

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1992/93**

**Jun 1993**

**IQK 202/3 - METROLOGI**

**Masa : [3 Jam]**

-----  
Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN (8) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA (5) soalan. Setiap soalan mengandungi jumlah markah yang sama. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Bandingkan kebaikan-kebaikan dan keburukan-keburukan piawai-piawai hujung (end standard) dengan piawai garisan (line standard).

(20 markah)

- (b) Tunjukkan (dengan gambarajah), tiga kegunaan-kegunaan pembanding pneumatik.

(30 markah)

- (c) Pengendalian satu pembanding pneumatik diwakili oleh persamaan:

$$\frac{P_b}{P_s} = 1.10 - 0.5 \frac{A_2}{A_1} \quad \text{bagi } 0.6 < \frac{P_b}{P_s} < 0.8$$

Adalah perlu untuk menetapkan julat ukuran di bawah 0.025 mm dan kepekaan (sensitivity) pneumatik pada 0.0509 kg/cm<sup>4</sup>. Dengan mengambil kepekaan kepala ukuran (measuring head sensitivity) sebagai 3.14 mm, hitung garispusat orifis ukuran, garis pusat orifis kawalan (control orifice diameter) dan tekanan balik (back pressure) maksimum dan minimum. Anggapkan tekanan pengendalian adalah pada 2 kg/cm<sup>2</sup>.

(50 markah)

2. (a) Apakah perbezaan di antara keping optik (optical flat) dan selari optik (optical parallel)?

(10 markah)

- (b) Terangkan dengan bantuan satu gambarajah, prinsip-prinsip ukuran sudut menggunakan laser Interferometer.

(40 markah)

- (c) Satu keping optik diletakkan di atas satu permukaan terpantul rata tak diketahui (unknown) iaitu blok  $U_1$  dan  $U_2$ , supaya keping optik tersebut menyentuh sekurang-kurangnya penjuru A dan E. (Rujuk kepada Rajah 1). Penjuru A ialah pada ketinggian 25 mm dari tapak.

Lakarkan corak pinggir (nature of fringes) pada permukaan bongkah  $U_2$ . Ambil panjang gelombang cahaya  $\lambda = 0.52 \mu\text{m}$ .

(50 markah)

3. (a) Apakah bongkah sudut gabungan (combination angle blocks)? Terangkan bagaimana ianya digunakan.

(20 markah)

3. (b) Terangkan prosedur untuk menentukuran (calibrate) poligon persis (precision polygon).

(30 markah)

- (c) Satu bar sin 200 mm diperbuat oleh keluli digunakan untuk mengukur satu sudut. Tolok-tolok bongkah seramik dibina setinggi 12.015 mm digunakan untuk tujuan ini. Ukuran dijalankan pada suhu 35°C. Anggarkan ralat yang dibentuk dalam mengukur sudut yang disebabkan sisihan suhu dari suhu rujukan piawai iaitu 20°C. Ambil  $\alpha$  bagi keluli sebagai 11  $\mu\text{m}^\circ\text{C}/\text{m}$  dan abaikan kesan-kesan terma, ke atas tolak-tolak bongkah seramik.

(50 markah)

4. (a) Apakah perbezaan di antara "toleransi" dan "padanan (fit)". Terangkan.

(15 markah)

- (b) Terangkan sistem B.S. 4500 dalam mentolok had (limit gauging).

(25 markah)

- (c) Apakah toleransi tolak dan bagaimanakah ianya diambilkira di dalam pemeriksaan?

(20 markah)

4. (d) Terangkan prinsip disebalik mentolok had (limit gauging) bagi jejari objek sfera yang besar.

(40 markah)

5. (a) Apakah perbezaan di antara

(i) Kekasaran permukaan dan kebulatan bagi satu permukaan silinder.

(ii) Kesipian (eccentricity) dan di luar kebulatan (out of roundness)

(20 markah)

- (b) Terangkan prinsip peralatan taktil (tactile instrument) bagi ukuran kekasaran permukaan. Apakah sifat-sifat menonjolnya (salient features)?

(30 markah)

- (c) Terangkan kaedah gandadua terkecil (least square) di dalam menetapkan pusat bagi ukuran kebulatan suatu objek silinder.

(40 markah)

- (d) Kenapakah ukuran kemas permukaan perlu bagi komponen-komponen pengeluaran (manufactured components).

(10 markah)

6. (a) Terangkan dengan bantuan gambarajah

- (i) Modul
- (ii) Garis tindakan (line of action)
- (iii) Sudut tekanan (pressure angle)

merujuk kepada gear taji (spur gears)

(20 markah)

(b) Terangkan bagaimana pembanding gigi gear (gear tooth comparator) berfungsi dengan bantuan satu gambarajah.

(30 markah)

(c) Ukuran-ukuran berikut dibuat menggunakan angkup digimatik (digimatic caliper) merintang 3 gigi dan 4 gigi gear taji yang mempunyai jumlah gigi sebanyak 36.

Jarak di antara 3 gigi = 37.155 mm

Jarak di antara 4 gigi = 55.125 mm

Hitung sudut tekanan, modul dan pic dasar (base pitch) bagi gear taji (spur gear) tersebut.

(50 markah)

7. (a) Apakah parameter-parameter geometri bagi ulir skru yang selalunya perlu diukur?

(10 markah)

- (b) Terangkan prinsip ukuran garispusat berkesan mudah (simple effective diameter) bagi ulir skru.

(40 markah)

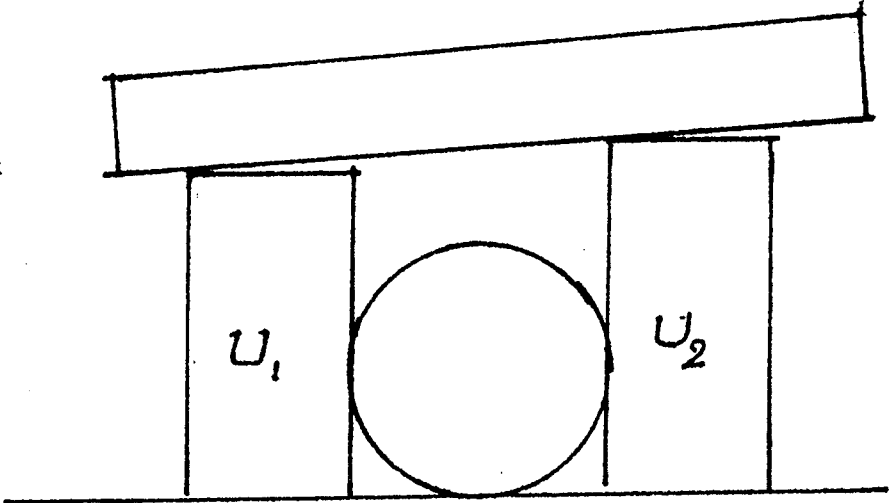
- (c) Terangkan dengan bantuan satu gambarajah, prosedur untuk memeriksa:

(i) Kelelurusan (straightness) suatu dasar perkakas mesin (machine tool bed).

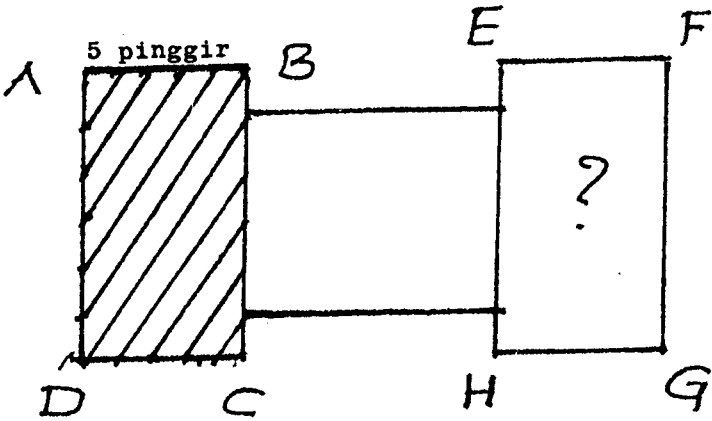
(ii) 'Squareness' di antara dasar mendatar (horizontal bed) dan turus menegak (vertical columns) di dalam mesin-mesin.

(50 markah)

Keping Optik



6 pinggir



Rajah 1

oooooooooooo000000U000oooooooooooo