

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1989/90

Oktober/November 1989

EBB 416/3 Metalurgi IV (Gunaan)

Masa : [3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi LAPAN soalan semuanya.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada muka surat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Lakarkan satu rajah aliran yang menunjukkan kaedah-kaedah utama pengeluaran komponen logam. (20 markah)
- (b) Bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan kaedah pengeluaran komponen logam. Berikan contoh di mana perlu. (50 markah)
- (c) Tulis nota pendek mengenai peleburan dan penuangan salah satu daripada logam berikut:
- [i] besi tuang, ATAU
  - [ii] aloi aluminium (30 markah)
2. (a) Merujuk kepada proses Penuangan Laburan, tulis nota mengenai DUA daripada berikut:
- [i] bahan-bahan refraktori yang digunakan,
  - [ii] bahan-bahan untuk pola,
  - [iii] kaedah penuangan dan pengacuanan. (40 markah)
- (b) Tulis nota mengenai kaedah penuangan berikut:
- [i] proses CO<sub>2</sub>, dan
  - [ii] pengacuanan kulit (60 markah)
3. Jawab Bahagian (a) dan mana-mana DUA daripada Bahagian (b) ke (d).
- (a) Semasa merekabentuk sistem penyuaapan untuk suatu logam yang dapat memejal secara berarah, jurutera mestilah memastikan beberapa keperluan dipenuhi disamping menggunakan sedikit mungkin logam suap. Apakah keperluan-keperluan ini? (20 markah)
- (b) Bincangkan pertimbangan rekabentuk yang umum untuk menghasilkan tuangan berbentuk. (40 markah)
- (c) Untuk tuangan yang mempunyai rusuk dan/atau pendakap, bincangkan pertimbangan rekabentuk yang terlibat. (40 markah)
- (d) Bincangkan kewujudan dan cara mengatasi kecacatan tuangan yang diakibatkan oleh:
- [i] bahan rangkuman, dan
  - [ii] pengecutan. (40 markah)

4. (a) Jawab DUA daripada berikut:

[ i ] Terangkan kepentingan Tegasan Aliran di dalam proses ubah bentuk pukal seperti Kerja Sejuk dan Kerja Panas. (30 markah)

[ ii ] Dengan menggunakan lakaran yang sesuai, tunjukkan proses ubah-bentuk unggul suatu spesimen silinder pejal yang dimampat di antara dai rata yang tak mempunyai geseran. Bagaimanakah ubah bentuk bertukar dengan kehadiran geseran di antara muka dai-bahankerja? (30 markah)

[ iii ] Dengan ringkas terangkan proses-proses penempaan, pengestrudan, penarikan dan penggilingan, serta berikan contoh-contoh penggunaannya. (30 markah)

(b) Seutas dawai berbentuk ditarik daripada dawai keluli nirkarat 302 yang bergarispusat 5 mm. Luas keratan rentas bentuk tersebut ialah 6.5 mm<sup>2</sup>. Keadaan penarikan ialah: dai mempunyai sudut kandung 12<sup>o</sup>, halaju penarikan 2 m/s, dan pelincir berasaskan minyak digunakan. Kirakan daya penarikan dan kuasa yang diperlukan. (40 markah)

**NOTA KAKI:** Kesan geseran dan ketakhogenan ubah bentuk diberi oleh faktor,

$$Q_{dr} = (1 + \mu \cot \alpha) \sigma \ln \frac{A_0}{A_1}$$

$$\text{di mana } \sigma = 0.88 + 0.12 \frac{h}{L}$$

$$\text{dan } \mu = 0.05$$

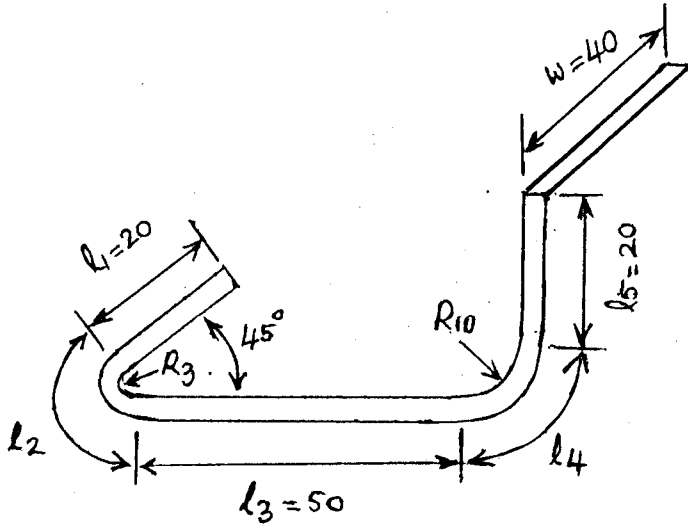
5. (a) Jawab DUA daripada berikut:

[ i ] Pinggir penebuk ricih dan pinggir dai perlahan-lahan menjadi tumpul semasa digunakan akibat haus. Dengan menggunakan lakaran, terangkan perubahan mutu potongan yang dijangkakan. (30 markah)

[ ii ] Bandingkan prestasi dai majmuk yang melakukan pemotongan berbilang serentak, dengan dai progresif yang membuat pemotongan yang sama di stesyen berasingan. (30 markah)

[ iii ] Satu komponen gagal semasa melalui penarikan dalam. Retakan berlaku diakhir penarikan. Cadangkan cara yang sesuai untuk mengatasi masalah ini. (30 markah)

- (b) Di dalam lakaran di bawah, komponen tersebut dibuat dari kepingan setebal 3 mm. Kirakan panjang kepingan bahan tersebut. Kirakan daya yang diperlukan untuk membuat lenturan  $90^\circ$  jika diandaikan bahankerja ialah loyang. (Kekuatan tegangan loyang ialah 310 MPa).



Semua dimensi dalam 'mm'. (40 markah)

6. (a) Lakarkan rekabentuk-rekabentuk sambungan yang asas di dalam kimpalan. Apakah pertimbangan-pertimbangan yang perlu diperhatikan semasa memilih sesuatu sambungan? (35 markah)
- (b) Bagaimanakah anda menilai mutu kimpalan? Terangkan beberapa kecacatan kimpalan, dan bagaimana untuk mengawalnya melalui rawatan kimpalan. (35 markah)
- (c) Bincangkan dengan ringkas 'brazing', 'braze welding', dan pematerian. (30 markah)

7. (a) Perihalkan pertimbangan-pertimbangan rekabentuk yang terlibat di dalam pengeluaran komponen menggunakan serbuk logam. Senaraikan kebaikan dan batasan metalurgi serbuk sebagai kaedah pembuatan.

(35 markah)

(b) Apakah langkah-langkah asas yang terlibat di dalam teknik metalurgi serbuk? Terangkan ciri-ciri tertentu untuk langkah-langkah tersebut.

(35 markah)

(c) Kenalpastikan keluaran-keluaran metalurgi serbuk yang telah digunakan dengan meluas bersama dengan sebab-sebabnya.

(30 markah)

8. (a) Perihalkan fungsi-fungsi utama bendalir pemotongan di dalam proses pembuangan logam. Apakah kaedah-kaedah penggunaan bendalir pemotongan? Apakah pertimbangan-pertimbangan yang perlu diberikan semasa memilih bendalir pemotongan?

(30 markah)

(b) Apakah keperluan-keperluan utama untuk sesuatu bahan alat pemotong? Kategorikan bahan-bahan alat pemotong yang dapat diperolehi dan nyatakan julat penggunaan mereka.

(30 markah)

(c) Dengan menggunakan persamaan Taylor untuk meramalkan umur alat, dan mengandaikan nilai  $n$  untuk setiap mata alat seperti berikut:

$n = 0.15$ , keluli laju tinggi (HSS)

$n = 0.25$ , karbida

$n = 0.40$ , seramik;

[i] Apakah perubahan dalam umur alat apabila laju pemotongan  $V_c$  ditingkatkan kepada dua kali nilai asalan  $v_i$ ?

[ii] Daripada jawapan [i] adakah anda mencadangkan ujikaji dijalankan pada halaju pemotongan yang lebih tinggi untuk HSS daripada karbida?

(40 markah)