



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**FINAL EXAMINATION  
SEMESTER II  
SESSION 2016/2017**

COURSE NAME : ENGINEERING MATERIAL SELECTION  
COURSE CODE : DAM 21102  
PROGRAMME : DAM  
EXAMINATION DATE : JUNE 2017  
DURATION : 2 HOURS 30 MINUTES  
INSTRUCTION : ANSWER **FOUR (4)** QUESTIONS ONLY

**TERBUKA**

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF NINE (9) PAGES

BAHASA MELAYU

- S1 (a) Bincangkan **tiga (3)** kaedah pemilihan bahan. (6 markah)
- (b) Huraikan **tiga (3)** jenis reka bentuk dengan contoh yang sesuai. (9 markah)
- (c) Bahan adalah tertakluk kepada proses untuk mendapatkan ke dalam bentuk. Senaraikan **dua (2)** jenis proses itu. (2 markah)
- (d) Hasilkan carta alir reka bentuk bagi mereka bentuk satu ombok baru untuk enjin motosikal. (8 markah)
- S2 (a) Nyatakan **empat (4)** ciri-ciri produk yang berjaya. (8 markah)
- (b) Terangkan **lima (5)** faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan bahan. (10 markah)
- (c) Ir. Haris ialah seorang jurutera di Candis Enterprise. Syarikatnya dalam proses untuk mereka bentuk sebuah model jam tangan mewah. Tugasnya adalah untuk mencari bahan yang sesuai untuk perumahan jam seperti ditunjukkan dalam **Rajah S2(c)**. Keperluan reka bentuk adalah seperti berikut:
- Model itu disasarkan untuk golongan kelas tinggi jadi ia harus mempunyai ciri dan gaya kemewahan.
  - Dapat menahan tekanan sehingga kedalaman 10 m.
  - Pengeluaran menggunakan kaedah tekan, tempa dan pematangan menggunakan CNC.
- (i) Dari keadaan yang diberi, nyatakan **tiga (3)** ciri-ciri bahan yang perlu dipertimbangkan untuk memenuhi keperluan. (3 markah)
- (ii) Nyatakan kelas bahan kejuruteraan yang paling sesuai dalam memenuhi keperluan reka bentuk itu. (1 markah)
- (iii) Senaraikan **tiga (3)** bahan yang sesuai untuk perumahan jam tangan. (3 markah)

**TERBUKA**

**S3** Barometer ialah sebuah penggerak tekanan. Perubahan dalam tekanan atmosfera, yang bertindak pada satu bahagian diafragma, menyebabkan ia terpesong seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S3(a)**. Pesongan dipindahkan melalui penghubung mekanikal atau sensor elektromagnet kepada bacaan keluar. Diafragma yang sama membentuk komponen aktif altimeter, tolok tekanan, dan kawalan aliran gas untuk peralatan menyelam.

- (a) Kenalpasti keperluan reka bentuk (fungsi, objektif dan kekangan) daripada kajian kes di atas. (6 markah)
- (b) Diberikan bahan terbaik untuk diafragma adalah nilai terbesar  $M$ :

$$M = \frac{\sigma_f^{3/2}}{E}$$

Dengan menggunakan Kaedah pemilihan bahan Ashby, cadangkan bahan yang sesuai untuk diafragma, dengan menggunakan maklumat berikut dan carta *Strength vs Modulus Young* seperti dalam **Rajah S3(b)**.

(19 markah)

**S4** (a) Sifat mekanik adalah kekangan kritikal dalam metodologi reka bentuk. Terdapat beberapa jenis pengujian sifat mekanik. Huraikan **empat (4)** jenis ujian mekanikal dengan pengukuran sifat mekanik yang berkaitan. (8 markah)

- (b) Satu alat regangan akan dibina yang mesti menahan beban maksimum 220 kN. Reka bentuk ini memerlukan dua pos sokongan silinder, yang mana setiap satunya adalah untuk menyokong separuh daripada beban maksimum. Tambahan pula, keluli karbon biasa (1045) akan digunakan; hasil dan tegangan kekuatan minimum daripada aloi ini masing-masing adalah 310 MPa dan 565 MPa. Jika faktor keselamatan adalah 1.5, kira tekanan kerja dan diameter yang sesuai untuk pos sokongan silinder. (7 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas **dua (2)** ciri bagi setiap bahan yang disenaraikan di bawah:

- (i) Aluminum
- (ii) Titanium
- (iii) Magnesium
- (iv) Nikel
- (v) Tembaga

**TERBUKA**

(10 markah)

- S5 (a) Senaraikan **dua (2)** klasifikasi bahan kejuruteraan. (2 markah)
- (b) Terangkan **dua (2)** ciri-ciri aloi ferus yang mengehadkan penggunaan. (4 markah)
- (c) Cadangkan bahan sesuai untuk aplikasi berikut:
- (i) Galas gear pendaratan dan sesendal pesawat jet.
  - (ii) Kerangka utama pesawat.
  - (iii) Peralatan acuan tuangan yang mempunyai rayapan yang baik.
  - (iv) Perumah dan cincin enjin gas turbin.
  - (v) Injap/pam untuk industri menghakis.
- (5 markah)
- (d) Senaraikan **empat (4)** faktor utama yang mempengaruhi pemilihan untuk produk aluminium tuangan. (4 markah)
- (e) Di bawah adalah senarai logam ferus dan aloi:
- (i) Keluli tahan karat
  - (ii) Keluli biasa karbon rendah
  - (iii) Besi tuang kelabu
  - (iv) Keluli alat
  - (v) Besi berbintil
- Dari senarai ini, pilih **satu (1)** logam atau aloi yang paling sesuai untuk setiap aplikasi berikut, dan sediakan sekurang-kurangnya **satu (1)** sebab bagi pilihan anda:
1. Struktur (jambatan dan bangunan) dan vesel suhu rendah.
  2. Gear kekuatan tinggi dan komponen-komponen mesin.
  3. Peralatan pemprosesan makanan.
  4. Tapak mesin kisar (terdedah kepada getaran).
  5. Mata gerudi.
- (10 markah)

**TERBUKA**

– SOALAN TAMAT –



ENGLISH

- Q1** (a) Discuss **three (3)** methods of material selection. (6 marks)
- (b) Describe **three (3)** types of design with suitable example. (9 marks)
- (c) The material is subjected to processes to get into the shape. List **two (2)** types of processes. (2 marks)
- (d) Generate design flow chart for designing a brand new piston for a motorcycle engine. (8 marks)
- Q2** (a) State **four (4)** characteristics of successful product. (8 marks)
- (b) Explain **five (5)** factors that need to consider in materials selection. (10 marks)
- (c) Ir. Haris is an engineer at Candis Enterprise. His company is in the middle of designing a new model for high end wristwatch. His task is to find suitable material for a watch case as shown in **Figure Q2(c)**. The design requirements are as follows:
- The model is targeted for high end customer so it should have element luxuries and style
  - Able to withstand pressure up to 10 m depth.
  - The production will use press, forging and CNC cutting.
- (i) From the given situation, state **three (3)** material properties to be considered in order to fulfill the requirement. (3 marks)
- (ii) Give the most suitable class of material engineering that fulfil the design requirement? (1 mark)
- (iii) List **three (3)** materials that is suitable for the watch case. (3 marks)

**TERBUKA**

**Q3** *A barometer is a pressure actuator. Changes in atmospheric pressure, acting on one side of a diaphragm, cause it to deflect as shown in **Figure Q3(a)**. The deflection is transmitted through mechanical linkage or electromagnetic sensor to a read-out. Similar diaphragms form the active component of altimeters, pressure gauges, and gas-flow controls for diving equipment.*

(a) *Identify design requirements (function, objective and constraints) from the case study above.*

(6 marks)

(b) *Given best material for the diaphragm is the largest value of  $M$ :*

$$M = \frac{\sigma_f^{3/2}}{E}$$

*Using the Ashby Method of materials selection, suggest a suitable material for diaphragm, using the following information and the Strength vs Young Modulus chart as in **Figure Q3(b)**.*

(19 marks)

**Q4** (a) *Mechanical properties are critical constraints in design methodology. There are several types of mechanical properties testing. Describe **four (4)** types of mechanical tests with the related mechanical properties measured.*

(8 marks)

(b) *A tensile apparatus is to be constructed which must stand withstand a maximum load 220 kN. The design calls for two cylindrical support posts, each of which is to support half of the maximum load. Furthermore, plain carbon (1045) steel ground and polished shafting rounds are to be used; the minimum yield and tensile strengths of this alloy are 310 MPa and 565 MPa, respectively. If the safety factor is 1.5, calculate the working stress and suitable diameter for these support posts.*

(7 marks)

(c) *Briefly explain **two (2)** characteristics for each material listed below:*

- (i) *Aluminum*
- (ii) *Titanium*
- (iii) *Magnesium*
- (iv) *Nickel*
- (v) *Copper*

(10 marks)

**TERBUKA**

- Q5** (a) List **two (2)** classifications of engineering materials. (2 marks)
- (b) Explain **two (2)** characteristics of ferrous alloys that limit the utilization. (4 marks)
- (c) Suggest suitable material for following application:
- (i) Jet aircraft landing gear bearings and bushings
  - (ii) Aircraft mainframe
  - (iii) Die casting equipment that provided good creep resistance
  - (iv) Gas turbine engine casings and rings
  - (v) Valves/pumps for corrosive industry
- (5 marks)
- (d) List **four (4)** major factors affecting the selection for aluminium casting product. (4 marks)
- (e) Below is a list of ferrous metals and alloys
- (i) Stainless steel
  - (ii) Plain low carbon steel
  - (iii) Gray cast iron
  - (iv) Tool steel
  - (v) Nodular Iron
- From this list, choose **one (1)** metal or alloy that is best suited for each of the following applications, and provide at least **one (1)** reason for your choice:
1. Structural (bridges and building) and low temperature vessel.
  2. High-strength gears and machine components
  3. Food processing equipment
  4. The base for a milling machine (expose to vibration)
  5. Drill bit.
- (10 marks)

**TERBUKA**

– END OF QUESTIONS –

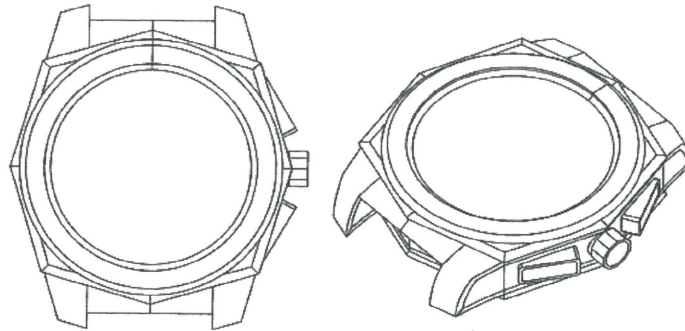
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: SEM II/2016/2017

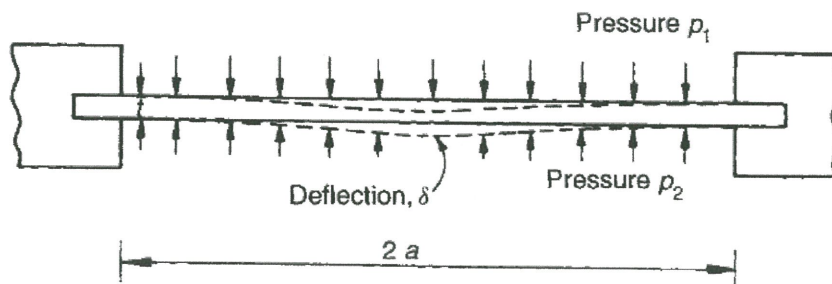
PROGRAM :DAM

NAMA KURSUS : PEMILIHAN BAHAN KEJURUTERAAN

KOD KURSUS: DAM21102



Rajah S2(c) / Figure Q2(c)



Rajah S3(a) / Figure Q3(a)

**TERBUKA**



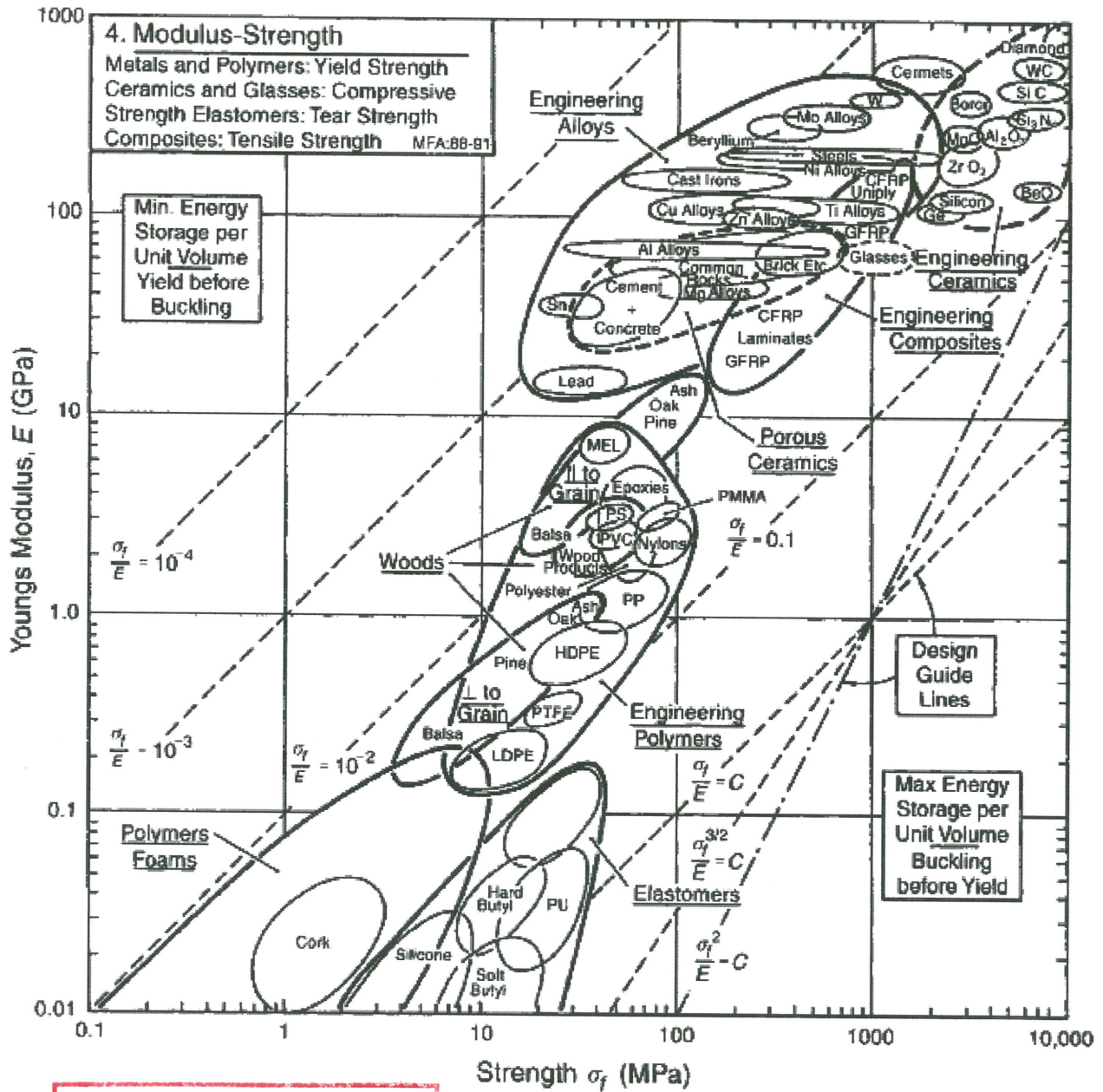
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI: SEM II/2016/2017

PROGRAM : DAM

NAMA KURSUS : PEMILIHAN BAHAN KEJURUTERAAN

KOD KURSUS: DAM21102



**TERBUKA**

Rajah S3(b) / Figure Q3(b)