **apenas um** dos itens deste Grupo.  
(Se responder aos dois, apenas será considerada a resposta a II 1.)

1. Construa uma representação diédrica de um **cilindro oblíquo de bases circulares**, situado no 1.º diedro, de acordo com os dados abaixo apresentados.

Construa a representação do cilindro numa terceira projecção, lateral, obtida no plano de perfil de projecção **yz**.

Identifique, a traço interrompido, as linhas invisíveis existentes na representação do sólido.

### Dados

- as bases do sólido estão contidas em planos de perfil;
- o ponto **O** (3; 4; 7) é o centro da base que se situa mais à direita;
- o ponto **P** (3; 6,5; 7) é um dos extremos de uma das geratrizes do contorno aparente horizontal do sólido;
- as geratrizes medem 7 cm;
- as projecções, horizontais e frontais, das geratrizes fazem ambos ângulos de 30° com o eixo **x**: as horizontais, com abertura para a esquerda, as frontais, com abertura para a direita.

2. Construa uma representação axonométrica ortogonal de um **cilindro de revolução**, de acordo com os dados abaixo apresentados.

(A representação das projecções das circunferências das bases deverá ser feita através da determinação rigorosa de, pelo menos, 8 pontos de cada uma das elipses.)

Determine, com rigor, os pontos de tangência das geratrizes do contorno aparente às projecções das circunferências das bases.

Identifique, a traço interrompido, as linhas invisíveis que existam na representação axonométrica do sólido.

### Dados

#### Sistema axonométrico:

- isometria.

(Considere os eixos orientados em sentido directo: o eixo **z**, vertical, orientado positivamente de baixo para cima, e o eixo **x**, orientado positivamente da direita para a esquerda.)

#### Cilindro:

- a base de menor cota do sólido pertence ao plano coordenado horizontal e é tangente aos eixos **x** e **y**;
- o centro dessa base é o ponto **C**, que tem 3 de abcissa;
- a outra base tem 7 de cota.

**FIM**

V.S.F.F.

408/3

## COTAÇÕES

### GRUPO I

1. Tradução gráfica dos elementos dados .....	11 pontos
Processo de resolução .....	24 pontos
Obtenção do resultado final pretendido .....	10 pontos
Observação das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
	<hr/>
	50 pontos
2. Tradução gráfica dos elementos dados .....	8 pontos
Processo de resolução .....	35 pontos
Obtenção do resultado final pretendido .....	20 pontos
Observação das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	12 pontos
	<hr/>
	75 pontos

### GRUPO II

1. Tradução gráfica dos elementos dados .....	10 pontos
Processo de resolução .....	30 pontos
Obtenção do resultado final pretendido .....	25 pontos
Observação das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	10 pontos
	<hr/>
	75 pontos

ou

2. Tradução gráfica dos elementos dados .....	10 pontos
Processo de resolução .....	43 pontos
Obtenção do resultado final pretendido .....	12 pontos
Observação das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	10 pontos
	<hr/>
	75 pontos

**TOTAL DA PROVA .....** **200 pontos**

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO  
12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)  
Curso Geral e Cursos Tecnológicos — Agrupamento 2

Duração da prova: 150 minutos  
2003

1.ª FASE  
1.ª CHAMADA

**PROVA PRÁTICA DE DESENHO E GEOMETRIA DESCRITIVA A**

---

**CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO**

- Atribuição de cotações aos itens referentes ao **processo de resolução**:

a) Dada a diversidade de métodos gráficos susceptíveis de serem utilizados, os passos de resolução indicados **poderão não corresponder aos do processo adoptado pelo examinando.**

A ser o processo igualmente legítimo em geometria descritiva, **a cotação global prevista poderá ser atribuída na totalidade** ou, em caso de erro, parcelada em itens diferentes dos propostos.

b) Nenhuma tentativa de resolução deverá ser, necessariamente, desvalorizada na globalidade, pelo facto de se verificarem erros na tradução dos dados ou em traçados intermédios: **todos os passos correctos do processo deverão ser cotados, mesmo que dados ou construções precedentes estejam errados.**

Em qualquer circunstância, contudo, **as cotações relativas às figuras resultantes, pedidas no enunciado, só poderão ser atribuídas, na totalidade, às soluções correctas.** Os resultados parcialmente correctos ou incompletos deverão ser proporcionalmente cotados.

- Atribuição de cotações aos itens referentes à **qualidade expressiva**:

As cotações indicadas para o item *qualidade expressiva* destinam-se a valorizar aspectos dos traçados que, devido ao meio riscador utilizado, não se encontram abrangidos por quaisquer disposições normalizadoras: o enquadramento do desenho, a adequação das diferenciações introduzidas nos tipos de traço utilizados, a regularidade do traço, o posicionamento e a legibilidade das notações e a apresentação geral do objecto gráfico final.

## COTAÇÕES

### GRUPO I

(Respostas obrigatórias)

1. Representação do plano $\alpha$ .....	2 pontos
Diedro do plano $\alpha$ .....	2 pontos
Representação do plano $\beta$ .....	2 pontos
Ângulos formados pelos traços de $\beta$ com o eixo $x$ .....	4 pontos
Distância entre os pontos <b>A</b> e <b>B</b> .....	1 ponto
Processo de resolução	
<b>Exemplo:</b>	
Representação de duas rectas concorrentes ( $p_\alpha$ e $p_\beta$ ), respectivamente perpendiculares aos planos $\alpha$ e $\beta$ .....	8 pontos
Rebatimento do plano definido por $p_\alpha$ e $p_\beta$ .....	8 pontos
Determinação da verdadeira grandeza do ângulo formado pelas duas rectas .....	8 pontos
	24 pontos
Representação gráfica da amplitude do diedro (medida do ângulo formado por $p_\alpha$ e $p_\beta$ ) .....	10 pontos
Rigor dos traçados e observação das convenções de notação usuais aplicáveis .....	3 pontos
Qualidade expressiva .....	2 pontos
	<hr/>
	50 pontos
2. Projecções dos pontos <b>A</b> e <b>V</b> .....	6 pontos
Representação da direcção luminosa convencional .....	2 pontos
Processo de resolução	
Determinação das projecções dos vértices <b>B</b> , <b>C</b> e <b>D</b> .....	9 pontos
Determinação das sombras dos 4 vértices da separatriz .....	16 pontos
Determinação da linha de quebra da sombra .....	10 pontos
	35 pontos
Representação da pirâmide .....	8 pontos
Representação do contorno da sombra projectada pela pirâmide nos planos de projecção .....	6 pontos
Identificação da área visível da sombra própria da pirâmide .....	6 pontos
Identificação das linhas invisíveis, a traço interrompido .....	4 pontos
Identificação das áreas visíveis de sombra projectada .....	3 pontos
Rigor dos traçados e observação das convenções de notação usuais aplicáveis .....	3 pontos
Qualidade expressiva .....	2 pontos
	<hr/>
	75 pontos

## GRUPO II

(Resposta em alternativa, 1. ou 2.)

1. Projecções dos pontos <b>O</b> e <b>P</b> .....	6 pontos
Medida das geratrizes .....	1 ponto
Ângulos formados pelas projecções das geratrizes com o eixo <b>x</b> .....	2 pontos
Posição das bases do sólido .....	1 ponto
Processo de resolução	
Representação das projecções da base de centro <b>O</b> .....	6 pontos
Determinação da abcissa da segunda base .....	24 pontos
	30 pontos
Representação do cilindro em dupla projecção .....	10 pontos
Representação do cilindro em projecção lateral .....	15 pontos
Identificação, a traço interrompido, das invisibilidades .....	5 pontos
Rigor dos traçados e observação das convenções de notação usuais aplicáveis .....	3 pontos
Qualidade expressiva .....	2 pontos
	<hr/>
	75 pontos

ou

2. Representação dos eixos axonométricos .....	3 pontos
Medidas dos ângulos axonométricos .....	3 pontos
Medida da abcissa do ponto <b>C</b> .....	1 ponto
Posição da base de menor cota relativamente aos eixos <b>x</b> e <b>y</b> .....	2 pontos
Medida da cota da outra base .....	1 ponto
Processo de resolução	
Rebatimento de, pelo menos, um dos eixos coordenados .....	4 pontos
Representações auxiliares necessárias para construir a circunferência da base assente em <b>xy</b> .....	16 pontos
Processo de construção da projecção da circunferência .....	9 pontos
Determinação dos pontos necessários para construir a circunferência da outra base .....	8 pontos
Determinação dos pontos de tangência das projecções das geratrizes do contorno aparente do cilindro às projecções das circunferências das bases .....	6 pontos
	43 pontos
Representação axonométrica do cilindro .....	12 pontos
Identificação, a traço interrompido, da parte invisível da circunferência da base de menor cota .....	5 pontos
Rigor dos traçados e observação das convenções de notação usuais aplicáveis .....	3 pontos
Qualidade expressiva .....	2 pontos
	<hr/>
	75 pontos

**TOTAL DA PROVA** ..... **200 pontos**

V.S.F.F.

408/C/3

