

# EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)  
Curso Tecnológico de Mecânica

Duração da prova: 210 minutos  
1999

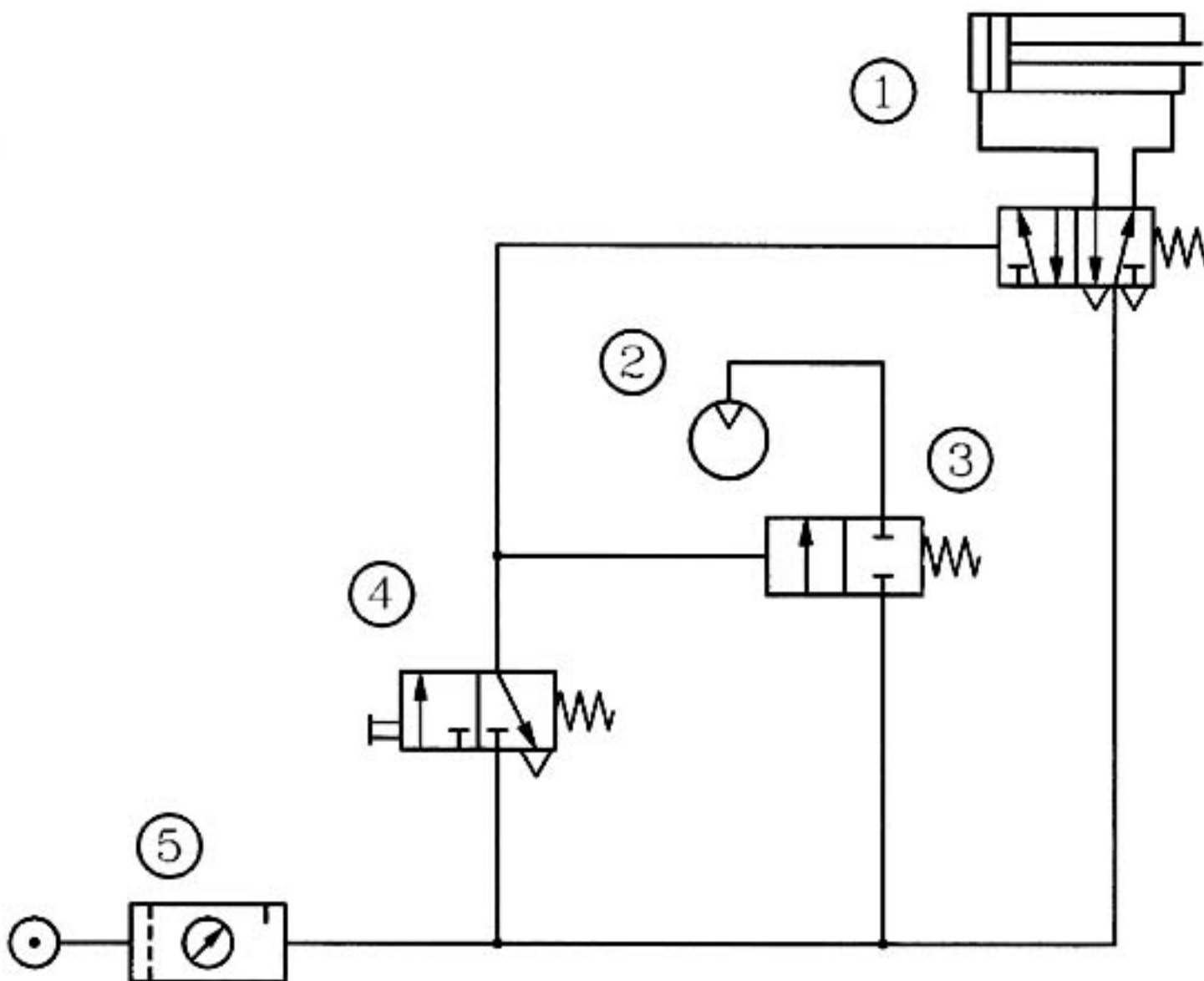
1.ª FASE  
2.ª CHAMADA

## PROVA PRÁTICA DE DESENHO TÉCNICO DE MECÂNICA

---

### GRUPO I

Identifique os elementos, numerados de 1 a 5, do circuito pneumático representado na figura abaixo.



V.S.F.F.

210/1

## GRUPO II

A figura da página seguinte representa um apoio de veio constituído por:

- (1) – BASE com MONTANTE
- (2) – CASQUILHO

A base (1) fixa-se a uma bancada (não representada) com 20 mm de espessura, por meio de quatro parafusos, com porcas e anilhas, através de quatro furos passantes, de diâmetro igual a 9 mm.

O casquilho (2), de bronze, encontra-se apertado no furo do montante.

*(O veio não se representa por não interessar à resolução do problema.)*

Os elementos de ligação são os seguintes:

- PARAFUSO H, ISO 4016 M8×(l)–5.8      (l) comprimento a determinar
- PORCA H, ISO 4034 M8–5
- ANILHA PLANA, ISO 7089–8–140 HV

1. Desenhe, em representação rigorosa, pelo método do 1.º diedro e usando a escala natural, o conjunto acima descrito, representando-o em vista principal, planta e vista lateral esquerda, com um corte total por um plano secante paralelo à base, que contenha o eixo do furo do montante.

*(Utilize, como ajuda e ponto de partida, a representação da página seguinte e não desenhe parafusos, porcas e anilhas.)*

2. Considerando que o ajustamento do FURO do MONTANTE/CASQUILHO é o recomendado  $\varnothing 16 \text{ H6/p5}$ , determine:

- a) os desvios superiores e inferiores do furo do montante e do casquilho;
- b) as cotas máximas e mínimas do furo do montante e do casquilho;
- c) os apertos máximo e mínimo;
- d) a tolerância de ajustamento.

3. Inscreva as cotagens nominal e funcional do conjunto desenhado, com indicação do estado de acabamento das superfícies e da tolerância geométrica.

Para tal, considere os seguintes dados:

- os valores de rugosidade do conjunto situam-se entre 6,3 e 12,5  $\mu\text{m}$  (micrómetro);
- o valor de rugosidade dos elementos funcionais CASQUILHO/VEIO é igual a 0,8  $\mu\text{m}$  (micrómetro);
- a cilindridade do furo de  $\varnothing 16 \text{ mm}$  é igual a 0,03 mm.

**Nota:** para efeitos deste exercício não considere a funcionalidade do furo do casquilho.

4. Desenhe, em representação rigorosa e com um corte (na escala 2:1), a união parafuso, porca e anilha, da base à bancada.

Para tal, determine, por meio das tabelas anexas, o comprimento da espiga (l) do parafuso.

*(No cálculo do comprimento da parte saliente da espiga do parafuso, faça  $n \geq 0,3 \text{ d.}$ )*

## NOTAS IMPORTANTES

- Utilize os valores das tabelas anexas.
- Arbitre as cotas que julgue necessárias e que, eventualmente, não figurem no enunciado da prova.
- Execute os desenhos a lápis.
- Apresente todos os cálculos necessários à resolução dos problemas.

**FIM**



## COTAÇÕES

### GRUPO I

Cada elemento correctamente identificado .....	6 pontos
	<hr/> 30 pontos

### GRUPO II

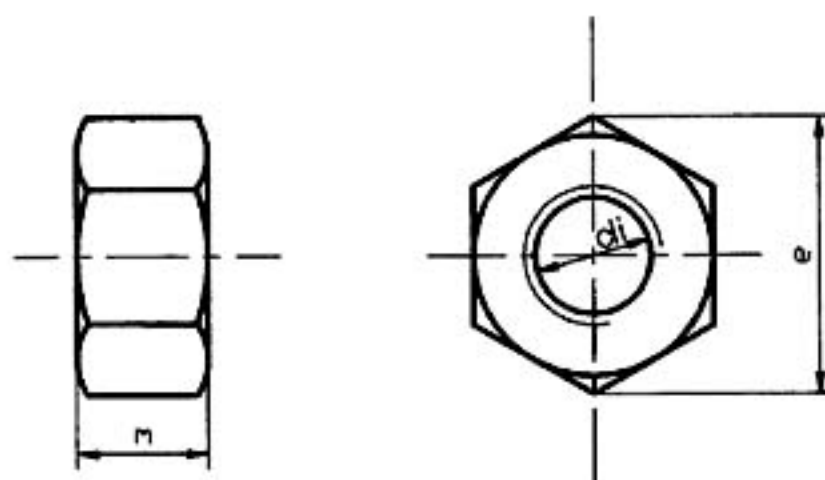
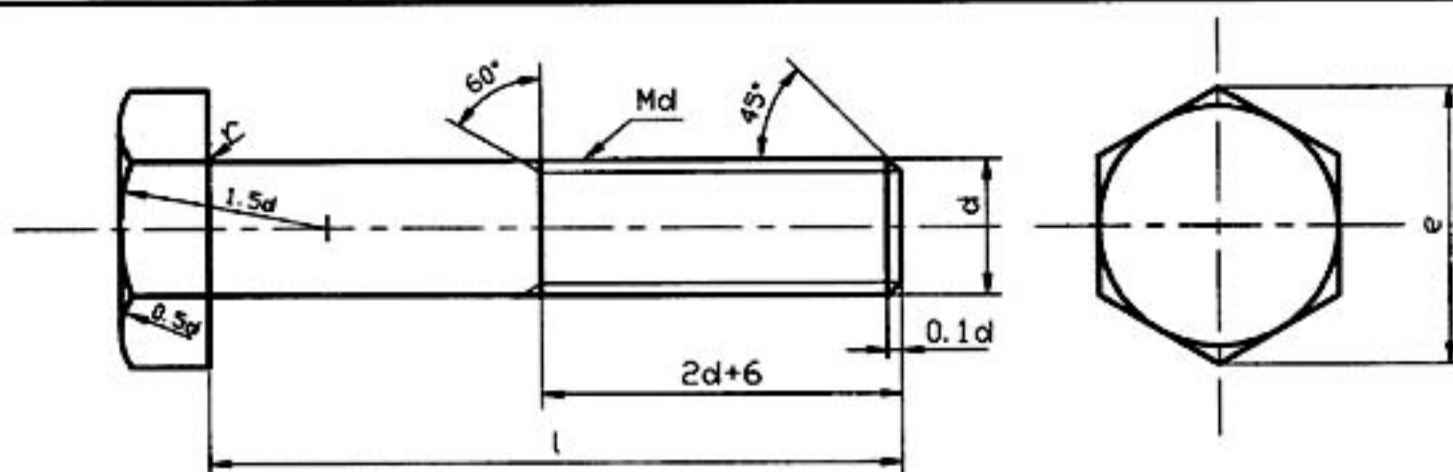
1.	Representação correcta das três vistas pedidas .....	32 pontos
	Representação correcta do corte .....	38 pontos
	Rigor e apresentação do traçado .....	15 pontos
		<hr/> 85 pontos
2.	a) Determinação correcta dos desvios superiores e inferiores do furo do montante e do casquilho .....	14 pontos
	b) Determinação correcta das cotas máximas e mínimas do furo do montante e do casquilho .....	6 pontos
	c) Determinação correcta dos apertos máximo e mínimo .....	6 pontos
	d) Determinação correcta da tolerância de ajustamento .....	4 pontos
		<hr/> 30 pontos
3.	Inscrição correcta da cotação nominal .....	5 pontos
	Inscrição correcta da cotação funcional .....	5 pontos
	Inscrição correcta das rugosidades .....	2 pontos
	Rigor e apresentação .....	3 pontos
		<hr/> 15 pontos
4.	Representação correcta do parafuso .....	15 pontos
	Representação correcta da porca .....	11 pontos
	Representação correcta da anilha plana .....	3 pontos
	Representação correcta do corte da zona base/bancada .....	6 pontos
	Rigor e apresentação do traçado .....	5 pontos
		<hr/> 40 pontos
	<b>TOTAL .....</b>	<hr/> <b>200 pontos</b>

# ANEXO A

## TABELAS

ROSCA MÉTRICA	PARAFUSOS DE CABEÇA HEXAGONAL, H (ISO 4016) PORCAS HEXAGONAIS, H (ISO 4034) GRAU C					
d (mm)	k (nom)	r (mínimo)	P	e	m	di
6	4	0,25	1	12	6,1	a)
8	5,3	0,4	1,25	16	7,9	a)
10	6,4	0,4	1,5	20	9,5	a)
12	7,5	0,6	1,75	24	12,2	a)
PARAFUSOS – Comprimentos normais						a) $d_i = d - 1,0825 P$
40	45	50	55	60	65	

ROSCA MÉTRICA (parafuso)	ANILHAS PLANAS E NORMAIS (ISO 7089)		
d (mm)	diâmetro interior	diâmetro exterior	espessura
6	6,3	12	1,2
8	8,4	16	1,6
10	10,5	20	2
12	12,6	24	2,4



V.S.F.F.

210/5

ANEXO B

valores em micrômetro

DESVIOS DE REFERÊNCIA DOS VEIOS

Diametros mm	Posição, qualidade e desvio de referência																		
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	p	q	r	s	t
	todas as qualidades																		
de	di																		
até	di																		
0	1																		
1	3	- 270	- 140	- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	0	- 2	- 4	- 6				
3	6	- 270	- 140	- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	0	- 2	- 4	- 6				
6	10	- 270	- 140	- 70	- 46	- 30	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	0	- 2	- 4					
10	14	- 280	- 150	- 80	- 56	- 40	- 25	- 18	- 13	- 8	- 5	0	- 2	- 5					
14	18	- 290	- 150	- 95		- 50	- 32		- 16		- 6	0	- 3	- 6					
18	24	- 300	- 160	- 110		- 65	- 40		- 20		- 7	0	- 4	- 8					
24	30																		
30	40	- 310	- 170	- 120		- 80	- 50		- 25		- 9	0	- 5	- 10					
40	50	- 320	- 180	- 130															
50	65	- 340	- 190	- 140		- 100	- 60		- 30		- 10	0	- 7	- 12					
65	80	- 360	- 200	- 150															
80	100	- 380	- 220	- 170		- 120	- 72		- 36		- 12	0	- 9	- 15					
100	120	- 410	- 240	- 180															
120	140	- 460	- 260	- 200															
140	160	- 520	- 280	- 210		- 145	- 85		- 43		- 14	0	- 11	- 18					
160	180	- 580	- 310	- 230															
180	200	- 660	- 340	- 240															
200	225	- 740	- 380	- 260		- 170	- 100		- 50		- 15	0	- 13	- 21					
225	250	- 820	- 420	- 280															
250	280	- 920	- 480	- 300		- 190	- 110		- 56		- 17	0	- 16	- 26					
280	315	- 1050	- 540	- 330															
315	355	- 1200	- 600	- 360		- 210	- 125		- 62		- 18	0	- 18	- 28					
355	400	- 1350	- 680	- 400															
400	450	- 1500	- 760	- 440		- 230	- 135		- 68		- 20	0	- 20	- 32					
450	500	- 1650	- 840	- 480															



## ANEXO C

## TOLERÂNCIAS FUNDAMENTAIS

valores em micrómetro

Cota nominal (mm)		Qualidades e tolerâncias fundamentais																	
		01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
de	até	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
0	1	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	-	-	-	-	-
1	3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3	6	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6	10	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	18	0,5	0,8	1,2	2,0	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	30	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	50	0,6	1,0	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	80	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	120	1,0	1,5	2,5	4,0	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	180	1,2	2,0	3,5	5,0	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	250	2,0	3,0	4,5	7,0	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250	315	2,5	4,0	6,0	8,0	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315	400	3,0	5,0	7,0	9,0	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400	500	4,0	6,0	8,0	10,0	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000