



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER 1 SESI 2009/2010

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL II
KOD MATA PELAJARAN : BDA3033
KURSUS : 3 BDD
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2009
JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN:

- (1) JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA DARIPADA ENAM (6) SOALAN.
- (2) SIMBOL YANG DIGUNAKAN ADALAH MENGIKUT TAKRIFAN LAZIM KECUALI DINYATAKAN SEBALIKNYA.
- (3) JIKA TERDAPAT PERCANGGAHAN MAKSUD, SILA RUJUK VERSI BAHASA INGGERIS.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 9 MUKA SURAT

- S1** a) **Rajah S1(a)** menunjukkan tolok terikan roset yang bersudut 60° digunakan untuk mengukur terikan permukaan pada komponen mekanikal. Bacaan terikan yang diukur oleh tolok ini adalah seperti berikut:

$$\epsilon_a = 1000\mu, \quad \epsilon_b = 750\mu, \quad \epsilon_c = -650\mu$$

Tentukan:

- (i) terikan utama,
- (ii) terikan ricih maksimum,
- (iii) sudut utama, dan
- (iv) lakarkan orientasi unsur ini.

(10 markah)

- (b) Satu tolok terikan diletakkan pada permukaan luar dan bersudut 60° kepada paksi paip seperti dalam **Rajah S1(b)**. Bacaan terikan yang direkodkan pada titik A semasa dikenakan daya P adalah $\epsilon_A = -250\mu$. Tentukan terikan utama jika paip mempunyai diameter luar 1 cm dan diameter dalam 0.6 cm. Paip ini diperbuat daripada gangsa yang mempunyai modulus ketegaran, $G = 40 \text{ GPa}$.

(10 markah)

- S2** Satu rasuk disokong mudah yang mempunyai panjang 6 m membawa satu beban teragih seragam 5 kN/m disepanjang rasuknya yang berkeratan rentas empatsegi. Jika tegasan lentur maksimum tidak boleh melebihi 8 MPa dan pesongan maksimum tidak melebihi 20 mm. tentukan:-

- (a) momen inersia disekitar paksi neutral rasuk, I
- (b) momen lentur maksimum rasuk
- (c) lebar, b dan tebal, d rasuk tersebut

Diberi, modulus keanjalan rasuk, $E = 10 \text{ GPa}$

(20 markah)

- S3** a) Bagi satu tiang hujung bercemat, nisbah kelangsingan minimum di mana teori Euler sah dipakai ialah 95. Jika bahan tiang mempunyai nilai modulus keanjalan, $E = 200 \text{ GPa}$, tentukan nilai tegasan alah bahan tiang tersebut.
- (5 markah)
- b) Satu rod yang mempunyai panjang 6 m apabila digunakan sebagai rasuk disokong mudah dan dikenakan daya tumpu 20 kN ditengah rasuk, terpesong 15 mm pada titik tengahnya. Tentukan beban mampatan selamat apabila ianya digunakan pula sebagai tiang dengan keadaan hujungnya seperti berikut:-
- (i) kedua-dua hujung bercemat
 - (ii) kedua-dua hujung tetap
 - (iii) satu hujung tetap dan satu lagi bercemat
 - (iv) satu hujung tetap dan satu lagi bebas
- Ambil, faktor keselamatan = 2.5
- (15 markah)
- S4** Bar melengkok yang ditunjukkan dalam **Rajah S4** mempunyai diameter 12 mm diikat tegar pada titik A. Titik B dipaksa untuk hanya bergerak secara menegak dengan mengenakan beban 10 kg. Jika modulus keanjalan bahan $E = 200 \text{ GPa}$, tentukan pesongan titik B?.
- (20 markah)

S5 a) Jelaskan perbezaan di antara silinder nipis dan tebal.

(5 markah)

b) Satu silinder tebal mempunyai garispusat luar 400 mm dan garispusat dalam D_i . Didapati yang tekanan dalaman yang bertindak dalam silinder tersebut ialah 50 MPa. Satu tolok terikan rosette diletakkan pada permukaan luar silinder dan merekodkan terikan seperti berikut:

$$\varepsilon_a = 54\mu \text{ pada sudut } 0^\circ,$$

$$\varepsilon_b = 543\mu \text{ pada sudut } 60^\circ,$$

$$\varepsilon_c = 550\mu \text{ pada sudut } 120^\circ.$$

Andaikan modulus keanjalan dan nisbah Poisson untuk bahan silinder ini masing-masing ialah 210 GPa dan 0.3. Tentukan:

- (i) ketebalan silinder, dan
- (i) taburan tegasan sepanjang tebal dinding silinder.

(15 markah)

S6 Satu aci bulat berongga seperti dalam **Rajah S6** mempunyai had perkadaran 360 MPa. Garispusat dalam dan luar aci tersebut adalah masing – masing 30 mm dan 50 mm. Terdapat dua daya yang bertindak pada titik B dan C dan andaikan sambungan bar tegar pada B sangat kuat yang mana tiada pergerakan atau putaran berlaku pada sambungan tersebut dan juga tidak berlaku ubahbentuk bila daya dikenakan pada hujung C . Andaikan yang aci disambungkan pada dinding tegar dengan baik pada titik A , tentukan nilai daya F menggunakan:

- a) teori tegasan utama maksimum
- b) teori tegasan ricih maksimum
- c) teori terikan utama maksimum, dan
- d) teori tenaga kehelan.

(20 markah)

- S1 a)** **Rajah S1(a)** shows 60° strain rosette attached on the mechanical component to measure surface strains. The reading of the strains measured by this gauge is as follows:

$$\varepsilon_a = 1000\mu, \quad \varepsilon_b = 750\mu, \quad \varepsilon_c = -650\mu$$

Determine:

- (i) the principal strains,
- (ii) the maximum shearing strain,
- (ii) the principal angles, and
- (iii) sketch the orientation of this element.

(10 marks)

- b)** A single strain gauge is placed on the outer surface and at an angle of 60° to the axis of the pipe as shown in **Rajah S1(b)** gives a reading at point *A* of $\varepsilon_A = -250\mu$ during loading of force *P*. Determine the principal strains if the pipe has an outer diameter of 1 cm and an inner diameter of 0.6 cm. The pipe is made of bronze has modulus of rigidity, $G = 40$ GPa.

(10 marks)

- S2** A simply-supported beam of 6 m span carries a uniformly distributed load of 5 kN/m over the whole length of rectangular-cross-section beam. If the maximum bending stress is not to exceed 8 MPa and maximum deflection not to exceed 20 mm. Determine:-

- (a) the moment of inertia of beam about the neutral axis, *I*
- (b) the maximum bending moment in beam
- (c) the breadth, *b* and depth, *d* of the beam

Given, modulus of elasticity, $E = 10$ GPa.

(20 marks)

BDA3033

S3 a) For a pinned ends column, the minimum slenderness ratio whereby the Euler theory is valid to be used is 95. If the material of column has a value of modulus of elasticity, $E = 200 \text{ GPa}$, determine the yield stress of the material.

(5 marks)

b) A rod of length 6 m when used as a simply-supported beam and subjected to point load of 20 kN at the centre of beam deflects 15 mm at the centre. Determine the safe compressive load when later it is used as a column with the following end conditions:-

- (i) both ends pinned
- (ii) both ends fixed
- (iii) one end fixed and other pinned
- (ii) one end fixed and other free

Take the factor of safety = 2.5

(15 marks)

S4 A bent cantilever shown in **Rajah S4** has a diameter of 12 mm rigidly attached at point A. Point B is forced to move only in vertical direction by applying 10 kg load. If modulus of elasticity, $E = 200 \text{ GPa}$, determine the deflection of the point B?

(20 marks)

S5 a) Describe the difference between thin and thick cylinders. (5 marks)

b) A cylindrical thick has an outside diameter of 400 mm and an inside diameter of D_i . It is found that an internal pressure acted inside the cylinder is about 50 MPa. A strain rosette is attached at external surface and recorded the surface strains as follows:

$$\varepsilon_a = 54\mu \text{ at angle } 0^\circ,$$

$$\varepsilon_b = 543\mu \text{ at angle } 60^\circ,$$

$$\varepsilon_c = 550\mu \text{ at angle } 120^\circ.$$

Assuming that the modulus of elasticity and Poisson's ratio of the tubes are 210 GPa and 0.3, respectively. Determine:

- (i) the thickness of the cylinder, and
- (ii) the stress distribution across the cylindrical wall.

(15 marks)

S6 The hollow circular shaft shown in **Rajah S6** has a proportional limit 360 MPa. Internal and outer diameters are 30 mm and 50 mm, respectively. Two forces acting at points B and C and assuming that a rigid bar connected to B is strongly attached so that there is no movement or rotation at that joint and it is also do not deform when the force is applied at C . Assuming that the shaft is firmly attached to rigid wall at point A , determine the value of the load, F using:

- (i) maximum principal stress theory
- (ii) maximum shear stress theory
- (iii) maximum principal strain theory, and
- (ii) distortion energy theory.

(20 marks)

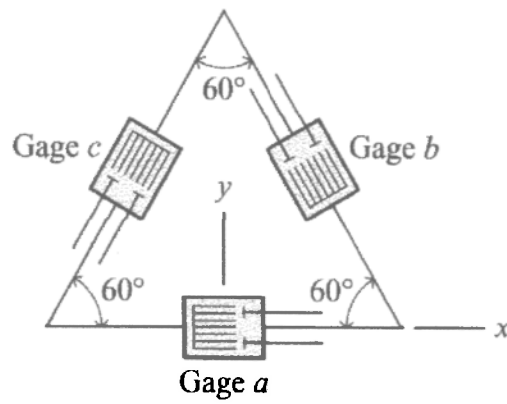
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : I : 2000/2010

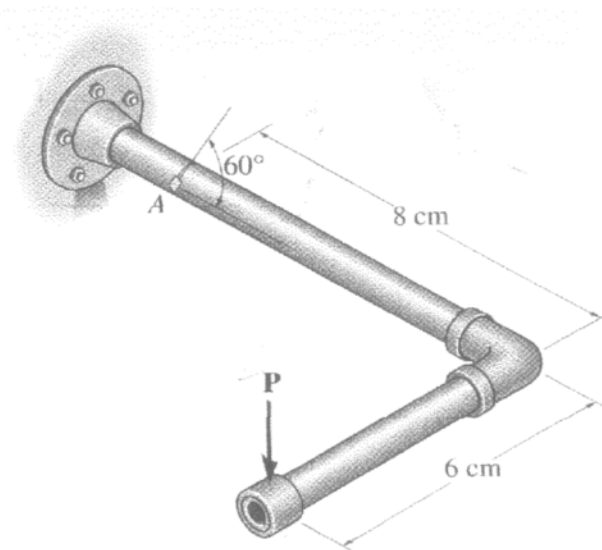
KURSUS : 3 BDD

MATAPELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL II

KOD MATAPELAJARAN : BDA3033



Rajah S1(a)



Rajah S1(b)

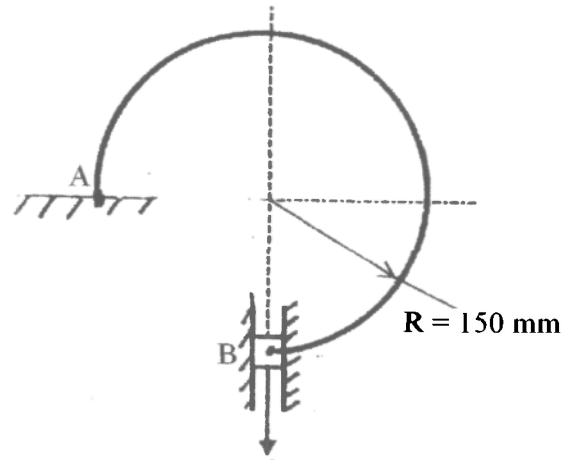
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : I : 2009/2010

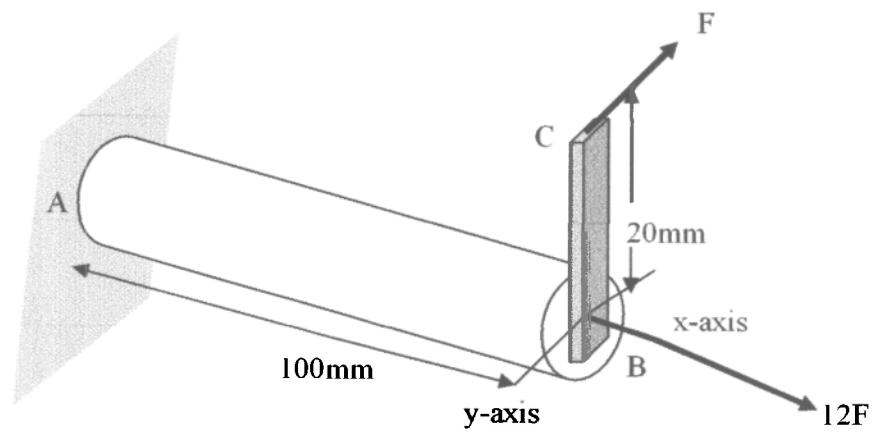
KURSUS : 3 BDD

MATAPELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL II

KOD MATAPELAJARAN : BDA3033



Rajah S4



Rajah S6