

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2012/2013

NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I
KOD KURSUS : BDA 1042 / BDA 10402
PROGRAM : 1 BDD
TARIKH PEPERIKSAAN : JUN 2013
JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT
ARAHAN : JAWAB EMPAT (4) DARIPADA LIMA
(5) SOALAN SAHAJA

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI DUA BELAS (10) 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°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 kN/m dan momen 12.0 kNm .

- (a) Kirakan tindakbalas B_y and C_y pada penyokong B dan C (6 markah)
- (b) Lakarkan gambarajah daya ricih serta tandakan nilai-nilai utama (7 markah)
- (c) Lakarkan gambarajah momen lentur serta tandakan nilai-nilai utama (7 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 (8 markah)
- (b) Lakarkan gambarajah ricih dan momen lentur (6 markah)
- (c) Tentukan luas momen kedua untuk rasuk, dan (6 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° . Diketahui yang $\tau_{\max} = 60 \text{ MPa}$ dan $G = 77 \text{ GPa}$, untuk sistem dan beban yang ditunjukkan:

- (a) Lakarkan gambarajah jasad bebas untuk sistem tersebut (6 markah)
- (b) Tentukan garis pusat minimum berdasarkan kepada tegasan ricih maksimum (7 markah)
- (c) Tentukan garis pusat minimum berdasarkan kepada sudut piuhan yang dibenarkan (7 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 penghaluan yang sebenarnya (7 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

- (a) The normal stresses induced in portions AB and BC by a temperature rise of 42°C (13 marks)
- (b) 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 kN/m and 12.0 kNm moment act on the beam.

- (a) Calculate the reaction forces B_y and C_y at support B and C (6 marks)
- (b) Construct a shear force diagram and label all of the main values (7 marks)
- (c) Construct a bending moment diagram and label all of the main (7 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:

- (a) Determine the equation of the shear and bending-moment (8 marks)
- (b) Draw the shear and bending-moment diagrams (6 marks)
- (c) Determine the second moment of area for the beam, and (6 marks)

Q4 An electric motor exerts a torque of 800 Nm on a steel shaft ABCD when it is rotating at constant speed as shown in **FIGURE Q4**. The design specification requires that the diameter of the shaft to be uniform from A to D and that the angle of twist between A to D not exceed 1.5° . Knowing that $\tau_{\max} = 60$ MPa and $G = 77$ GPa, for the system and loading shown:

- (a) Draw a free body diagram for the system shown (6 marks)
- (b) Determine the minimum diameter based on the maximum shear stress (7 marks)
- (c) Determine the minimum diameter based on the allowable twisting angle, and (7 marks)

Q5 **FIGURE Q5** shows a compressed air thin cylindrical pressure vessel. The internal pressure inside the vessel is 850 kPa. The vessel has an inner diameter of 1.2 m and wall thickness, $t = 10$ mm.

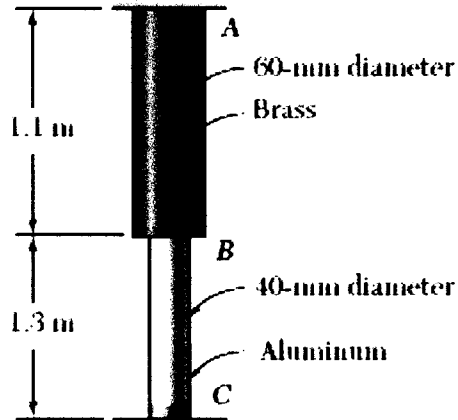
- (a) Calculate the principle stress and maximum shear stress (13 marks)
- (b) Consider only the in-plane stresses, and show the results on a sketch (7 marks)

END OF QUESTION

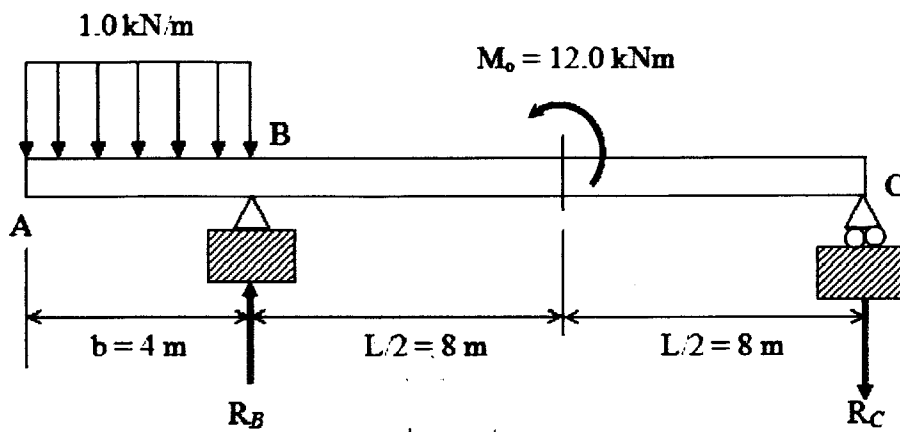
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II /2012/2013
 NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I

PROGRAM : 1BDD
 KOD KURSUS : BDA 1042 / BDA 10402



RAJAH S1 / FIGURE Q1

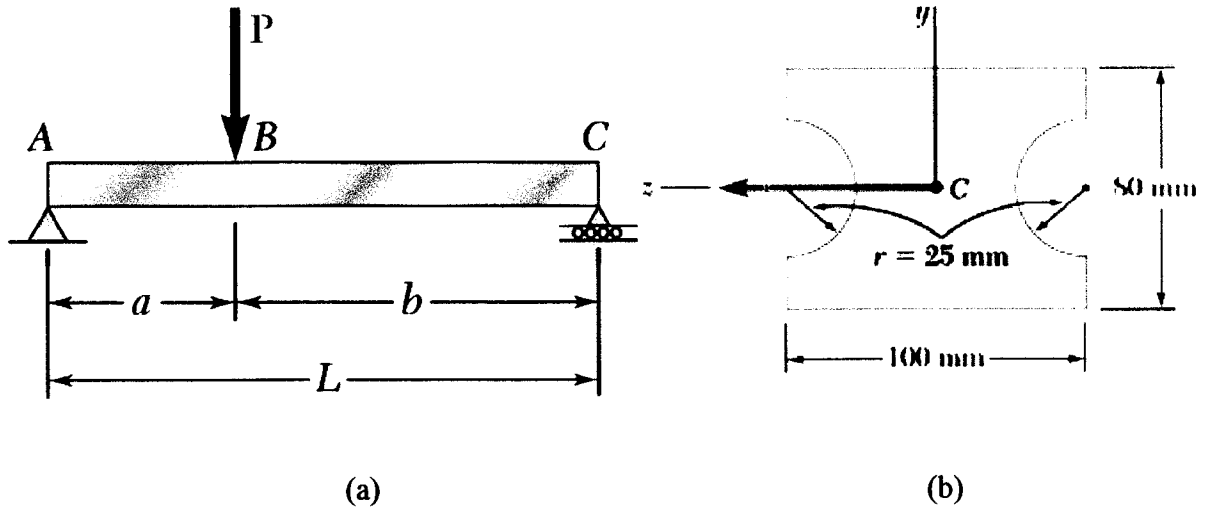


RAJAH S2 / FIGURE Q2

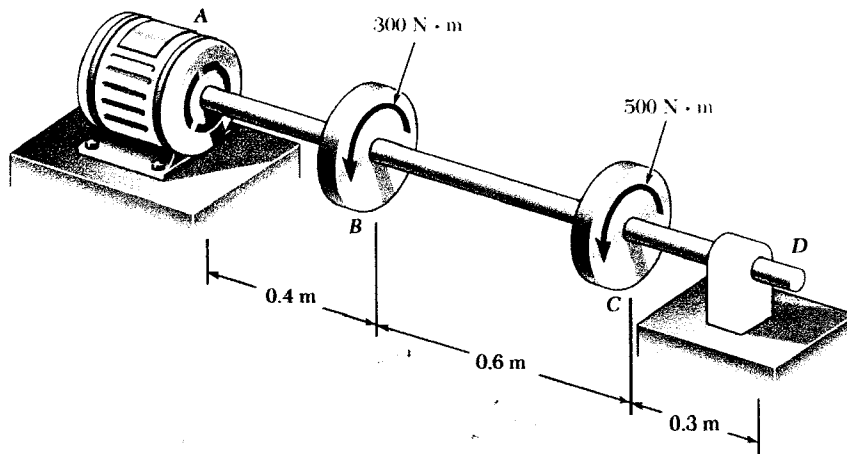
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II /2012/2013
 NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I

KURSUS : 1BDD
 KOD KURSUS : BDA 1042 / BDA 10402



RAJAH S3 / FIGURE Q3



RAJAH S4 / FIGURE Q4

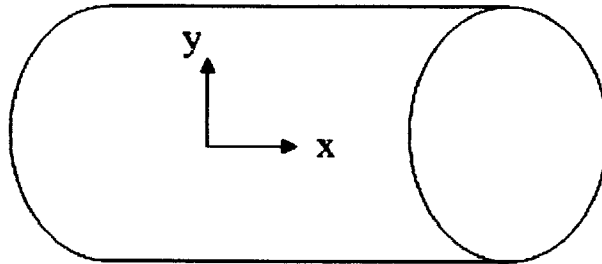
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II /2012/2013

KURSUS : 1BDD

NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I

KOD KURSUS : BDA 1042 / BDA 10402



RAJAH S5 / FIGURE 05

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II /2012/2013
 NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I

KURSUS : IBDD
 KOD KURSUS : BDA 1042 / BDA 10402

FORMULA :

$$\sigma_{x'} = \left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \right) + \left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right) \cos 2\theta + \tau_{xy} \sin 2\theta$$

$$\sigma_{y'} = \left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \right) - \left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right) \cos 2\theta - \tau_{xy} \sin 2\theta$$

$$\tau_{x'y'} = - \left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right) \sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta$$

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\tan 2\theta_s = - \left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2\tau_{xy}} \right)$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEM II /2012/2013
NAMA KURSUS : MEKANIK PEPEJAL I

KURSUS : 1BDD
KOD KURSUS : BDA 1042 / BDA 10402

$$\sigma_{ave} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}$$

$$\tau_{max} = \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

$$\tan\theta_{p1} = \frac{\sigma_1 - \sigma_x}{\tau_{xy}}$$