

# 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: 180 min + 30 min de tolerância

2.ª FASE

1997

## PROVA PRÁTICA DE DESENHO TÉCNICO

**Antes de iniciar a prova, leia com atenção todo o enunciado.  
Resolva os exercícios a lápis.**

Se não resolver alguma das questões cujos valores sejam necessários para a resolução das questões seguintes, deve omitir esses valores.

DISPÕE DE TABELAS EM ANEXO

1.1. Considerando para as superfícies funcionais, distâncias entre si 30 mm, para o suporte pneumático (peça 1), para as ranhuras do corpo (peça 2), um ajustamento com uma tolerância de 54 µm e uma folga mínima de 40 µm e sabendo que as tabelas de ajustamento de furo normal em que (T) é o furo, determine:

- a) A folga máxima do ajustamento;
- b) As dimensões máxima e mínima do furo (peça 2) e do veio (peça 1);
- c) Os desvios superior e inferior do furo (peça 2) e do veio (peça 1).

d) Qual dos seguintes ajustamentos recomendados corresponde às condições indicadas?  
H7/g6; H7/f6; H7/f7; H7/g7; H7/h6; H7/h7; H7/h8; H7/h9

1.2. Quatro parafusos H 120 A014 M8x35-8.8 e respectivas porcas H 120 A092 M8-8 permitem a imobilização do conjunto, através dos furos passantes de Ø 8 mm. Consultando a tabela representada à escala 2:1, a vista resultante do corte local do elemento de ligação de um par parafusos-porca, mostre também os furos das peças 2 e 3.

1.3. Faça o desenho de definição de Tampa (peça 2) e do corpo (peça 3). Na representação da tampa utilize três vistas, com as cotas que entender necessárias. No desenho do corpo utilize as duas vistas mais convenientes.

- Faça a cotação nominal das peças.
- De cotagem funcional indique, de acordo com os dados anteriores:
- Tolerâncias dimensionais com indicação das dimensões-limite;
- Tolerâncias geométricas;
- Estado de acabamento das superfícies.

1. A figura representa o isométrico de um conjunto mecânico constituído por um suporte prismático (peça 1), apenas representado em parte, uma tampa (peça 2), um corpo com uma ranhura de guiamento (peça 3) e um casquilho (peça 4). O suporte prismático de secção rectangular, com 28x30 mm, é maciço e permite o deslocamento longitudinal do conjunto.

A tampa é obtida por fundição à coquilha e apresenta, nas superfícies exteriores (não funcionais), rugosidades no valor máximo de 12,5  $\mu\text{m}$  e, nas superfícies maquinadas, rugosidades no valor de 1,6  $\mu\text{m}$ . Tal como o corpo, a tampa dispõe de 4 furos passantes de  $\varnothing$  9 mm com distribuição simétrica de modo a utilizarem-se 4 parafusos H M8x35 e respectivas porcas para fixação do conjunto na posição de trabalho.

A superfície, com 70x98 mm, admite uma tolerância de planeza de 0,010 mm.

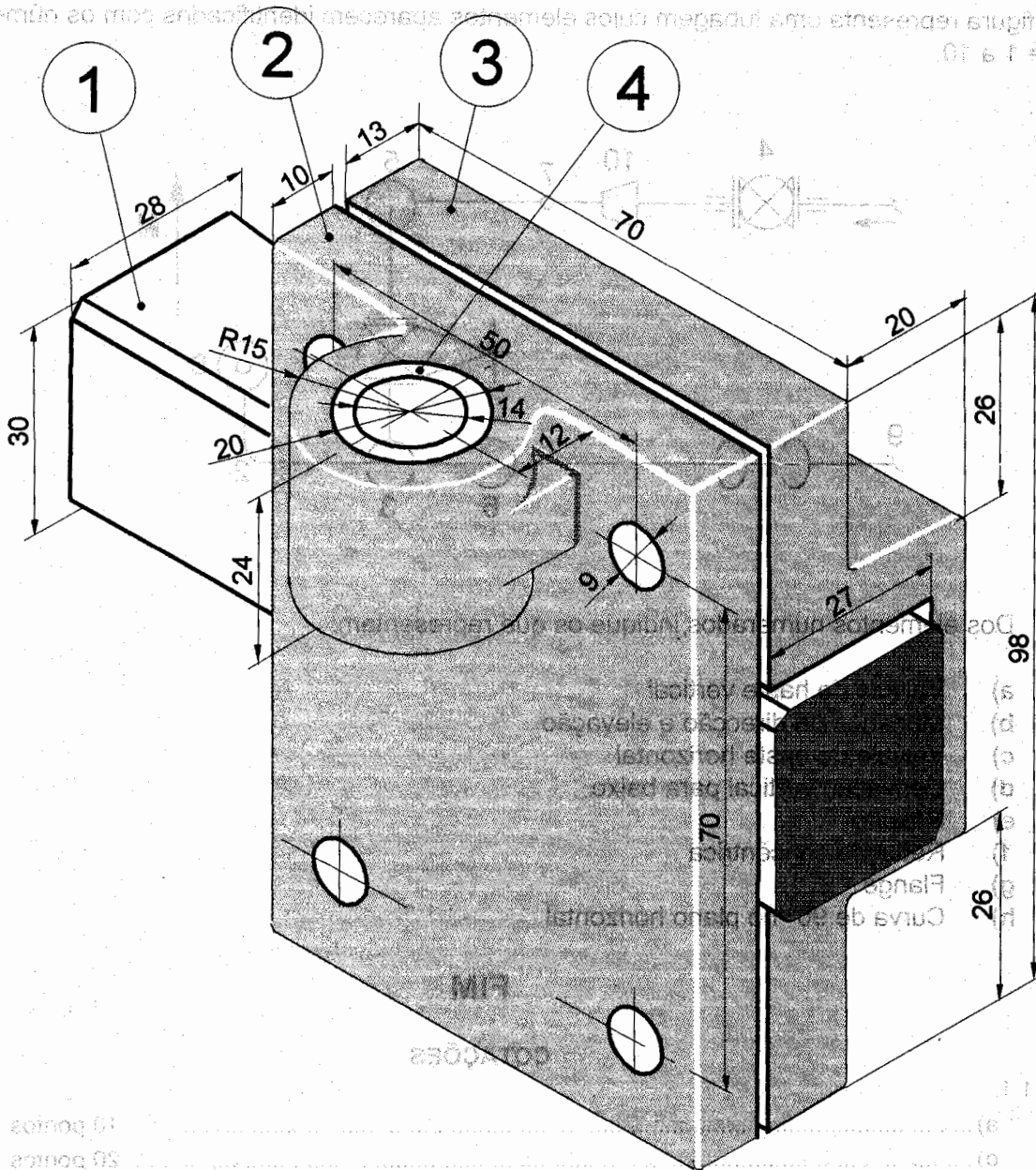
O corpo, também obtido por fundição à coquilha, admite rugosidades idênticas às da tampa, tendo, no seu deslocamento longitudinal guiado pelas faces paralelas, distantes entre si de 30 mm, uma folga mínima de 40  $\mu\text{m}$ . A ranhura apresenta, nas faces paralelas, uma tolerância de paralelismo de 0,052 mm e a superfície do fundo da ranhura, de 30x70 mm, uma tolerância de planeza de 0,007 mm.

O casquilho é de bronze, sendo apertado a frio no furo de  $\varnothing$  20 mm da tampa, e permite a utilização de um veio rotativo.

**Se não resolver alguma das questões cujos valores sejam necessários para a resolução das questões seguintes, deve arbitrar esses valores.**

**DISPÕE DE TABELAS EM ANEXO**

- 1.1. Considerando para as superfícies funcionais, distantes entre si 30 mm, quer do suporte prismático (peça 1), quer da ranhura do corpo (peça 3), um ajustamento com uma tolerância de 54  $\mu\text{m}$  e uma folga mínima de 40  $\mu\text{m}$  e sabendo que se trata de um ajustamento de furo normal em que  $IT_{\text{veio}} > IT_{\text{furo}}$ , determine:
- A folga máxima do ajustamento.
  - As dimensões máxima e mínima do furo (peça 3) e do veio (peça 1).
  - Os desvios superior e inferior do furo (peça 3) e do veio (peça 1).
  - Qual dos seguintes ajustamentos recomendados corresponde às condições indicadas?  
 $\varnothing$  30 H7/b8;  $\varnothing$  30 H6/e7;  $\varnothing$  30 H8/d10;  $\varnothing$  30 H7/e8
- Justifique, apresentando os respectivos cálculos.
- 1.2. Quatro parafusos H ISO 4014 M8x35-8.8 e respectivas porcas H ISO 4032 M8-8 permitem a imobilização do conjunto, através dos furos passantes de  $\varnothing$  9 mm. Consultando a tabela, represente, à escala 2:1, a vista resultante do corte local do pormenor de ligação de um par parafuso-porca, mostrando também os furos das peças 2 e 3.
- 1.3. Faça o desenho de definição da tampa (peça 2) e do corpo (peça 3). Na representação da tampa utilize três vistas, com os cortes que entender necessários. No desenho do corpo utilize as duas vistas mais convenientes. Faça a cotação nominal das peças. Da cotação funcional indique, de acordo com os dados anteriores:
- Toleranciamento dimensional com inscrição das dimensões-limite.
  - Toleranciamento geométrico.
  - Estado de acabamento das superfícies.



arbitre as restantes dimensões

**Observação:** A representação dada não é a mais conveniente por necessidade de algumas simplificações. Esta representação destina-se a dar as informações necessárias à realização dos exercícios propostos.



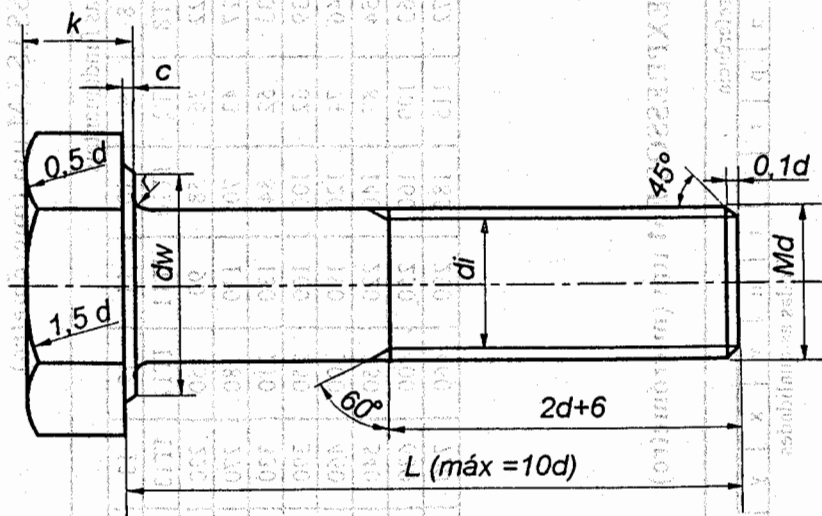
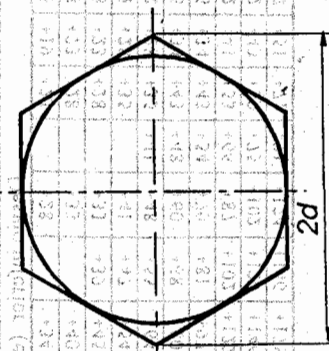
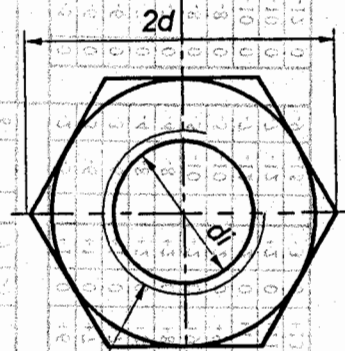
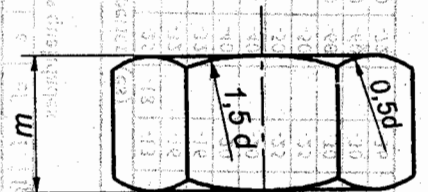
# TABELAS

## VALORES A USAR EM DESENHO

### PARAFUSOS E PORCAS H PARA METAIS (ISO 4014 / ISO 4032)

ISO métrica	Parafuso/Porca (estilo 1 - corrente)					
	hexagonal H Grau A					
d (mm)	di	k nom	c max	dw min	r	m
3	2,26	2	0,4	4,6	0,1	2,4
4	3,24	2,8	0,5	5,9	0,2	3,2
5	4,13	3,5		4,7		
6	4,92	4	0,6	8,9	0,25	5,2
8	6,65	5,3		6,8		
10	8,38	6,4	14,6	0,4	8,4	

porca hexagonal H, ISO 4032



TOLERÂNCIAS FUNDAMENTAIS EXPRESSAS EM µm (micrômetro)

Diâmetros (mm)	Qualidades e tolerâncias fundamentais																	
	01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
> até	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
6	0,4	0,6	1	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	0,5	0,8	1	2,0	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	0,6	1,0	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	1,0	1,5	2,5	4,0	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	1,2	2,0	3,5	5,0	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	1,5	2,5	4,5	7,0	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900

DESVIOS DE REFERÊNCIA PARA VEIOS EXPRESSOS EM µm (micrômetro)

Diâmetros (mm)	Posição, qualidade e desvios de referência																															
	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	js	j	k	m	n	p	r	s	l	u	v	x	y	z	za	zb	zc				
> até	Desvio superior (es)																Desvio inferior (ei)															
6	-280	-150	-80	-56	-40	-25	-18	-13	8	-5	0	0	-2	-5	+1	0	+6	+10	+15	+19	+23	+28	+33	+34	+40	+42	+52	+67	+97			
10	-290	-150	-95	-50	-32	-32	-16	-6	0	0	0	0	-3	-6	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28	+33	+33	+40	+40	+50	+64	+90	+130			
14	-290	-150	-95	-50	-32	-32	-16	-6	0	0	0	0	-3	-6	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28	+33	+33	+40	+40	+50	+64	+90	+130			
18	-300	-160	-110	-65	-40	-20	-7	-4	0	0	0	0	-4	-8	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35	+41	+41	+48	+54	+63	+73	+98	+136			
24	-300	-160	-110	-65	-40	-20	-7	-4	0	0	0	0	-4	-8	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35	+41	+48	+55	+64	+75	+88	+118	+160			
30	-310	-170	-120	-80	-50	-25	-8	-5	0	0	0	0	-5	-10	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43	+43	+48	+60	+68	+80	+94	+112	+148			
40	-320	-180	-130	-80	-50	-25	-8	-5	0	0	0	0	-5	-10	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43	+43	+54	+66	+70	+81	+97	+114	+136			
50	-340	-190	-140	-100	-60	-30	-10	-7	0	0	0	0	-7	-12	+2	0	+11	+20	+32	+41	+53	+53	+66	+87	+102	+122	+144	+172	+226			
65	-360	-200	-150	-100	-60	-30	-10	-7	0	0	0	0	-7	-12	+2	0	+11	+20	+32	+43	+53	+53	+75	+102	+120	+146	+174	+210	+274			
80	-380	-220	-170	-120	-72	-36	-12	-9	0	0	0	0	-9	-15	+3	0	+13	+23	+37	+51	+71	+71	+91	+124	+146	+178	+214	+258	+335			