

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

**IQK 304/3 - TEKNOLOGI PENGELUARAN**

Masa : [3 jam]

-----  
Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEMBILAN (9) mukasurat termasuk Lampiran yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

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

Tiap-tiap soalan mengandungi jumlah markah yang sama.

1. (a) Bagaimanakah sifat-sifat keluli yang berikut dapat dipertingkatkan dengan pengaloiian (alloying).

(i) Keliatan (Toughness)

(ii) 'hot hardness'

(iii) boleh dimesinkan (machinability)

(iv) kemulurun (ductility)

Apakah superaloi dan logam-logam tahan panas (refractory metals)? Beri dua contoh bagi tiap-tiap satu.

(40 markah)

(b) Terangkan dengan bantuan gambarajah proses pembuatan keluli B.O.F.

(35 markah)

(c) Terangkan proses penyepuhlindapan (annealing) bagi keluli.

(25 markah)

2. (a) Terangkan proses penuangan lilin (investment casting). Apakah kebaikan-kebaikan dan had-had yang terdapat pada proses ini berbanding dengan kaedah-kaedah penuangan yang lain.

(50 markah)

2. (b) Apakah langkah-langkah yang perlu diambil untuk mengurangkan pengecutan (shrinkage) dan keliangan (porosity) di dalam penuangan? Terangkan.

(25 markah)

- (c) Satu penuangan bulat (round casting) mempunyai garispusat 100 mm dan panjang 500 mm. Satu penuangan lain mempunyai bentuk segiempat sama dengan keluasan keratan lintang dan panjang yang sama seperti penuangan bulat. Kedua-dua bahagian dituang pada keadaan yang sama. Apakah perbezaan di dalam masa pemejalan (solidification time) bagi kedua-dua penuangan.

(25 markah)

3. (a) Bandingkan pengendalian kerja panas (hot working operation) dengan proses kerja sejuk (cold working).

(35 markah)

- (b) Bandingkan pengendalian pelenturan geleskan (roll bending) dengan pengendalian pengguling gelang (ring rolling) dan pembentukan geleskan (roll forming).

(30 markah)

3. (c) Hitungkan daya tempa (forging force) yang diperlukan bagi bahan kerja pepejal berbentuk silinder yang diperbuat dari tembaga tersepuhlindap (annealed copper) yang mempunyai ketinggian 100 mm dan garispusat 100 mm. Ketinggiannya kurang sebanyak 30% selepas ditempa. Gunakan pekali geseran (coefficient of friction) sebagai 0.15. Gunakan carta sifat yang diberi di Lampiran.

(35 markah)

4. (a) Taksirkan sebutan 'kebolehlenturan (bendability)' dan 'membidas (spring back)'. Bagaimanakah anda dapat mengurangkan jejari lenturan minimum (minimum bending radius) dan kesan membidas (spring back effect).

(40 markah)

- (b) Satu keping keluli aloi dengan ketebalan 1 mm perlu dilenturkan kepada  $90^\circ$  pada jejari 10 mm. Tegasan alah (yield stress) bagi keluli ialah 400 MPa dan modulus keanjalan (modulus of elasticity) ialah 200 GPa. Apakah sudut yang sebenarnya perlu dilenturkan ke atas kepingan tersebut?

(30 markah)

4. (c) Jelaskan proses tarikan semula balikan (reverse redrawing process) dengan bantuan gambarajah.

(30 markah)

5. (a) Terangkan sebutan "nisbah pemotongan (cutting ratio)".

(15 markah)

- (b) Kenapakah selalunya tidak digalakkan untuk menambah halaju pemotongan bagi meningkat kadar pengeluaran.

(20 markah)

- (c) Di dalam proses pemotongan logam, daya pemotongan bertambah dengan ukur dalam potong (depth of cut) dan dengan sudut-sadak (rake angle) yang berkurangan. Kenapa?

(35 markah)

- (d) Bagi pemotongan ortogon (orthogonal cutting), sudut sadak perkakas kerja ialah  $10^\circ$  dan pekali bagi geseran ialah 0.5. Tentukan peratusan tambahan bagi ketebalan serpih (chip thickness) apabila geseran digandaukan.

(30 markah)

6. (a) Taksirkan 'kebolehmesinan (machinability)'.

(15 markah)

(b) Senaraikan faktor-faktor yang menyumbang kepada kemas permukaan yang tidak baik (poor surface finish) di dalam pemotongan.

(20 markah)

(c) Apakah ciri-ciri pusat pemesinan (machining center). Terangkan sistem perkakasan (tooling system) di dalam pusat pemesinan dan bagaimanakah ianya bekerja.

(35 markah)

(d) Bar keluli bergarispusat 200 mm diputar pada pelarik (lathe) pada 500 rpm dengan ukur dalam potong 2.5mm. Jika kuasa motor ialah 2 hp, apakah kadar suapan maksimum di dalam mm/rev. yang anda akan perolehi sebelum motor tersebut berhenti?

(30 markah)

7. (a) Senaraikan pengendalian-pengendalian yang terlibat di dalam membuat bahagian-bahagian kaji logam serbuk (powder metallurgy). Apakah kebaikan-kebaikan dan had-had yang terdapat pada proses ini berbanding dengan kaedah-kaedah pengeluaran yang lain?

(40 markah)

- (b) Apakah fungsi-fungsi penglitup (coating) pada elektrod-elektrod kimpalan? Bandingkan sifat-sifat proses SMAW dengan SAW.

(35 markah)

- (c) Bagaimanakah retak-retak kimpalan terbentuk? Bagaimanakah ianya dapat dielakkan?

(25 markah)

8. (a) Apakah pelelas (abrasive). Namakan pelelas yang biasanya digunakan di dalam pengendalian mencanai (grinding operations).

(15 markah)

8. (b) Di dalam mencanai keluli terkeras, biasanya digalakkan mengguna roda canai yang bergred lembut sedikit. Terangkan sebabnya.

(15 markah)

(c) Terbitkan formula bagi kadar penyingkiran bahan di dalam proses pencanaian permukaan.

(30 markah)

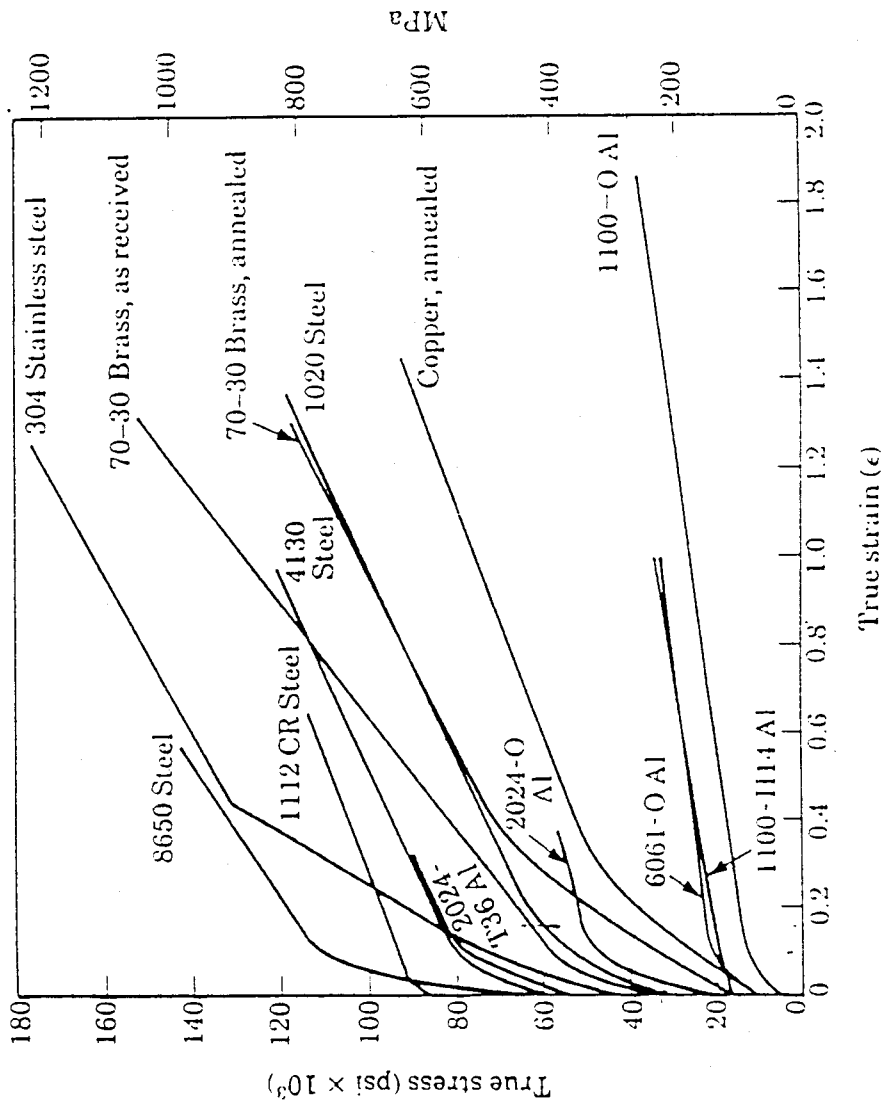
(d) Terangkan dengan bantuan gambarajah, prinsip-prinsip kerja dan sifat dawai kembara mesin nyahcas elektron [travelling wire electron discharge machine (EDM)].

(40 markah)

oooooooooooo000000000000oooooooooooo



UNTUK SOALAN 3(c)



**FIGURE**  
True stress-true strain curves in tension at room temperature for various metals. The curves start at a finite level of stress because the elastic regions have too steep a slope to be shown in this figure. Thus each curve starts at the yield stress,  $Y$ , of the material.