

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER II

SESI 2011/2012

**NAMA KURSUS : PEMILIHAN BAHAN
KEJURUTERAAN**

KOD KURSUS : BDA 20402 / BDA 2042

**PROGRAM : SARJANA MUDA KEJURUTERAAN
MEKANIKAL DENGAN KEPUJIAN**

TARIKH PEPERIKSAAN : JUN 2012

JANGKA MASA : 2 JAM

**ARAHAN : JAWAB EMPAT(4) DARIPADA
LIMA(5) SOALAN**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEPULUH (10) MUKA SURAT

SULIT

- S1 (a) Senaraikan semua kaedah pemilihan bahan dan jelaskan setiap satunya.
(4 Markah)
- (b) Ilustrasikan suatu proses rekabentuk menerusi lakaran rajah yang sesuai.
(6 Markah)
- (c) Hang Tuah memilih titanium untuk menghasilkan sebilah keris. Hang Jebat pula memilih kuprum untuk menghasilkan kerisnya. Bandingkan kedua-dua keris tersebut dari segi kekangan-kekangan berhubungkait.
(10 Markah)
- (d) Cadangkan suatu penguraian fungsi bagi suatu pembersih hampagas.
(5 Markah)
- S2 (a) Bagaimanakah anda mengelaskan bahan untuk kegunaan kejuruteraan?
(5 Markah)
- (b) Apakah faktor yang patut ditekankan untuk pemilihan bahan bagi rekabentuk elemen mesin? Bincangkan
(5 Markah)
- (c) Senaraikan kelemahan seramik berbanding keluli
(5 Markah)
- (d) Satu aloi titanium mempunyai Modulus Young sebanyak 110 GPa dan modulus ricih sebanyak 42 GPa. Tentukan modulus pukal bagi bahan tersebut apabila diberikan $K = \frac{E}{2(1-2\nu)}$ dan $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$. Sila sertakan unit dalam jawapan.
(5 Markah)
- (e) Satu bahan mempunyai tegasan alah sebanyak 200 MPa. Apakah daya tegangan yang diperlukan untuk menghasilkan alahan pada suatu bahan berkeratan rentas 100 mm^2 ?
(5 Markah)

- S3 (a) Rekabentuk tertentu menghendaki kita untuk memilih bahan menggunakan $M = \frac{\sigma^{3/2}}{\nu^5}$. Bagi graf yang diplot $\log \nu$ [paksi Y] melawan $\log \sigma$ [paksi X], tentukan kecerunan garisan pilihan tersebut. (3 Markah)
- (b) Jelaskan prosedur untuk menerbitkan indeks prestasi dengan lengkap. (7 Markah)
- (c) Gunakan carta pemilihan bahan (**Rajah 1**) untuk mengenalpasti bahan-bahan yang sesuai dengan kekuatan (σ) melebihi 100 MPa dan indeks bahan $M = \frac{\sigma_f}{\rho^2}$ melebihi $M = 100$ (MPa m⁶/Mg²). Tunjukkan jalan kerja anda dengan lakaran pada carta pemilihan bahan. (8 Markah)
- (d) Plotkan $M = \frac{\sigma_f^2}{E} = 90\,000$ (MPa²/GPa) dalam carta (**Rajah 2**) dan cadangkan bahan-bahan yang layak dipilih bagi kes ini. (7 Markah)
- S4 (a) Nyatakan perbezaan diantara penamaan AISI-SAE dan UNS untuk keluli karbon. (5 Markah)
- (b) Senaraikan EMPAT (4) kumpulan berlainan bagi keluli tahan karat berdasarkan struktur metalurgi. (4 Markah)
- (c) Senaraikan EMPAT (4) klasifikasi besi tuang berdasarkan mikrostruktur (4 Markah)
- (d) Apakah A dan B (Rajah 3)? (2 Markah)
- (e) Apakah faktor yang perlu dipertimbangkan untuk penghasilan besi tuang? (5 Markah)

- (f) Tuliskan secara ringkas penamaan bagi aluminium berdasarkan Aluminium Association (AA) untuk aluminium tempa dan tuangan.
(5 Markah)
- S5** (a) Lakarkan jenis kopolimer menggunakan bulatan penuh dan bulatan berwarna hitam bagi monomer berikut:
(i) rawak,
(ii) selang seli,
(iii) blok, dan
(iv) graft.
(4 Markah)
- (b) Kenapakah kita perlu menitikberatkan tentang purata darjah pemolimeran dan purata berat molukul bagi bahan termoplastik.
(2 Markah)
- (c) Definasikan purata berat molukul bagi bahan termoplastik
(4 Markah)
- (d) Dengan mengabaikan sifat elektro optikal, pemilihan bahan bagi komponen komputer seperti papan kekunci atau cakera padat, apakah faktor utama yang perlu Jurutera Rekabentuk fikirkan bagi jenis kegunaan ini.
(5 Markah)
- (e) Dalam pemilihan botol susu bayi, pilihan bahan polimer yang bijak perlu dilakukan. Adakah polistirena dengan suhu penggunaan maksimumnya antara 60-104°C adalah pilihan terbaik atau epoksi, sejenis termoset adalah yang sesuai bagi penggunaan ini.
(6 Markah)
- (i) Apakah pilihan yang terbaik berbanding SEMUA bahan kejuruteraan, seramik, polimer, kaca atau lainnya.
(4 Markah)

- S1**
- (a) *List all methods of materials selection and explain each of them.*
(4 Marks)
 - (b) *Illustrate a design process by sketching an appropriate diagram.*
(6 Marks)
 - (c) *Hang Tuah has selected titanium to make a keris. Hang Jebat however, has selected copper for his keris. Compare both keris from the aspect of interrelated constraints.*
(10 Marks)
 - (d) *Propose the function decomposition for a vacuum cleaner.*
(5 Marks)
- S2**
- (a) *How do you classified material for engineering use?*
(5 Marks)
 - (b) *What are the factors to be considered for the selection of materials for the design of machine elements? Discuss*
(5 Marks)
 - (c) *List the ceramics drawback compared to metals*
(5 Marks)
 - (d) *A titanium alloy has a Young's Modulus of 110 GPa and shear modulus of 42 GPa. Identify its bulk modulus when given $K = \frac{E}{2(1-2\nu)}$ and $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$. Please include the units in your answer.*
(5 Marks)
 - (e) *A material has a yield stress of 200 MPa. What tensile forces will be needed to cause yielding with a bar of the material with a cross-sectional area of 100 mm²?*
(5 Marks)

- S3** (a) A particular design asks us to choose a material using $M = \frac{\sigma^{3/2}}{v^5}$. For a plot of $\log v$ [Y axis] versus $\log \sigma$ [X axis], determine the slope of the selection line. (3 Marks)
- (b) Explain the complete procedures to derive the materials performance index. (7 Marks)
- (c) Use the selection chart (**Figure 1**) to identify the subset of materials with a strength (σ) greater than 100 MPa and a material index $M = \frac{\sigma_f}{\rho^2}$ greater than $M = 100$ ($\text{MPa m}^6/\text{Mg}^2$). Show your works with a sketch on the selection chart. (8 Marks)
- (d) Plot $M = \frac{\sigma_f^2}{E} = 90\,000$ (MPa^2/GPa) in the chart (**Figure 2**) and propose all the possible materials in this case. (7 Marks)
- S4** (a) Define the different between AISI-SAE and UNS designation for carbon steel. (5 Marks)
- (b) List FOUR (4) groups the numerous different stainless steels in accordance with their metallurgical structure. (4 Marks)
- (c) List FOUR (4) classification of cast iron in accordance with their microstructure. (4 Marks)
- (d) What is A and B (Figure 3)? (2 Marks)
- (e) What are the factors should be consider for producing cast iron? (5 Marks)

- (f) *Write in short the designation for aluminium according to Aluminium Association (AA) for wrought and cast aluminium.*
(5 Marks)

- S5 (a) *Illustrate the following types of copolymers by using filled and open circles for their mers:*
(i) *random,*
(ii) *alternating,*
(iii) *block, and*
(iv) *graft.*

(4 Marks)

- (b) *Why must one consider the average degree of polymerization and the average molecular weight of a thermoplastic material?*

(2 Marks)

- (c) *Define the average molecular weight of a thermoplastic.*

(4 Marks)

By neglecting the electro optical properties, the selection of materials for the computer components such as keyboards or compact disks, what mainfactors should the Design Engineer consider for this application?

(5 Marks)

- (e) *In selecting the materials for the infant milk bottle, wise choice of polymeric materials should be made. Would polystyrene with a maximum use temperature of 60-104 °C be a good choice or epoxy, a thermoset is an effective candidate for this specific application.*

(6 Marks)

- (i) *What is the best choice among ALL engineering types of materials, ceramic, polymer, glass, or others?*

(4 Marks)

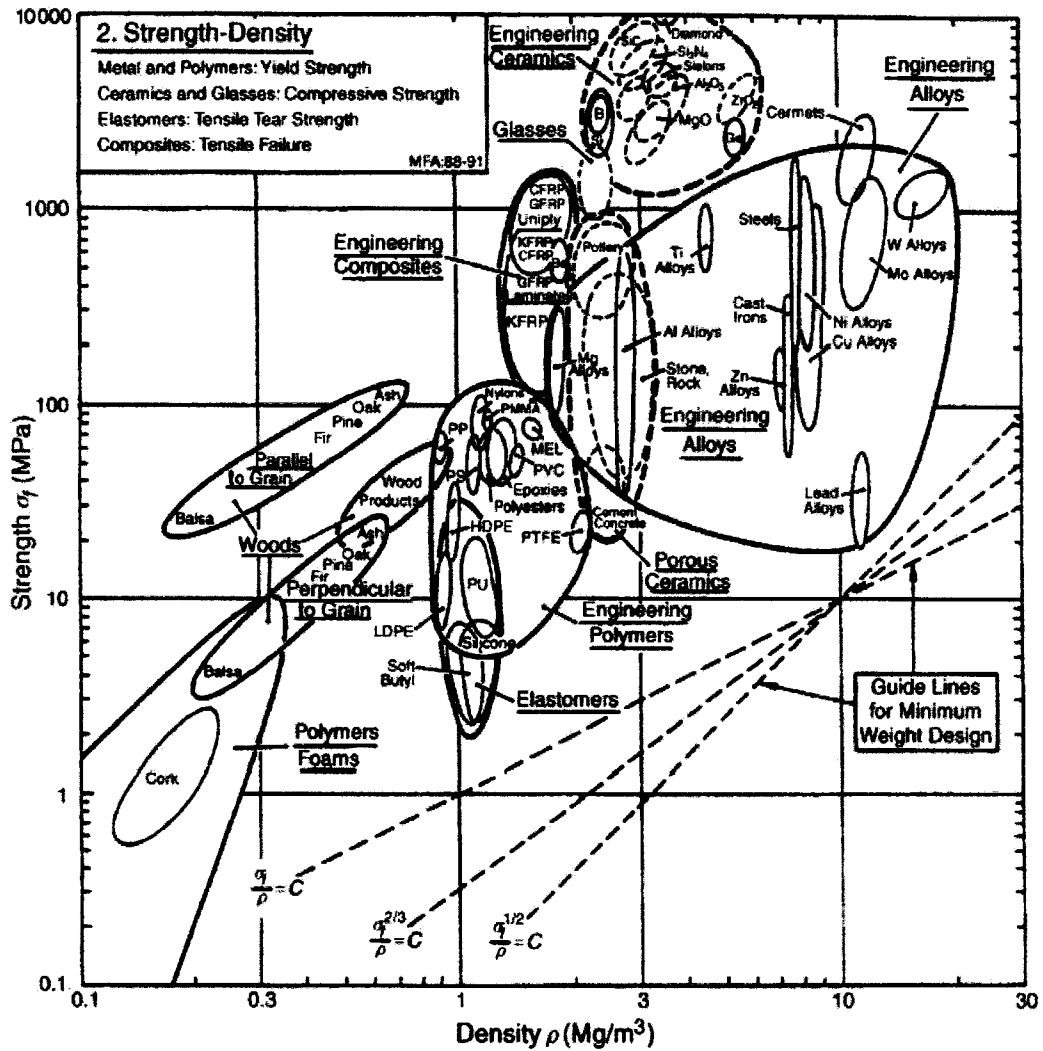
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II / 2011 2012

PROGRAM : B. MECH. ENG. (HONS)

KURSUS : PEMILIHAN BAHAN KEJURUTERAAN

KOD KURSUS: BDA 20402 / BDA 2040



Rajah 1/Figure 1

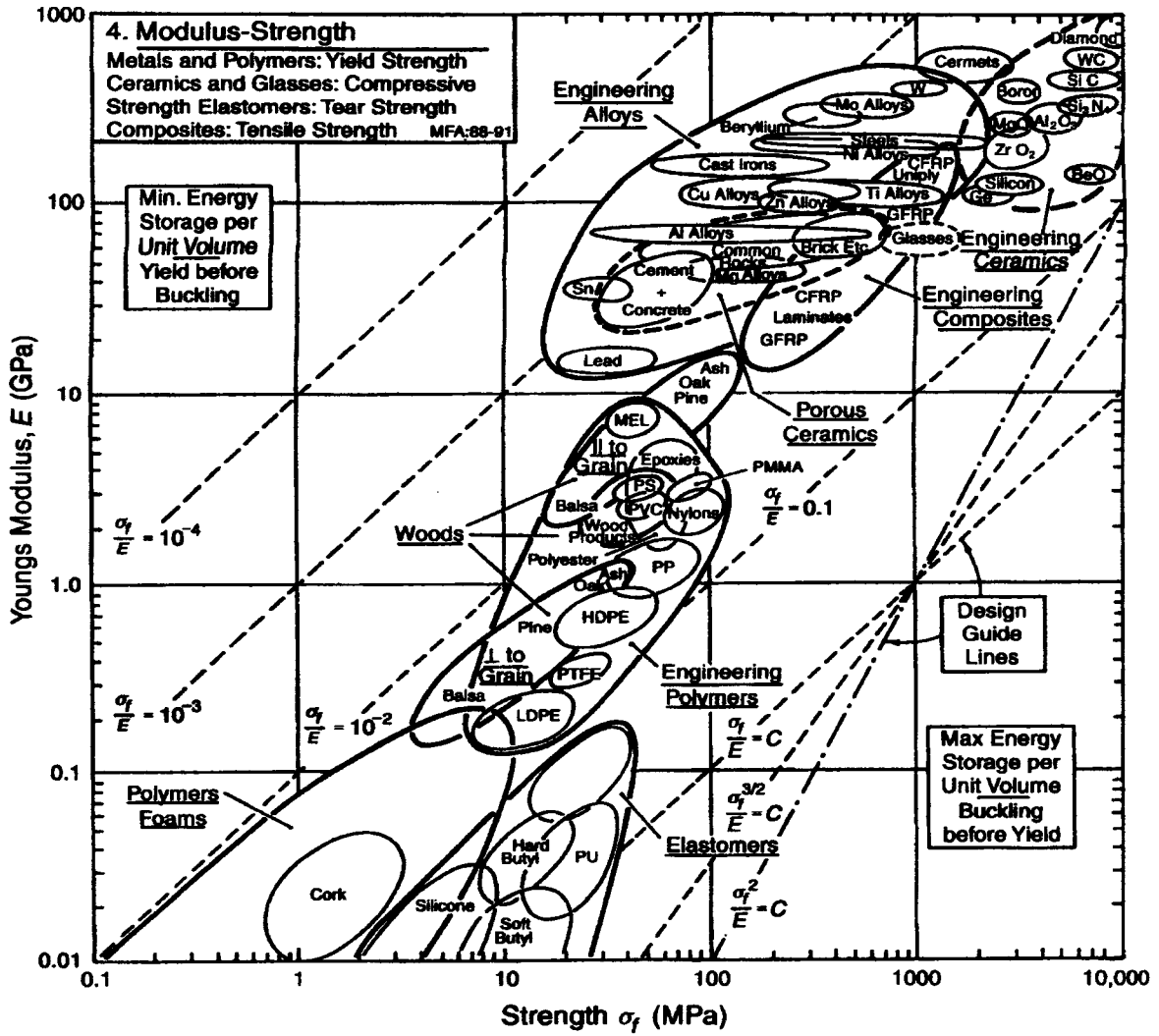
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II / 2011 2012

PROGRAM : B. MECH. ENG. (HONS)

KURSUS : PEMILIHAN BAHAN KEJURUTERAAN

KOD KURSUS: BDA 20402 / BDA 2040



Rajah 2/ Figure 2

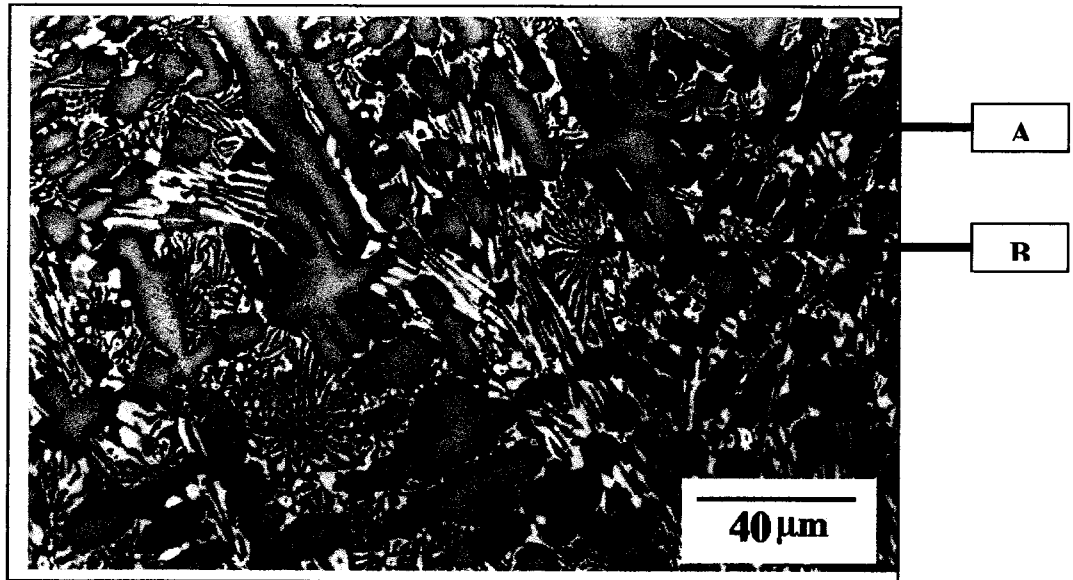
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II / 2011 2012

PROGRAM : B. MECH. ENG. (HONS)

KURSUS : PEMILIHAN BAHAN KEJURUTERAAN

KOD KURSUS: BDA 20402 / BDA 2040



Rajah 3/Figure 3