

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1995/96**

**Oktober/November 1995**

**EBB 416/3 - Metalurgi IV (Gunaan)**

**Masa: [3 jam]**

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

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

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

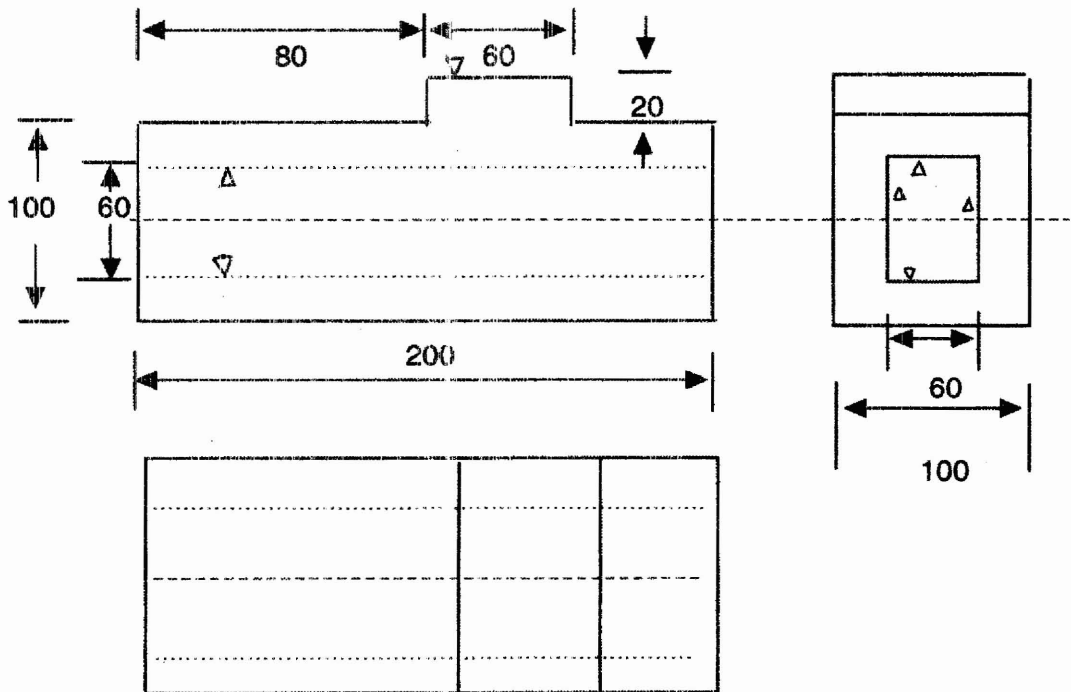
Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Semua jawapan mestilah dimulakan pada mukasurat baru.

Kesemua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia ataupun maksimum 2 (DUA) soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

..2/-

- 1 [a] Sebuah foundri besi tuang kelabu yang menghasilkan komponen automobil menggunakan sistem unit pasir dan pengacuanan mesin. Lukiskan satu carta alir yang menunjukkan beberapa operasi dan tunjukkan aliran logam pejal, logam cair, pasir dan kotak acuan. (50 markah)
- [b] Dimensi satu komponen untuk industri kejuruteraan ditunjukkan oleh gambarajah 1 [b]. Permukaan yang telah dimesinkan ditunjukkan oleh tanda tiga-segi. Permukaan yang lain adalah sebagai permukaan tuangan. Basi pengecutan bagi aloi tersebut adalah 1% dan basi pemesinan adalah 3mm. Tekabentuk satu corak bagi komponen di atas dan masukkan kesemua basi-basi yang perlu. Lukiskan corak akhir dan tunjukkan garis pemisah dan dimensi akhir.



(50 markah)

..3/-

- 2 [a] Rekabentuk sistem penggetar dan penaik bagi gegelung keluli yang berdiameter dalam 1m dan berkeratan rentas 100mm x 100mm adalah seperti yang ditunjukkan di dalam gambarajah 2 [a]. Kecekapan penaik ialah 25% dan jarak penyuaip untuk aloi tersebut ditunjukkan oleh jadual 2 [a].



Gambarajah 2 [a]

Jadual 2 [a]: Jarak penyuaip untuk penaik merujuk kepada ketebalan

Keadaan	Tanpa Penyejuk	Dengan penyejuk
Plat tiada kesan hujung	$D = 3.6 \sqrt{T}$	$D = 11.6 \sqrt{T} - 3.2$
Bar tiada kesan hujung	$D = 3.6 \sqrt{T}$	$D = 6 \sqrt{T} + T$
Plate dengan kesan hujung	$D = 11.6 \sqrt{T} - 5.2$	$D = 11.6 \sqrt{T} - 3.2$
Bar (mendatar) dengan kesan hujung	$D = 6 \sqrt{T}$	$D = 6 \sqrt{T} + T$
Bar (menegak) dengan kesan hujung	$D = 7.15 \sqrt{T}$	
Plat dengan bahagian parasit	$D_H = 3 (T_H - T_L) + 4.5$	
Plat dengan bahagian ringan dan bahagian bersentuhan	$P_M = 3.5 (T_H - T_L)$	
Plat dengan bahagian utama	$D_L = 3.5 T_H$	

(50 Markah)

..4/-

[b] Dengan bantuan gambarajah, terangkan mekanisme pembentukan kecacatan tuangan seperti di bawah.

- i) lubang tiupan
- ii) koyak panas
- iii) kuping pengembangan

(50 markah)

3 [a] Suatu spesimen keluli ternehuphлиндap berbentuk silinder yang berdiameter 150mm dan tinggi 100mm ditempa kepada ketinggian 50mm pada suhu bilik.

Anggapkan pekali geseran ( $\mu$ ) ialah 0.2 dan kira daya pada;

- (i) hujung lejang
- (ii) pertengahan lejang

Tegasan aliran bahan tersebut mengikut hukum di bawah.

$$\sigma = 1015 \epsilon^{0.16} \text{ (MPa)}$$

Gunakan gambarajah 3 (a) bagi mendapatkan tekanan purata.

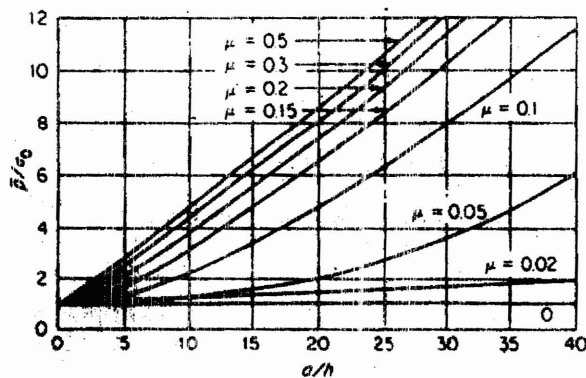


Figure Average deformation pressure in compression of disk as function of  $\mu$  and  $a/h$

Gambarajah 3 (a) tekanan ubahbentuk purata mampatan bagi satu cakera sebagai fungsi  $\mu$  dan  $a/h$

Lakarkan perubahan tekanan di sepanjang jejari di hujung lejang.  
(50 markah)

[b] Apakah yang dimaksudkan dengan rajah had pembentukan dan dengan menggunakan gambarajah yang sesuai terangkan cara-cara untuk mendapatkan FLD. Bagaimanakah anda menerangkan rajah tersebut. Bincangkan dengan ringkas faktor metalurgi yang memberi kesan kebolehbentukan kepingan keluli.  
(50 markah)

4 [a] Huraikan proses kimpalan arka tenggelam dan dengan bantuan lakaran terangkan bahagian-bahagian peralatan yang biasa bagi kimpalan tersebut.  
(50 markah)

[b] Dengan bantuan gambarajah yang sesuai, terangkan prinsip-prinsip;  
(i) proses kimpalan laser  
(ii) proses kimpalan alur elektron  
Dimanakah proses-proses ini digunakan. Apakah kebaikan dan keburukan proses-proses tersebut?  
(50 markah)

5 [a] Bincangkan punca terjadinya perolakan di dalam logam kimpalan semasa kimpalan arka. Berikan ungkapan untuk daya yang mengakibatkan perolakan. Apakah kesan perolakan ke atas kimpakan akhir?  
(50 markah)

..6/-

- [b] Terangkan rajah Schaeffler. Apakah kegunaannya dan hadnya. Bagaimanakah rajah Delong berbeza daripada rajah Schaeffler. (50 markah)
6. [a] Terangkan kaedah-kaedah penting bagi penghasilan serbuk logam. (Gunakan gambarajah untuk menggambarkan prinsip-prinsip penghasilan) Dengan bantuan lakaran terangkan bentuk serbuk partikel yang dihasilkan melalui proses ini. (50 markah)
- [b] Terbitkan ungkapan untuk taburan tekanan pada panjang suatu serbuk terpadat sewaktu pemadatan. (50 markah)
7. Tuliskan nota ringkas sebarang dua daripada berikut. Gunakan rajah yang sesuai bagi menjelaskan jawapan anda.
- a] pensinteran komponen metalurgi serbuk
  - b] kecacatan dalam kimpalan
  - c] kecacatan di dalam suatu logam gelek.
- (100 markah)

-ooo000ooo-