UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1996/97

April 1997

IQK 202 - METROLOGI

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa ekrtas soalan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Ciri-ciri dan kualiti alat ukuran umumnya dihuraikan dengan menggunakan beberapa istilah khusus seperti yang berikut:

   i) kejituan
   ii) kepersisan
   iii) resolusi
   iv) kepekaan
   v) kestabilan

   Berikan takrifan bagi setiap istilah yang tersebut di atas.

   (30 markah)

   (b) Prinsip penjajaran menyatakan bahawa garisan ukuran dan garisan dimensi yang diukur mestilah sekena. Berikan contoh suatu alat ukuran yang tidak memuaskan prinsip ini. Terangkan sebab alat tersebut tidak memuaskan prinsip penjajaran.

   (30 markah)

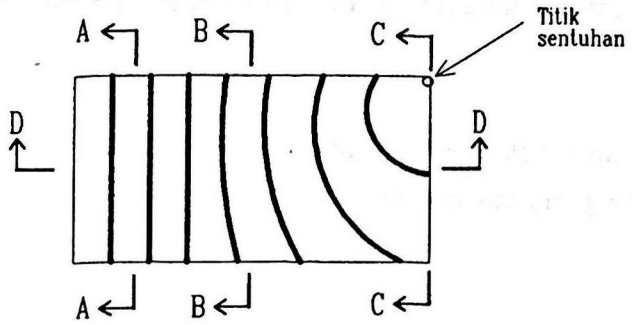
   (c) Sebuah angkup vernier mempunyai 20 bahagian dalam jarak 10mm pada skala utamanya. Skala vernier mempunyai 20 bahagian dalam jarak yang sama dengan 19 bahagian pada skala utama. Tentukan resolusi alat ukuran tersebut.

   (40 markah)

2. (a) Terangkan bagaimana kepingan optik digunakan untuk mengukur keselarian permukaan-permukaan pada sebuah tolok bongkah Gred 2.

   (50 markah)

   (b) Rajah 2.1 menunjukkan corak pinggir yang terhasil apabila kepingan optik diletakkan pada suatu permukaan yang diuji. Lakarkan bentuk keratan rentas permukaan tersebut pada garisan A-A, B-B, C-C dan D-D untuk menunjukkan bentuk permukaan yang mungkin menghasilkan corak pinggir tersebut.



Rajah 2.1

(20 markah)

(c) Dalam suatu ujian keselarian, corak pinggir pada tolok-tolok bongkah Gred 0 dan Gred 2 dibandingkan. Corak pinggir yang terhasil ditunjukkan dalam Rajah 2.2(a). Rajah 2.2(b) menunjukkan kedudukan permukaan bawah kepingan optik relatif kepada bongkah-bongkah tersebut. Kirakan, dalam ukuran mm, perbezaan ketinggian antara

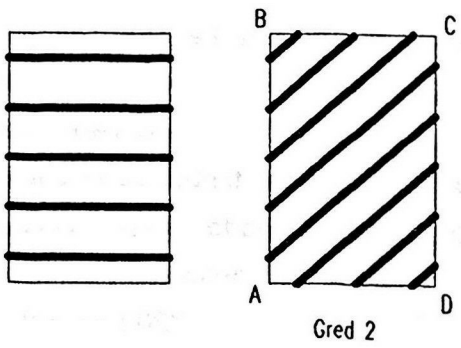
i) titik A dengan titik D

ii) titik C dengan titik D

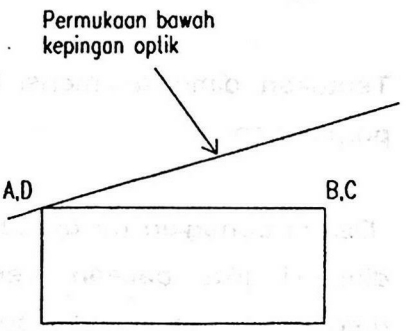
Anggapkan jarak gelombang cahaya yang digunakan ialah 0.585μm.

Antara titik A dengan titik D yang manakah lebih tinggi? Terangkan jawapan anda.

(30 markah)



Rajah 2.2(a)



Rajah 2.2(b)

3. (a) Dengan bantuan lakaran terangkan prinsip operasi sebuah pembanding elektrik.

Sebutkan tiga kelebihan pembanding ini apabila dibandingkan dengan pembanding jenis mekanikal.

(30 markah)

(b) Terangkan dengan ringkas prinsip operasi LVDT (linear variable differential transformer) yang digunakan di dalam pembanding elektrik.

(10 markah)

(c) Sebuah pembanding elektrik telah digunakan untuk mengukur dimensi-dimensi pada sebuah bongkah spesimen. Ukuran ini dibuat dengan meletakkan bongkah spesimen tersebut di dalam pembanding dan melaraskan bacaan pembanding kepada sifar. Bongkah tersebut kemudian digantikan dengan kombinasi tolok-tolok bongkah yang sesuai dan bacaan akhir dicatit. Proses ini diulangi untuk semua dimensi pada bongkah spesimen. Bacaan yang diperoleh adalah seperti yang berikut:

Dimensi pada bongkah spesimen	Panjang tolok-tolok bongkah (mm)	Bacaan akhir pembanding (mm)
Panjang	60, 2.5, 1.02	+ 1.012
Lebar	40, 1.2, 1.14	- 0.558
Tinggi	15, 2.5	- 1.316

Tentukan dimensi-dimensi bongkah spesimen tersebut kepada tiga titik perpuluhan.

(40 markah)

(d) Dalam bahagian (c) di atas tentukan ralat yang akan timbul pada setiap dimensi jika bacaan pembanding dilaraskan kepada sifar dengan menggunakan tolok-tolok bongkah dan bukan bongkah spesimen.

(20 markah)

4. (a) Secara ringkas, terangkan prinsip-prinsip asas Teori Taylor merujuk kepada rekabentuk tolok had bagi ulir skru. Gunakan gambarajah bagi membantu penerangan anda.

(30 markah)

(b) Tiga perkara perlu diambilkira dalam merekabentuk tolok had mudah yakni toleransi tolok, disposisi toleransi tolok dan basi haus. Huraikan setiap istilah dengan ringkas. Gunakan gambarajah jika perlu.

(30 markah)

(c) Terangkan bagaimana garispusat suatu jara yang besar ditentukan oleh tolok pin. Dapatkan ungkapan tersebut dengan bantuan gambarajah.

(40 markah)

5. (a) Terangkan bagaimana ukuran pic gear dicapai dengan menggunakan kaedah-kaedah ini:

i) Ukuran gigi ke gigi

ii) Ukuran kumulatif ralat pic

(40 markah)

(b) Merujuk kepada gear taji, terangkan dengan bantuan gambarajah:

i) garis tindakan

ii) sudut tekanan

(20 markah)

(c) Bicnangkan kaedah ukuran ulir skru:

i) teknik unjukkan ulir skru

ii) ukuran sudut rusuk mikroskopik

(40 markah)

6. (a) Terangkan kegunaan Teknik Gangguan Cahaya dalam pemeriksaan tekstur permukaan. Senaraikan kebaikan-kebaikan teknik ini.

(50 markah)

(b) Dalam analisis trace permukaan, parameter-parameter tertentu digunakan bagi menyatakan darjah kelicinan atau darjah kekasaran suatu permukaan. Parameter-parameter tersebut akan memberikan nilai numerik pada permukaan. Bincangkan kegunaan dan fungsi parameter-parameter di bawah dengan bantuan gambarajah:

i) Ra

ii) Rq

iii) Rz

(50 markah)

oooooo000000oooooo