

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

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

Oktober/November 1992

IQK 202/3 - METROLOGI

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab mana-mana LIMA (5) soalan. Tiap-tiap soalan mengandungi jumlah markah yang sama. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Nyatakan Prinsip Abbe bagi penjajaran. Beri satu contoh.

(15 markah)

- (b) Terangkan mengapa lebih digemari mengukur satu objek menggunakan dua kuar ukuran (measuring probes) daripada menggunakan hanya satu kuar.

(35 markah)

- (c) Satu mikrometer dengan pengumpar (spindle) bergarispusat 6mm digunakan untuk mengukur satu pengguling (roller). Adalah disyaki bahawa paksi pengumpar mikrometer adalah terkeluar dari paksi normal kepada paksi pengguling sebanyak 0.5° . [The axis of micrometer spindle is out with the normal to the axis of the roller]. Tentukan garispusat sebenar pengguling jika bacaan pada mikrometer ialah 20.07mm.

(30 markah)

- (d) Terangkan proses pembinaan panjang-panjang yang jitu menggunakan bar-bar panjang.

(20 markah)

2. (a) Apakah parameter-parameter yang memberi kesan kepada pembesaran pembanding pneumatik. Nyatakan sebab-sebabnya?

(35 markah)

- (b) Jelaskan dengan menggunakan gambarajah, dua penggunaan-penggunaan tipikal pembanding-pembanding pneumatik.

(35 markah)

- (c) Secara ringkas terangkan prinsip kerja LVDT.

(30 markah)

3. (a) Terangkan mengapakah satu panjang gelombang cahaya tidak dapat digunakan bagi ukuran panjang mutlak (absolute length).

Bagaimanakah panjang gelombang-panjang gelombang yang berbeza boleh didapati dengan menggunakan punca cahaya sepunya (common source of light).

(35 markah)

- (b) Terangkan prinsip kerja (working principle) bagi satu paksi A.C. Laser interferometer di dalam ukuran linear.

(35 markah)

3. (c) Satu calar (dengan bentuk V) di atas permukaan rata disemak dengan meletakkan keping optik (optical flat) pada satu sudut kepada permukaan tersebut. Jarak di antara pinggir (fringes) adalah $0.25\mu\text{m}$. Setiap pinggir dianjakkan ke kiri sebanyak $0.1\mu\text{m}$ pada garisan tengah alur (groove). Dapatkan ke dalaman (depth) alur pada calar itu. Panjang gelombang boleh dikira sebagai $0.5\mu\text{m}$.

(30 markah)

4. (a) Terangkan prinsip dan fungsi Autokolimator. Nyatakan dua kegunaannya.

(35 markah)

- (b) Nyatakan kesemua punca-punca ralat yang mungkin terbentuk di dalam ukuran sudut menggunakan Bar Sin (Sine Bar).

(15 markah)

- (c) Jelaskan kaedah tentukuran (calibration) bagi tolok palam had runcing (limit taper plug gauge). Apakah langkah berhati-hati yang perlu diambil di dalam ukuran tersebut dan apakah ralat-ralat yang biasanya terbentuk.

(50 markah)

5 (a) Apakah tolok-tolok 'GO' dan 'NOT GO'?

(20 markah)

(b) Apakah kebaikan-kebaikan dan keburukan-keburukan menggunakan:

(i) Tolok-tolok palam jenis dua hujung dan jenis progresif untuk menyemak lubang.

(ii) Tolok gelang (ring gauge) dan Tolok sela (gap gauge) untuk menyemak aci (shafts).

(30 markah)

(c) Rekabentuk tolok am jenis 'GO' dan 'NOT GO' bagi komponen yang mempunyai padanan $25H_7/f_8$. Ambil basi haus (wear allowance) sebagai 10% toleransi tolok. Lakarkan toleransi-toleransi tersebut.

(50 markah)

6. (a) Apakah 'lay' bagi permukaan? Taksirkan parameter

R_q dan R_z merujuk kepada kekasaran permukaan.

(30 markah)

(b) Terangkan sifat-sifat penguji kekasaran permukaan 'Talysurf'.

(40 markah)

6. (c) Hitungkan nilai CLA bagi permukaan di mana panjang pensampelan adalah 0.8mm. Graph dilukis menurut pembesaran menegak sebanyak 10,000 dan pembesaran mendatar sebanyak 100. Luas di atas dan di bawah datum adalah:

Atas	150	80	170	40	mm ²
Bawah	80	60	150	120	mm ²

(30 markah)

7. (a) Apakah yang anda fahami dari sebutan pengesetan 'perentas malar' (constant chord setting) semasa mengukur parameter-parameter gear taji (spur gear). Dapatkan ungkapan (expression) bagi panjang perentas.

(40 markah)

- (b) Hitungkan panjang perentas dan jarak di bawah hujung gigi (tooth tip) bagi gear dengan modul 2.5 mm dan sudut tekanan 14.5°.

(25 markah)

- (c) Terangkan prinsip kerja alat pengukur pic gear Magg (Magg gear pitch).

(35 markah)

8. (a) Taksirkan garispusat berkesan mudah (simple effective diameter) dan garispusat berkesan maya (virtual) bagi ulir skru.

(20 markah)

- (b) Dapatkan ungkapan bagi ralat yang dibentuk oleh ralat-ralat sudut rusuk (flank angle) $d\theta_1$, dan $d\theta_2$ pada bahagian tepi ulir vee di dalam sebutan pic , p dan sudut rusuk θ .

(40 markah)

- (c) Terangkan langkah-langkah untuk mengukur gelincir paksi (axial slip) bagi skru tuju (lead screw) satu pelarik (lathe) menggunakan autokolimator.

(40 markah)

oooooooooooo0000000000oooooooooooo