



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2009/2010

NAMA MATAPELAJARAN : ELEKTIF TEKNOLOGI PEMBUATAN III
(METROLOGI DAN PENGUKURAN)

KOD MATA PELAJARAN : DDD2043

KURSUS : DDT

TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL/MAY 2010

JANGKA MASA : DUA (2) JAM TIGA PULUH (30) MINIT

ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN SAHAJA
DARI ENAM (6) SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEMBILAN (9) MUKA SURAT

- S1** (a) Terangkan makna perkataan berikut dari sudut pengukuran.
- i. Ketepatan
 - ii. Kejituan
 - iii. Ralat Rawak
 - iv. MMR
 - v. Datum
- (15 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas DUA (2) contoh punca-punca ralat sistematik dalam pengukuran dan langkah-langkah mengatasi yang boleh diambil.
- (10 markah)
- S2** (a) Di dalam proses pembuatan, aktiviti pengukuran yang terancang adalah penting untuk memastikan hasil memenuhi syarat geometrik. Terangkan secara ringkas DUA (2) lagi kelebihan pengukuran di dalam proses pembuatan.
- (10 markah)
- (b) Pengukuran struktur permukaan adalah penting untuk menentukan jangkahayat sesuatu komponen mesin. Keputusannya boleh memberi maklumat tentang keadaan dan parameter pemesinan. Berikan satu contoh maklumat berkenaan proses yang boleh didapati dari keputusan tersebut dan terangkan bagaimana ianya berhubungkait dengan jaminan kualiti di dalam proses fabrikasi.
- (15 markah)
- S3** (a) Teori Taylor diaplikasikan di dalam penggunaan tolok tetap. Ia menggunakan keadah *GO* dan *NO GO*. Menggunakan carta alir, terangkan bagaimana hendak melakukan pemeriksaan terhadap sejumlah pin yang mempunyai spesifikasi seperti berikut:
Panjang (L) = 50.000 ± 0.0100 mm dan Diameter Luar (\varnothing D) = 5.000 ± 0.050 mm.
- (10 markah)

- (b) Cadangkan satu sistem pengukuran atau alat yang sesuai untuk mengukur sebatang besi yang sedang dilarrik. Terangkan DUA(2) atau lebih sebab anda memilih cara tersebut.

(15 markah)

- S4** (a) Merujuk kepada GAMBARAJAH 1, berikan bacaan jika ralat sifar alat adalah -0.010mm.

(5 markah)

- (b) Satu produk yang mempunyai ketebalan 5.000mm telah diukur dengan menggunakan digital indicator dengan *Edge tip* berdiameter 5.00mm. Jika kedudukan *shaft* micrometer tersebut condong sebanyak 1° dari garisan serenjang, apakah ukuran sebenar ketebalan produk tersebut?

(10 markah)

- (c) Satu set data ukuran didapati dengan menggunakan alat dan cara yang sama seperti di JADUAL 1. Kirakan nilai kebolehulangan alat tersebut dengan menggunakan rumus kebolehulangan yang diberikan.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

(10 markah)

- S5** Satu lubang dan aci bersaiz 60 mm telah direkabentuk dengan padanan H7/g6. Merujuk JADUAL 2 dan 3;

- Hitung julat terima bagi garispusat dalam lubang dan garispusat luar aci.
- Lakarkan padanan tersebut.
- Kira nilai maksima dan minima bagi lubang dan aci tersebut.
- Hitung nilai maksima dan minima untuk *Clearance* dan *Interference*, jika ada.
- Namakan jenis padanan tersebut dan berikan justifikasi.

(25 markah)

- S6** (a) Merujuk kepada JADUAL 4, Padankan istilah kepada symbol tersebut. (10 markah)
- (b) Tuliskan TIGA (3) maklumat yang boleh dibaca dari GAMBARAJAH 4. Lengkapkan simbol * pada lukisan, dimana permukaan A mestilah serenjang dengan nilai maksimum 0.010 mm terhadap permukaan B. (15 markah)

TERJEMAHAN

- Q1** (a) Explain the following words in the view of measurement.
- i. Accuracy
 - ii. Precision
 - iii. Random error
 - iv. MMR
 - v. Datum
- (15 marks)
- (b) Briefly explain TWO (2) reasons of systematic error in measurement and countermeasures that can be taken.
- (10 marks)
- Q2.** (a) In manufacturing process, properly planned measuring activities are important to ensure that the output fulfills the geometrical requirement. Briefly explain TWO (2) other advantages of measuring activities in manufacturing process.
- (10 marks)
- (b) Surface texture measuring is important to determine the life span of machine parts. The results could explain the machining parameters and conditions. Give ONE (1) example of information that can be extracted from the measurement result and explain how does it relates to the quality assurance in fabrication process.
- (15 marks)
- Q3.** (a) Taylor' Theory is applied in the used of fixed gauges. It use the *GO and NO GO* methods. Using flow chart, how to inspect an amount of pins with this specification; Length (L) = 50.000 ± 0.0100 mm and Outer Diameter $\text{ØD} = 5.000 \pm 0.050$ mm.
- (10 marks)
- (b) Give your suggestion on what is the best method and tool to be used in measuring the diameter of an iron during a lathe process. Explain the reason did you choose the method.
- (15 marks)

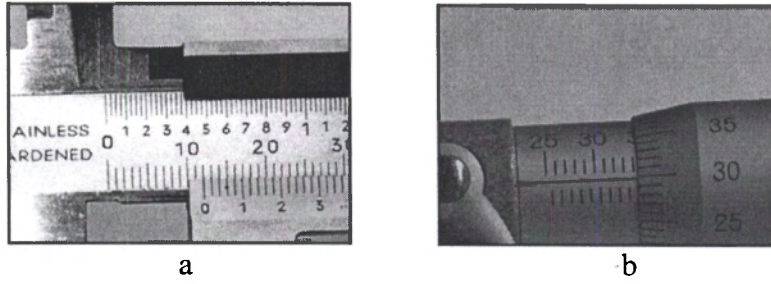
- Q4. (a) Referring to DIAGRAM 1, give the measurement if the zero error is -0.010mm. (5 marks)
- (b) A part has a thickness of 5.000mm. This part has been measured using digital indicator with diameter 5mm *edge tip*. If the digital indicator was set 1° slanting from the vertical axis, what is the actual thickness of the part? (10 marks)
- (c) A set of measurement data which is obtained using the same equipment and method is shown in Table 1. Calculate the repeatability of the equipment using the given equation.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}$$

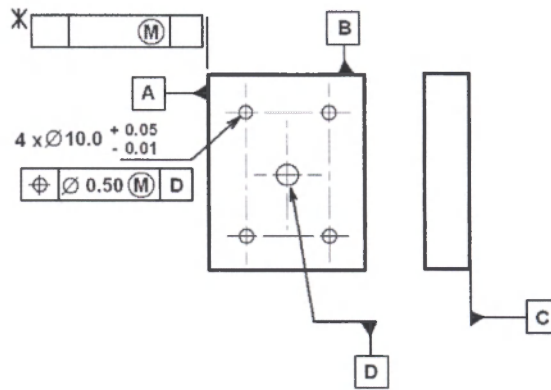
(10 marks)

- Q5. 60 mm hole and shaft were designed with H7/g6 fit. Referring to tolerance TABLE 2 and 3,
- Calculate the tolerances for hole inner diameter and shaft outer diameter.
 - Sketch the fit.
 - Calculate the maximum and minimum size if the hole and shaft.
 - Calculates the Clearance and Interference, if any.
 - Name the type of fit and justify your answer.
- (25 marks)

- Q6. (a) Match the terms to the symbols in TABLE 4. (10 markah)
- (b) Write down THREE (3) informations that can be read from Diagram 2. Complete the symbol * in the drawing provided that A side must be perpendicular to side B with the maximum value of 0.010mm. (15 markah)



GAMBARAJAH 1: Angkup veneer dan tolok skru mikrometer



GAMBARAJAH 2: Lukisan geometri

Bil	Ukuran
1	10.050
2	10.052
3	9.948
4	9.949
5	9.495
6	10.051
7	10.053
8	10.051

JADUAL 1: Jadual contoh ukuran

Nominal sizes		H7		H8		H9		H11	
Over	Up to and including								
		ES	EI	ES	EI	ES	EI	ES	EI
		+		+		+		+	
mm	mm								
—	3	10	0	14	0	25	0	60	0
3	6	12	0	18	0	30	0	75	0
6	10	15	0	22	0	36	0	90	0
10	18	18	0	27	0	43	0	110	0
18	30	21	0	33	0	52	0	130	0
30	50	25	0	39	0	62	0	160	0
50	80	30	0	46	0	74	0	190	0
80	120	35	0	54	0	87	0	220	0
120	180	40	0	63	0	100	0	250	0
180	250	46	0	72	0	115	0	290	0
250	315	52	0	81	0	130	0	320	0
315	400	57	0	89	0	140	0	360	0
400	500	63	0	97	0	155	0	400	0








ES = Upper deviation EI = Lower deviation

JADUAL 2: Had julat terima bagi lubang terpilih

Nominal sizes		c11		d10		e9		f7		g6		h6		k6		n6		p6		s6			
Over	To	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei	es	ei		
		-		-		-		-		-		-		+		+		+		+			
mm	mm																						
—	3	60	120	20	60	14	39	6	16	2	8	0	6	6	0	10	4	12	6	20	14		
3	6	70	145	30	78	20	50	10	22	4	12	0	8	9	1	16	8	20	12	27	19		
6	10	80	170	40	98	25	61	13	28	5	14	0	9	10	1	19	10	24	15	32	23		
10	18	95	205	50	120	32	75	16	34	6	17	0	11	12	1	23	12	29	18	39	28		
18	30	110	240	65	149	40	92	20	41	7	20	0	13	15	2	28	15	35	22	48	35		
30	40	120	280	80	180	50	112	25	50	9	25	0	16	18	2	33	17	42	26	59	43		
40	50	130	290	80	180	50	112	25	50	9	25	0	16	18	2	33	17	42	26	59	43		
50	65	140	330	100	220	60	134	30	60	10	29	0	19	21	2	39	20	51	32	72	53		
65	80	150	340	100	220	60	134	30	60	10	29	0	19	21	2	39	20	51	32	78	59		
80	100	170	390	120	260	72	159	36	71	12	34	0	22	25	3	45	23	59	37	93	71		
100	120	180	400	120	260	72	159	36	71	12	34	0	22	25	3	45	23	59	37	101	79		
120	140	200	450	120	260	72	159	36	71	12	34	0	22	25	3	45	23	59	37	117	92		
140	160	210	460	145	305	85	185	43	83	14	39	0	25	28	3	52	27	68	43	125	100		
160	180	230	480	145	305	85	185	43	83	14	39	0	25	28	3	52	27	68	43	133	108		
180	200	240	530	145	305	85	185	43	83	14	39	0	25	28	3	52	27	68	43	151	122		
200	225	260	550	170	355	100	215	50	96	15	44	0	29	33	4	60	31	79	50	159	130		
225	250	280	570	170	355	100	215	50	96	15	44	0	29	33	4	60	31	79	50	169	140		
250	280	300	620	190	400	110	240	56	108	17	49	0	32	36	4	66	34	88	56	190	158		
280	315	330	650	190	400	110	240	56	108	17	49	0	32	36	4	66	34	88	56	202	170		
315	355	360	720	210	440	125	265	62	119	18	54	0	36	40	4	73	37	98	62	226	190		
355	400	400	760	210	440	125	265	62	119	18	54	0	36	40	4	73	37	98	62	244	208		
400	450	440	840	230	480	135	290	68	131	20	60	0	40	45	5	80	40	108	68	272	232		
450	500	480	880	230	480	135	290	68	131	20	60	0	40	45	5	80	40	108	68	292	252		

es = upper deviation ei = lower deviation

JADUAL 3: Had julat terima bagi aci terpilih

Coaxiality		
Position		
Parallelism		
Circular radial run-out		
Cylindricity		
Flatness		
		

JADUAL 4: Istilah dan simbol dalam GD&T