

---

## **Prova Prática de Geometria Descritiva A**

---

11.º/12.º Anos de Escolaridade

---

**Prova 708/1.ª Fase**

6 Páginas

---

Duração da Prova: 150 minutos. Tolerância: 30 minutos.

---

**2009**

---

No cabeçalho, utilize apenas caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

Nas respostas aos itens, utilize apenas lápis de grafite ou lapiseira.

Não é permitido o uso de corrector. Em caso de engano, deve apagar aquilo que pretende que não seja classificado.

Escreva de forma legível a numeração dos itens, bem como as respectivas respostas. As respostas ilegíveis ou que não possam ser identificadas são classificadas com zero pontos.

Para cada item, apresente apenas uma resposta. Se apresentar mais do que uma resposta a um mesmo item, apenas é classificada a resposta apresentada em primeiro lugar.

Resolva apenas um item em cada folha de prova.

Utilize a face das folhas de prova que tem impresso o rectângulo de identificação.

As cotações dos itens encontram-se no final do enunciado da prova.

---

---

As coordenadas apresentadas no enunciado estão expressas em centímetros e são indicadas pela seguinte ordem: **abcissa**; **afastamento**; **cota**.

Os ângulos dados, relativos a rectas ou a planos, são medidos no **1.º diedro**.

Desenhe em tamanho natural, sem reduzir nem ampliar as medidas dadas.

Na resolução dos problemas, respeite os dados e indique as notações necessárias para identificar os processos de resolução utilizados e as soluções gráficas pedidas.

Desenhe com rigor, respeitando as adequadas diferenciações relativas aos vários tipos de traço e enquadrando bem o desenho na área útil da folha de resposta.

---

1. Determine as projecções da recta de intersecção,  $i$ , dos planos oblíquos  $\alpha$  e  $\beta$ , que contêm o mesmo ponto do eixo  $x$ .

**Dados**

- os traços do plano  $\alpha$  intersectam o eixo  $x$  no ponto com  $-1$  de abcissa e fazem, ambos, ângulos de  $60^\circ$ , de abertura para a direita, com esse mesmo eixo;
- o plano  $\beta$  é definido pelo seu traço horizontal e pela recta  $b$ ;
- o traço horizontal faz um ângulo de  $20^\circ$ , de abertura para a direita, com o eixo  $x$ ;
- a recta  $b$  é de perfil passante e contém o ponto  $B$  (2; 6).

2. Determine, graficamente, a amplitude do ângulo formado pelas rectas  $r$  e  $s$ .

**Dados**

- a recta  $r$  é paralela ao plano bissector dos diedros pares ( $\beta_{2,4}$ );
- a projecção frontal da recta  $r$  faz um ângulo de  $30^\circ$ , de abertura para a esquerda, com o eixo  $x$ ;
- o ponto  $F$ , traço frontal da recta  $r$ , tem 8 de abcissa e 8 de cota;
- a recta  $s$  é concorrente com a recta  $r$  no ponto  $P$ , com 3 de cota;
- as projecções da recta  $s$  são perpendiculares às projecções homónimas da recta  $r$ .

3. Represente, pelas suas projecções, um cone de revolução, de acordo com os dados abaixo apresentados.

Determine a sombra própria do cone e a sua sombra real nos planos de projecção, utilizando a direcção luminosa convencional.

Identifique, a traço interrompido, a parte invisível da linha separatriz de luz/sombra, na sombra própria, e a parte ocultada do contorno, na sombra projectada.

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

**Nota:** 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**

- a base está contida no plano frontal  $\phi$  e tem 4 cm de raio;
- o centro da base é o ponto  $O$ , que pertence ao plano bissector dos diedros ímpares ( $\beta_{1,3}$ ) e tem 2 de abcissa e 8 de afastamento;
- o vértice é o ponto  $V$ , com 1 cm de afastamento.

4. Construa uma representação axonométrica oblíqua (clinogonal), em perspectiva cavaleira, de um sólido, situado no 1.º triedro, composto por dois prismas triangulares regulares, de acordo com os dados abaixo apresentados.

Ponha em destaque, no desenho final, apenas o traçado das arestas visíveis do sólido resultante.

### Dados

#### Sistema axonométrico:

- o eixo axonométrico **y** faz ângulos de  $140^\circ$  e de  $130^\circ$  com os eixos axonométricos **x** e **z**, respectivamente;
- as projectantes fazem ângulos de  $55^\circ$  com o plano axonométrico.

**Nota:** 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.

#### Prismas:

- os dois prismas têm uma aresta lateral comum e as suas bases são paralelas ao plano coordenado frontal **zx**;
- ambos os prismas têm 9 cm de altura.

#### Prisma triangular regular 1:

- os pontos **A** (8; 12; 0) e **B** (0; 12; 0) definem uma aresta da base de maior afastamento.

#### Prisma triangular regular 2:

- o segmento **[AA']** é a aresta lateral comum aos dois prismas;
- a face oposta a essa aresta lateral é paralela ao plano coordenado horizontal **xy**;
- a aresta da base mede 4 cm.

**FIM**

## COTAÇÕES

<b>1.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	6 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>2.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	7 pontos
Processo de resolução .....	28 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>3.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	6 pontos
Processo de resolução .....	23 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	16 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>4.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	30 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>TOTAL DA PROVA</b> .....	<b>200 pontos</b>

## Prova Prática de Geometria Descritiva A

11.º/12.º Anos de Escolaridade

Prova 708/1.ª Fase

7 Páginas

Duração da Prova: 150 minutos. Tolerância: 30 minutos.

2009

### COTAÇÕES

<b>1.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	6 pontos
Processo de resolução .....	29 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>2.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	7 pontos
Processo de resolução .....	28 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>3.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	6 pontos
Processo de resolução .....	23 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	16 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>4.</b> .....	<b>50 pontos</b>
Tradução gráfica dos dados .....	5 pontos
Processo de resolução .....	30 pontos
Apresentação gráfica da solução .....	10 pontos
Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados .....	5 pontos
<b>TOTAL DA PROVA</b> .....	<b>200 pontos</b>

**A classificação da prova deve respeitar integralmente  
os critérios gerais e específicos a seguir apresentados**

### **CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO**

A classificação a atribuir a cada item é obrigatoriamente:

- um número inteiro;
- um dos valores resultantes da aplicação dos critérios gerais e específicos de classificação e previstos na respectiva grelha de classificação.

As respostas que se revelem ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, em caso de omissão ou de engano na identificação de um item, o mesmo pode ser classificado se, pela resposta apresentada, for possível identificá-lo inequivocamente.

Se o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser apenas considerada a resposta que surgir em primeiro lugar.

Todos os itens apresentam critérios específicos de classificação organizados por níveis de desempenho no parâmetro observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados. No caso de, ponderados todos os dados contidos nos descritores, permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

Pontuações referentes à **tradução gráfica de dados**:

As pontuações indicadas para a tradução gráfica dos dados dos problemas não podem ser subdivididas: qualquer representação total ou parcialmente incorrecta de um dado é classificada com zero pontos.

Pontuações referentes ao **processo de resolução**:

- a) Considerando a diversidade de métodos susceptíveis de serem utilizados na resolução gráfica dos problemas propostos, as sequências de passos que são indicadas nos critérios específicos de classificação de alguns dos itens constituem apenas exemplos.

As sequências de passos indicadas nos exemplos podem não corresponder às dos processos adoptados pelo examinando. Assim, desde que os problemas tenham sido correctamente resolvidos, a pontuação prevista para este parâmetro deve ser atribuída na totalidade. Em caso de erro, e após análise dos traçados apresentados, esta pontuação global deve ser subdividida de forma adequada ao processo de resolução apresentado.

- b) Nenhuma resposta deve ser classificada com zero pontos pelo facto de apresentar erros em alguns traçados intermédios, ou dados incorrectamente traduzidos. Desde que não se verifique uma descaracterização, ou uma diminuição do grau de dificuldade do problema a resolver, todos os passos metodologicamente correctos do processo de resolução, ainda que isoladamente considerados, devem ser classificados de acordo com os critérios específicos de classificação, mesmo que existam erros em traçados ou construções precedentes.

Pontuações referentes à **apresentação gráfica da solução**:

As pontuações indicadas para as figuras, ou traçados, correspondentes à conclusão dos problemas resolvidos só podem ser atribuídas se as soluções apresentadas estiverem, efectivamente, correctas. Soluções incompletas ou parcialmente correctas, contudo, podem ser proporcionalmente valorizadas com a atribuição de uma fracção da pontuação total indicada, sempre arredondada, por excesso, a um número inteiro de pontos.

Os quadros seguintes indicam a pontuação a atribuir nas situações indicadas:

SITUAÇÃO		CLASSIFICAÇÃO
	<b>PROCESSO DE RESOLUÇÃO</b>	<b>APRESENTAÇÃO GRÁFICA DA SOLUÇÃO</b>
TRADUÇÃO GRÁFICA DOS DADOS		
Incorrecção na tradução dos dados que não produz diminuição do grau de dificuldade.	Correcto	90% da cotação
Incorrecção na tradução dos dados que produz diminuição do grau de dificuldade.	Correcto	50% da cotação

SITUAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	
	PROCESSO DE RESOLUÇÃO	APRESENTAÇÃO GRÁFICA DA SOLUÇÃO
O examinando revela dominar as competências que o processo de resolução implica, mas comete erro(s) ocasional(ais).	0 a 50% da cotação, no(s) passo(s) incorrecto(s)	0 a 50% da cotação
O examinando revela desconhecimento do processo de resolução, mas cumpre pontualmente alguns dos passos descritos.	50 a 100% da cotação, no(s) passo(s) correcto(s)	0

No parâmetro **observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados**, as classificações a atribuir são estabelecidas por níveis de desempenho, de acordo com a seguinte tabela:

Soma das pontuações previamente atribuídas nos outros parâmetros		11 a 17 pontos	18 a 24 pontos	25 a 31 pontos	32 a 38 pontos	39 a 45 pontos
		Pontuação a adicionar a)				
Níveis de desempenho relativos à observância de convenções, ao rigor e à expressão b) c) d)						
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notações legíveis, correctamente posicionadas e de acordo com as convenções usuais</li> <li>• Construções genericamente rigorosas</li> <li>• Traçados de fácil legibilidade, regulares e com diferenciações de espessuras e/ou de intensidades de traço nítidas e adequadas</li> <li>• Execução correcta de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e áreas de sombra</li> <li>• Desenho bem enquadrado</li> </ul>	2	3	3	4	5
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notações incompletas, pouco legíveis, ou mal posicionadas, mas de acordo com as convenções usuais</li> <li>• Construções com falhas de rigor que não comprometem a eficácia do processo de resolução gráfica do problema</li> <li>• Traçados regulares, mas de fraca legibilidade, sem diferenciações nítidas, ou com diferenciações pouco adequadas de espessura e/ou de intensidade</li> <li>• Execução com irregularidades de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e áreas de sombra</li> <li>• Deficiente enquadramento do desenho na área útil da folha de prova</li> </ul>	1	1	2	2	3
TOTAL:		11 a 19 pontos	18 a 27 pontos	25 a 34 pontos	32 a 42 pontos	39 a 50 pontos

NOTAS: a) Caso a soma das classificações atribuídas nos outros parâmetros seja inferior a 11 pontos, a pontuação a adicionar é zero pontos.

b) O nível de desempenho seleccionado deve ser aquele a que corresponda o maior número de descritores ajustados à situação observada.

c) No caso de, ponderados todos os dados contidos nos descritores, permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

d) Não são pontuáveis as notações inexistentes, ilegíveis, ou em desacordo com as convenções usuais, as construções com falta de rigor, comprometedoras da eficácia do processo de resolução gráfica do problema, os traçados de difícil legibilidade, ou irregulares, com espessuras e/ou intensidades aleatórias, a execução muito deficiente de tracejados ou de manchas de preenchimento de secções e áreas de sombra e o desenho ostensivamente mal enquadrado na área útil da folha de prova.

Esta tabela é aplicada em todos os itens.

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE CLASSIFICAÇÃO DA PROVA

**1. .... 50 pontos**

Tradução gráfica dos dados ..... 6 pontos

- Afastamento e cota do ponto **B** ..... 1 ponto
- Traço horizontal do plano  $\alpha$  ..... 2 pontos
- Traço frontal do plano  $\alpha$  ..... 2 pontos
- Direcção do traço horizontal do plano  $\beta$  ..... 1 ponto

Processo de resolução ..... 29 pontos

**Exemplo**

- Representação do ponto **B** e da recta de perfil **b** (com a abcissa do ponto em que  $\alpha$  cruza **x**) ..... 6 pontos
- Representação do traço horizontal do plano  $\beta$  (concorrente com **x** na abcissa referida acima) ..... 1 ponto
- Representação de um plano auxiliar que contém o ponto **B** ..... 2 pontos
- Determinação da recta de intersecção do plano auxiliar com o plano  $\alpha$  ..... 5 pontos
- Determinação da recta de intersecção do plano auxiliar com o plano  $\beta$  ..... 7 pontos
- Determinação do ponto de intersecção das duas rectas ..... 5 pontos
- Determinação do ponto da recta **i** situado no eixo **x** ..... 3 pontos

Apresentação gráfica da solução ..... 10 pontos

- Projecções da recta **i** ..... 10 pontos

Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados\* ..... 5 pontos

\* Aplicar a tabela da página C/4.

**2. .... 50 pontos**

Tradução gráfica dos dados ..... 7 pontos

- Projecções do ponto **F** ..... 2 pontos
- Projecção frontal da recta **r** ..... 2 pontos
- Projecção horizontal da recta **r** ..... 2 pontos
- Cota do ponto **P** ..... 1 ponto

Processo de resolução ..... 28 pontos

**Exemplo**

- Projecções do ponto **P** ..... 2 pontos
- Projecções da recta **s** ..... 4 pontos
- Determinação do eixo do rebatimento do plano das rectas **r** e **s** ..... 6 pontos
- Rebatimento dos pontos necessários das rectas **r** e **s** ..... 10 pontos
- Determinação das rectas **r** e **s** rebatidas ..... 6 pontos

Apresentação gráfica da solução ..... 10 pontos

- Amplitude do ângulo formado pelas rectas **r** e **s** ..... 10 pontos

Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados\* ..... 5 pontos

\* Aplicar a tabela da página C/4.

**3. .... 50 pontos**

**Tradução gráfica dos dados ..... 6 pontos**

- Projeções do ponto **O** ..... 2 pontos
- Afastamento do ponto **V** ..... 1 ponto
- Traço horizontal do plano  $\varphi$  ..... 1 ponto
- Medida do raio da base ..... 1 ponto
- Representação da direcção luminosa convencional ..... 1 ponto

**Processo de resolução ..... 23 pontos**

- Representação do vértice **V** ..... 1 ponto
- Traçado do contorno aparente horizontal do cone ..... 2 pontos
- Traçado do contorno aparente frontal do cone ..... 2 pontos
- Determinação rigorosa dos extremos das geratrizes da separatriz da luz/sombra ..... 6 pontos
- Determinação da sombra dos extremos das geratrizes da separatriz ..... 4 pontos
- Determinação rigorosa dos pontos de quebra da sombra ..... 4 pontos
- Determinação da sombra do centro da base ..... 1 ponto
- Determinação de, no mínimo, três pontos do arco do contorno da sombra da base no plano horizontal de projecção ..... 3 pontos

**Apresentação gráfica da solução ..... 16 pontos**

- Traçado das geratrizes da separatriz ..... 2 pontos
- Traçado da sombra projectada pelas geratrizes da separatriz ..... 2 pontos
- Traçado do arco do contorno da sombra da base no plano frontal de projecção ..... 2 pontos
- Traçado (aproximado) do contorno da sombra da base no plano horizontal de projecção ..... 3 pontos
- Identificação da área visível da sombra própria ..... 2 pontos
- Identificação da área visível da sombra projectada ..... 2 pontos
- Identificação, a traço interrompido, das linhas invisíveis ..... 3 pontos

**Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados\* ..... 5 pontos**

\* Aplicar a tabela da página C/4.

**4. .... 50 pontos**

**Tradução gráfica dos dados ..... 5 pontos**

Representação dos eixos axonométricos, de acordo  
com os ângulos dados ..... 3 pontos

Posição das bases em relação aos planos coordenados ..... 1 ponto

Posição da face do prisma 2 paralela a **xy** ..... 1 ponto

**Processo de resolução ..... 30 pontos**

Rebatimento do plano projectante do eixo **y** e representação em  
rebatimento da direcção das projectantes ..... 7 pontos

Construções auxiliares necessárias para determinar as projecções  
axonométricas dos pontos **A, B, A'** e restantes vértices ..... 13 pontos

Representação axonométrica dos vértices ..... 10 pontos

**Apresentação gráfica da solução ..... 10 pontos**

Representação axonométrica do sólido ..... 10 pontos

Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis, rigor  
de execução e qualidade expressiva dos traçados\* ..... 5 pontos

\* Aplicar a tabela da página C/4.

---

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