

**SULIT**



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR  
SEMESTER II  
SESI 2012/2013**

NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I  
KOD KURSUS : BDA 10903  
PROGRAM : 1 BDD  
TARIKH PEPERIKSAAN : JUN 2013  
JANGKA MASA : 3 JAM 00 MINIT  
ARAHAN : JAWAB LIMA (5) DARIPADA ENAM (6)  
SOALAN SAHAJA

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI DUA BELAS (12) MUKA SURAT

**SULIT**

**S1** Sebatang rod yang terdiri daripada dua bahagian, AB dan BC diikat tegar pada kedua-dua hujungnya seperti pada **RAJAH S1**. Rod AB diperbuat daripada tembaga ( $E_t = 105 \text{ GPa}$ ,  $\alpha_t = 20.9 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ) dan rod BC diperbuat daripada aluminium ( $E_a = 72 \text{ GPa}$ ,  $\alpha_a = 23.9 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ). Pada permulaannya, tiada tegasan tegangan dan mampatan pada rod. Tentukan:

- (a) Tegasan normal pada rod AB dan BC bagi kenaikan suhu sebanyak  $42^\circ\text{C}$  (13 markah)
- (b) Pemanjangan pada titik B (7 markah)

**S2** **RAJAH S2** menunjukkan satu rasuk ABC yang disokong mudah di B dan C telah dikenakan dengan beban teragih  $1.0 \text{ kN/m}$  dan momen  $12 \text{ kNm}$ .

- (a) Kirakan tindakbalas  $B_y$  and  $C_y$  pada penyokong B dan C (5 markah)
- (b) Lakarkan gambarajah daya ricih serta tandakan nilai-nilai utama (7 markah)
- (c) Lakarkan gambarajah momen lentur serta tandakan nilai-nilai utama (8 markah)

**S3** **RAJAH S3** (a) menunjukkan rasuk yang disokong mudah dan dibebankan pada titik B. Luas keratan rentas untuk rasuk adalah seperti ditunjukkan dalam **RAJAH S3** (b). Andaikan yang  $P = 10 \text{ kN}$ ,  $a = 2 \text{ m}$  dan  $L = 5 \text{ m}$ . Untuk rasuk dan beban yang ditunjukkan:

- (a) Tentukan persamaan ricih dan momen lentur (7 markah)
- (b) Lakarkan gambarajah ricih dan momen lentur (7 markah)
- (c) Tentukan luas momen kedua untuk rasuk, dan (3 markah)
- (d) Tentukan momen,  $M$  terbesar yang boleh dikenakan pada rasuk tersebut jika tegasan yang dibenarkan adalah  $24 \text{ MPa}$  (3 markah)

**S4** Motor elektrik menghasilkan daya kilas sebanyak 800 Nm pada shaf keluli ABCD bila ia berpusing pada kadar yang tetap seperti dalam **RAJAH S4**. Penentuan rekabentuk yang diperlukan adalah garis pusat shaf hendaklah sekata daripada A hingga D dan sudut piuhan di antara A dan D adalah tidak melebihi  $1.5^\circ$ . Diketahui yang  $\tau_{\max} = 60$  MPa dan  $G = 77$  GPa, untuk sistem dan beban yang ditunjukkan:

- (a) Lakarkan gambarajah jasad bebas untuk sistem tersebut (5 markah)
- (b) Tentukan garis pusat minimum berdasarkan kepada tegasan ricih maksimum (5 markah)
- (c) Tentukan garis pusat minimum berdasarkan kepada sudut piuhan yang dibenarkan (5 markah)
- (d) Terangkan garis pusat yang manakah boleh digunakan untuk penentuan rekabentuk (5 markah)

**S5** **RAJAH S5** menunjukkan sebuah tangki silinder nipis dengan hujungnya tertutup mengandungi udara termampat pada tekanan 850 kPa. Garispusat dalam tangki ialah 1.2 m dan tebal dindingnya ialah 10 mm.

- (a) Tentukan tegasan ricih sesatah maksimum dan tegasan normal yang sepadan dengannya (13 markah)
- (b) Tunjukkan tegasan-tegasan ini pada lakaran sebuah unsur dengan penghalaan yang sebenarnya (7 markah)

**S6** RAJAH S6 menunjukkan satu komponen mekanikal yang dikenakan beban condong.

Jika komponen tersebut dipotong pada paksi  $a-a$

- (a) Lakarkan gambarajah jasad bebas untuk masalah dalam RAJAH S6 (3 markah)
- (b) Kirakan momen inertiya pada potongan  $a-a$ , dan (4 markah)
- (c) Dengan menggunakan kaedah bulatan Mohr, tentukan:
  - (i) Tegasan utama maksimum pada titik B (3 markah)
  - (ii) Tegasan utama minimum pada titik B (3 markah)
  - (iii) Tegasan ricih maksimum muktamad pada titik B, dan (3 markah)
  - (iv) Sudut utama (4 markah)

**SOALAN TAMAT**

- Q1** A rod consisting of two cylindrical portions AB and BC is restrained at both ends as depicted in **FIGURE Q1**. Portion AB is made of brass ( $E_t = 105\text{GPa}$ ,  $\alpha_t = 20.9 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ) and portion BC is made of aluminium ( $E_a = 72\text{GPa}$ ,  $\alpha_a = 23.9 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ ). Knowing that the rod initially unstressed, determine
- The normal stresses induced in portions AB and BC by a temperature rise of  $42^\circ\text{C}$  (13 marks)
  - The corresponding deflection of point B (7 marks)
- Q2** **FIGURE Q2** shows a simple beam ABC with an overhang is supported at point B and C. A uniform load with an intensity of  $1.0 \text{ kN/m}$  and  $12 \text{ kNm}$  moment act on the beam
- Calculate the reaction forces  $B_y$  and  $C_y$  at support B and C (5 marks)
  - Construct a shear force diagram and label all of the main values (7 marks)
  - Construct a bending moment diagram and label all of the main values (8 marks)
- Q3** **FIGURE Q3** (a) shows a simply supported beam and loaded at point B. A cross-sectional area of the beam is shown in **FIGURE Q3** (b). Assuming that  $P = 10 \text{ kN}$ ,  $a = 2 \text{ m}$  and  $L = 5 \text{ m}$ . For the beam and loading shown:
- Determine the equation of the shear and bending-moment (7 marks)
  - Draw the shear and bending-moment diagrams (7 marks)
  - Determine the second moment of area for the beam, and (3 marks)
  - Determine the largest moment,  $M$  that can be applied to the beam if the allowable stress is  $24 \text{ MPa}$  (3 marks)