



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2009/2010

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL

KOD MATA PELAJARAN : DDA 2073

KURSUS : 2 DDM/ 2 DDT

TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2009

JANGKA MASA : 3 JAM

ARAHAN : **JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA
DARIPADA ENAM (6) SOALAN.**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 9 MUKA SURAT

S1 Rod keluli ABC dalam **Rajah S1** mempunyai diameter 5 mm. Ianya dipasang pada dinding tegar di A dan sebelum ianya dibebankan, terdapat sela diantara dinding D dan hujung rod C sebanyak 1 mm. Jika rod dikenakan daya $P = 20 \text{ kN}$ dan dengan mengambil $E = 200 \text{ GPa}$:-

- (a) hitung daya tindakbalas di A dan D
- (b) hitung tegasan normal pada bahagian AB dan BC

(20 Markah)

S2 Satu rasuk disokong mudah di A dan C seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S2**. Rasuk dikenakan daya teragih seragam 3 kN/m disepanjang BD dan daya tumpu 4 kN pada titik B. Lukiskan gambarajah daya ricih (GDR) dan gambarajah momen lentur (GML) bagi rasuk tersebut dengan menandakan nilai-nilai utama. Tentukan juga kedudukan titik-titik kontralentur jika ada.

(20 Markah)

S3 (a) Buktikan yang persamaan lenturan diberi oleh:-

$$\frac{\sigma}{y} = \frac{M}{I}$$

Apakah andaian-andaian yang dibuat dalam menerbitkan persamaan ini.

(10 Markah)

- (b) Satu rasuk rencam mempunyai keratan rentas seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S3** dikenakan lenturan. Modulus keanjalan bagi keluli dan kayu adalah masing-masing 200 GPa dan 10 GPa. Jika tegasan lentur maksimum dalam kayu adalah 12 MPa, dapatkan tegasan lentur maksimum dalam keluli.

(10 Markah)

- S4** Aci padu ABC yang mempunyai diameter 50 mm seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S4** dipacu oleh motor dan menghantar 50 kW kuasa kepada aci pada kelajuan 600 ppm. Gear B dan C pula memacu jentera dan memerlukan kuasa masing-masing 35 kW dan 15 kW daripada aci. Diberi $G = 80 \text{ GPa}$. Kirakan:-

- (a) tegasan ricih maksimum dalam aci.
 (b) sudut piuh antara motor di A dan gear di C.

(20 Markah)

- S5** (a) Buktikan bahawa perubahan jejari silinder nipis diberi oleh ungkapan:-

$$\delta R = \frac{PR^2}{2tE} (2 - \nu)$$

dimana: P= tekanan dalaman
 R= jejari dalam
 t = tebal dinding silinder
 E= modulus keanjalan
 ν = nisbah poisson

(10 Markah)

- (b) Satu kelompang dandang 3 m panjang dan 1.5 m diameter dalam dikenakan tekanan dalaman 20 MPa. Tegangan tegangan maksimum dalam dinding silinder dihadkan kepada 200 MPa. Jika $E = 200 \text{ GPa}$, dan $\nu = 0.3$, tentukan pertambahan isipadu kelompang.

(10 Markah)

S6 Suatu unsur dikenakan tegasan berikut dalam satah x-y:-

$$\sigma_x = -30 \text{ MPa}, \sigma_y = 0 \text{ MPa}, \tau_{xy} = -40 \text{ MPa}.$$

Tentukan:-

- (a) tegasan-tegasan utama dan arah tindakannya
- (b) tegasan paduan yang bertindak atas satah yang berada 30° dari arah x

(20 Markah)

S1 The steel rod ABC shown in **Rajah S1** has a diameter of 5 mm. It is attached to the fixed wall at A and before it is loaded, there is a gap between the wall at D and the rod of 1 mm. If the rod is subjected to an axial force of $P = 20$ kN and take $E = 200$ GPa :-

- (a) Determine the reactions at A and D
- (b) Determine the normal stress in sections AB and BC

(20 Marks)

S2 A beam is simply supported at A and C as shown in **Rajah S2**. The beam is subjected to 3 kN/m uniformly distributed load along BD and a concentrated load of 4 kN at point B. Draw the shear force diagram and bending moment diagram for the beam. List out the important values and determine the contraflexural point if there is any.

(20 Marks)

S3 (a) Prove that the bending equation is given by:-

$$\frac{\sigma}{y} = \frac{M}{I}$$

What are assumptions made in deriving this equation. (10 Marks)

- (b) A composite beam has a cross sectional area as shown in **Rajah S3** is subjected to bending. The modulus of elasticity for steel and timber are 200 GPa and 10 GPa respectively. If maximum bending stress for the timber is 12 MPa, determine the maximum bending stress developed in the steel.

(10 Marks)

- S4** A solid steel shaft ABC of 50 mm diameter as shown in **Rajah S4** is driven at A by a motor that transmits 50 kW to the shaft at 600 rpm. The gears at B and C drive machinery requiring power equal to 35 kW and 15 kW respectively. Use $G = 80 \text{ GPa}$ Compute:-

- (a) the maximum shear stress in the shaft
 (b) the angle of twist between the motor at A and the gear at C

(20 Marks)

- S5** (a) Prove that the change of radius of thin cylinder is given by:-

$$\delta R = \frac{PR^2}{2tE}(2 - \nu)$$

where: P= internal pressure
 R= inner radius
 t = the thickness of cylinder wall
 E= modulus of elasticity
 ν =Poisson's ratio

(10 Marks)

- (b) A boiler shell with 3m length and 1.5m internal diameter is subjected with internal pressure of 20 MPa. The maximum tensile stress in the cylinder wall is limited to 200 MPa. If $E = 200 \text{ GPa}$ and $\nu = 0.3$, determine the increase of volume in the shell.

(10 Marks)

- S6 An element is applied with all these stresses at axis x-y:-

$$\sigma_x = -30 \text{ MPa}, \sigma_y = 0 \text{ MPa}, \tau_{xy} = -40 \text{ MPa}.$$

Determine:-

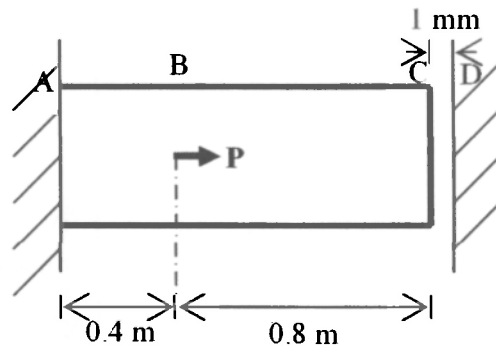
- (a) all principal stresses and the direction
- (b) resultant stress acting at axis 30° from x

(20 Marks)

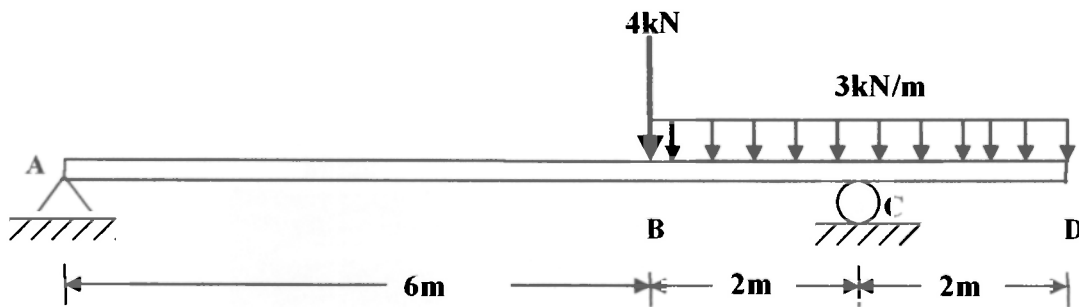
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER 1/2009/10
MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL

KURSUS : 2 DDM/ 2DDT
KOD MATA PELAJARAN : DDA2073



Rajah S1



Rajah S2