



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN
MALAYSIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2008/2009**

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK BAHAN
KOD MATA PELAJARAN : BPD 1332
KURSUS : 1 BPC
TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL 2009
JANGKA MASA : 2 JAM 30 MINIT
ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA ENAM (6)
SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 10 MUKA SURAT

- S1 (a) **Rajah 1(a)** di Lampiran 1 menunjukkan rasuk AB dan BC panjang masing-masing 2 m dikenakan daya 33 kN dan 56 kN. Rasuk AB adalah rasuk berongga dengan ketebalan 10 mm dan rasuk BC adalah padu. Tentukan pemendekan bagi kedua-dua rasuk jika Modulus Keanjalan adalah 30 kN/mm^2 .
(7 markah)
- (b) **Rajah 1(b)** di Lampiran 1 menunjukkan satu unsur yang dikenakan tegasan (σ) pada arah x dan y serta tegasan ricih (τ).
- (a) Tentukan semua tegasan yang bertindak pada unsur apabila ia diputar pada sudut $\theta = 30^\circ$.
- (b) Lukiskan unsur beserta nilai tegasan setelah ianya diputar.
(13 markah)
- Q1 (a) *Figure 1(a) in Appendix 1 shows AB and BC beam with the length of 2 m each is loaded with the force of 33 kN and 56 kN. AB beam is a hollow beam with the thickness of 10 mm while BC beam is a solid beam. Determine the elongation due to compression of both beams if the given value of Modulus of Elasticity is 30 kN/mm^2 .*
(7 marks)
- (b) *Figure 1(b) in Appendix 1 shows an element under stress loading (σ) for x direction and shear stress (τ) loading for y direction.*
- (i) *Determine the value of all stresses when the element is rotated at $\theta = 30^\circ$.*
- (ii) *Sketch the element with all of the stresses value after rotation takes place.*
(13 marks)
- S2 (a) Nyatakan definisi tentang perkara-perkara berikut.
- (i) Daya ricih
(ii) Momen lentur
(4 markah)
- (b) Beban yang bertindak ke atas sesebuah struktur dapat dikategorikan kepada tiga jenis beban iaitu beban mati, beban hidup dan beban angin. Huraikan dengan ringkas ketiga-tiga jenis beban berkenaan.
(6 markah)
- (c) Sebatang rasuk sokong mudah dikenakan beban seperti yang ditunjukkan pada **Rajah 2** di Lampiran 2. Rasuk tersebut disokong pin pada titik A dan rola pada titik C dan mempunyai rentang 2 m disebelah kanan rasuk. Berdasarkan maklumat tersebut:
- (i) Lukiskan gambarajah jasad bebas rasuk berkenaan.

(2 markah)

- (ii) Kirakan tindak balas pada penyokong A dan C rasuk tersebut. (5 markah)
- (iii) Lukiskan gambarajah daya ricih (GDR) dan gambarajah momen lentur (GML) rasuk berkenaan dengan menunjukkan nilai-nilai penting pada gambarajah tersebut. (8 markah)

Q2 (a) State the definition of the following terms.

- (i) Shear force
(ii) Bending Moment

(4 marks)

(b) The load act on the structures can be categorized into three types which are dead load, live load and wind load. Briefly explain the above loads. (6 marks)

(c) The simply supported beam is subjected to the loadings shown in **Figure 2** in Appendix 2. The beam is supported by pin at point A and roller at point C and has a 2 m cantilever span at right side. Based on the above information:

(i) Draw the free body diagram of the beam.

(2 marks)

(ii) Calculate the support reactions at point A and C of the beam.

(5 marks)

(iii) Draw the shear force diagram (SFD) and bending moment diagram (BMD) of the beam by showing the important values at the diagrams.

(8 marks)

S3 (a) Tentukan kedudukan paksi neutral dan kirakan momen sifat tekun, I untuk keratan rasuk I seperti di dalam **Rajah 3(a)** di Lampiran 2.

(5 markah)

(b) Sebatang rasuk dengan rentang 4 m menanggung beban tumpu dan beban teragih seragam seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 3(b)** di Lampiran 2. Rasuk tersebut mempunyai keratan berbentuk I dengan dimensi seperti dalam **Rajah 3(a)**.

(i) Kirakan nilai-nilai daya ricih dan momen lentur maksimum di sepanjang rasuk tersebut.

(5 markah)

- (ii) Kirakan tegasan ricih pada titik D yang berada pada jarak 1 m dari titik A dan pada jarak 85 mm dari permukaan atas rasuk.

(5 markah)

- (iii) Tentukan tegasan lentur tegangan dan mampatan dalam rasuk di mana berlakunya momen lentur positif dan negatif maksimum dan seterusnya lukiskan gambarajah taburan tegasan lentur.

(10 markah)

- Q3 (a) *Determine the location of the central axis and the Secondary Moment of Inertia value of the I shape beam cross section as shown in Figure 3(a) in Appendix 2.*

(5 marks)

- (b) *A beam with 4 m span is loaded with an Uniformly Distributed Load along the span and a point load in the middle of the span as shown in Figure 3(b) in Appendix 2. The cross section of the beam is an I shape; similar to the shape shown in Figure 3(a).*

- (i) *Calculate the Shear Forces and Maximum Bending Moment for the beam along the span.*

(5 marks)

- (ii) *Calculate the Shear Stress at point D which is located at 1 m from point A and 85 mm from the top surface of the beam.*

(5 marks)

- (iii) *Determine the compression and tension value of Bending Stress inside the beam and sketch a diagram which shows the positive and negative value of Bending Moment distribution.*

(10 marks)

- S4 (a) **Rajah 4** di Lampiran 3 menunjukkan rasuk tidak boleh tentu statik yang panjangnya L (m) dan diikat tegar pada kedua-dua penyokongnya iaitu pada sokong A dan sokong B. Beban teragih seragam sebanyak P (kN/m) dikenakan pada sepanjang rentang rasuk. Diberikan nilai EI adalah dianggap malar pada sepanjang rasuk. Dengan menggunakan kaedah pengamiran berganda:

- (i) Kirakan nilai daya tindak balas pada sokong A dan B.

(4 markah)

- (ii) Kirakan nilai momen pada sokong A dan B.

(5 markah)

- (iii) Lakarkan Gambarajah Daya Ricih dan Gambarajah Momen Lentur bagi rasuk tersebut. (8 markah)
- (iv) Kirakan nilai pesongan maksimum pada titik C. (3 markah)
- (b) Dengan menggunakan perkataan sendiri, jelaskan setiap ungkapan yang berikut.
- (i) Rasuk boleh tentu statik (1 markah)
- (ii) Kaedah MacCaulay (2 markah)
- (iii) Kaedah Kerja Maya (2 markah)
- Q4 (a) *Figure 4 in Appendix 3 shows a statically indeterminate beam with the length of L (m) and fixed at the both ends of the beam and mark as support A and support B. An uniformly Distributed Load with the magnitude of P (kN/m) is applied along the span. The bending stiffness value EI is considered as a constant value. Using Double Integrated Method:*
- (i) Calculate the Reaction Force at support A and B. (4 marks)
- (ii) Calculate the Bending Moment value at support A dan B. (5 marks)
- (iii) Sketch Shear Force Diagram and Bending Moment Diagram for the beam. (8 marks)
- (iv) Calculate the maximum value of deflection at point C. (3 marks)
- (b) Using your own word, describe the following terms;
- (i) Determinate Beam (1 marks)
- (ii) MacCaulay Method (2 marks)
- (iii) Virtual Work Method (2 marks)

- S5 (a) Nyatakan **TIGA (3)** anggapan yang dibuat dalam penentuan hubungan tegasan ricih untuk sebatang bar bulat yang dikenakan daya puntiran. (6 marks)
- (b) Bincangkan **DUA (2)** keadaan di mana daya puntiran perlu dipertimbangan dalam sistem struktur bangunan. (6 marks)
- (c) **Rajah 5** di Lampiran 3 menunjukkan satu rod keluli ABC dengan panjang 2 m diikat tegar pada hujung A dan C. Panjang AB ialah 1.3 m dengan diameter 50 mm. Satu daya puntiran 600 Nm dikenakan pada B. Kirakan:
- (i) Daya puntiran pada A dan C.
(ii) Daya ricih maximum pada rod keluli. (13 markah)
- Q5 (a) State **THREE (3)** assumptions to be made for the determination of the relationship of the shearing stress in a circular bar subjected to torsions. (6 marks)
- (b) Discuss **TWO (2)** situations with sketch where torsion forces to be considered in a building structures system. (6 marks)
- (c) **Figure 5** in Appendix 3 shows a straight steel rod ABC, 2 m long is firmly held at its ends A and C. The length AB is 1.3 m and the diameter of this part of the rod is 50 mm. The length BC is 0.7 m with the diameter 38 mm. A twisting couple moment 600 Nm is applied at B. Calculate:
- (i) The moments of the holding couples at A and C.
(ii) The maximum shearing stress produced in the steel. (13 marks)
- S6 Satu tiang keluli mempunyai panjang 9 m, dan mempunyai dimensi keratan rentas seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 6** di Lampiran 3. Diberi $E_{st} = 200\text{GPa}$ dan had kadaran, $\sigma_p = 250\text{MPa}$, kirakan:
- (a) Momen Inersia pada paksi x , paksi y dan luas keratan rentas tersebut. (9 markah)
- (b) Beban gentingnya jika tiang diikat tegar pada kedua-dua hujungnya, (8 markah)
- (c) Beban gentingnya jika tiang dipin pada atas dan bawahnya. (8 markah)

Q6 *A steel column has a length of 9 m has a cross-sectional dimension which is shown in **Figure 6** in Appendix 3 . Given the Modulus of elasticity for steel, $E_{st} = 200\text{GPa}$ and yield limit stress, $\sigma_y = 250\text{MPa}$, calculate the followings:*

(a) *Moment of Inertia for both x and y axis, the cross section of the column*
(9 marks)

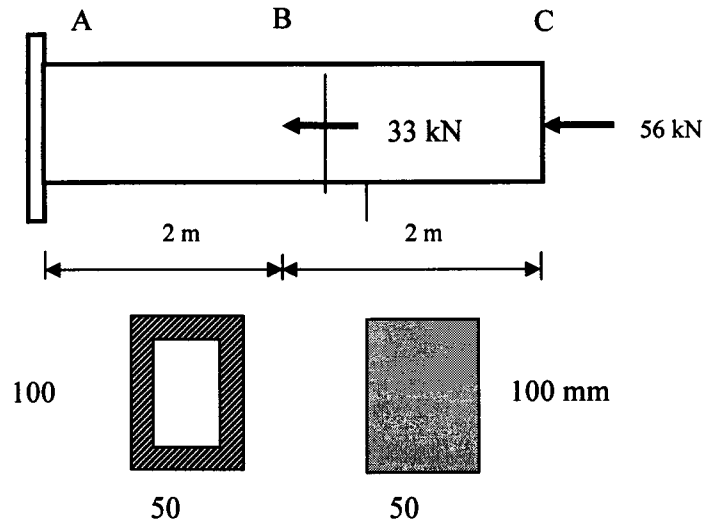
(b) *Critical load if it is fixed at both ends.*
(8 marks)

(c) *Critical load if it is pinned at its top and bottom.*
(8 marks)

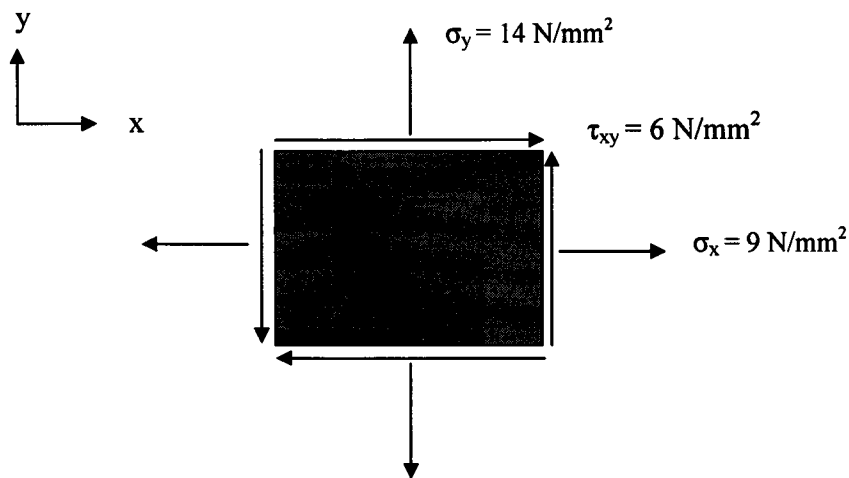
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009
MATA PELAJARAN : MEKANIK BAHAN

KURSUS : BPC
KOD MATAPELAJARAN : BPD 1332



Rajah 1(a) : Bar dikenakan bebanan paksi



Rajah 1(b) : Unsur yang dikenakan tegasan dwi paksi

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

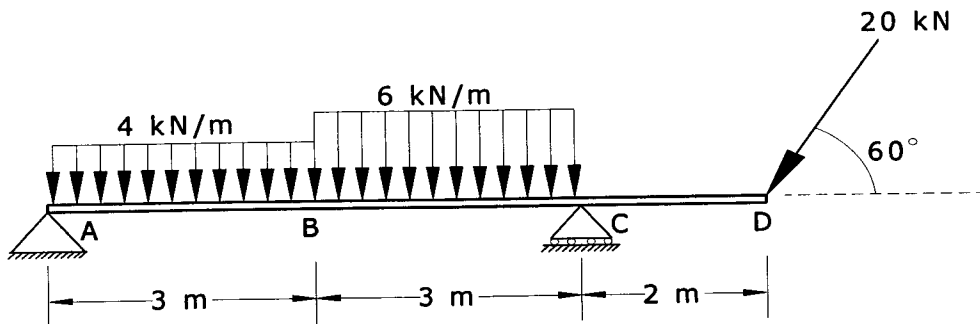
$$\tau_{x'y'} = -\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \sin 2\theta + \tau_{xy} \cos 2\theta$$

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

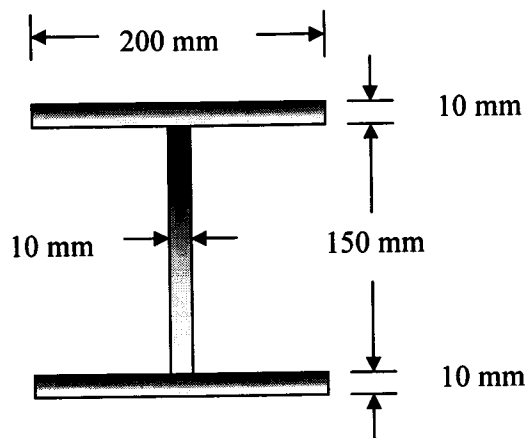
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009
 MATA PELAJARAN : MEKANIK BAHAN

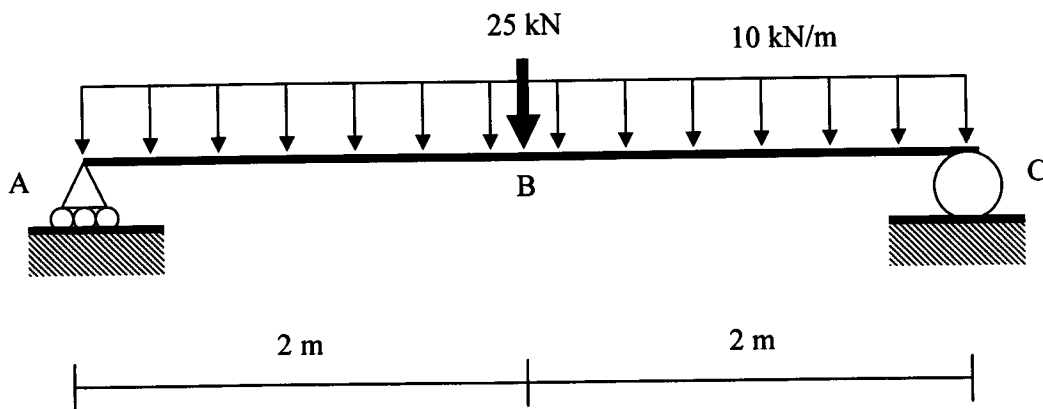
KURSUS : BPC
 KOD MATAPELAJARAN : BPD 1332



Rajah 2 : Gambarajah Jasad Bebas Rasuk



Rajah 3(a) : Keratan rentas rasuk bentuk I

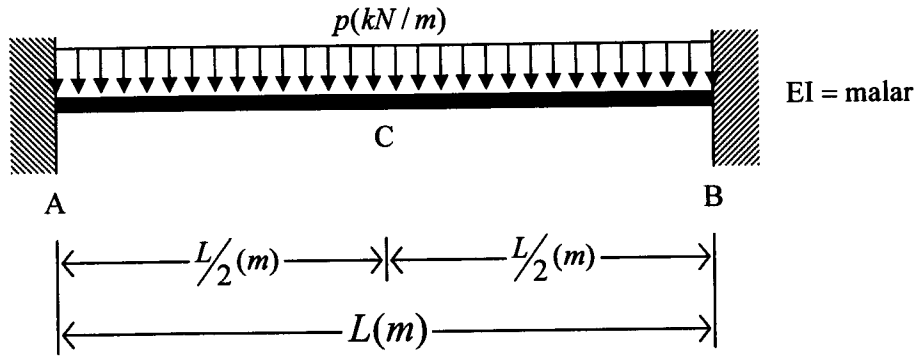


Rajah 3(b) : Gambarajah Jasad Bebas Rasuk

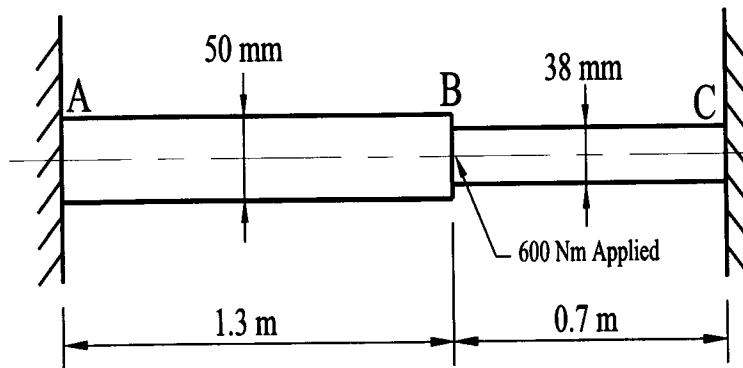
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM II / 2008/2009
 MATA PELAJARAN : MEKANIK BAHAN

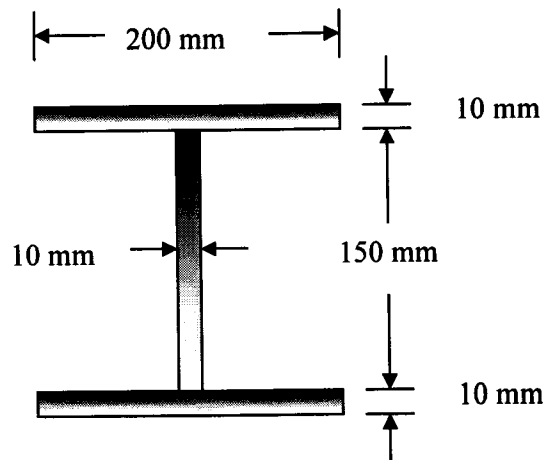
KURSUS : BPC
 KOD MATAPELAJARAN : BPD 1332



Rajah 4 : Gambarajah Jasad Bebas Rasuk



Rajah 5 : Gambarajah Jasad Bebas Bar



Rajah 6 : Keratan rentas rasuk bentuk I