



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER I SESI 2009/2010

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042
KURSUS : 1/2/3 BDD
TARIKH PEPERIKSAAN : NOVEMBER 2009
JANGKA MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB LIMA (5) SOALAN SAHAJA
DARIPADA ENAM (6) SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI SEMBILAN (9) MUKA SURAT

- S1**
- (a) Takrifkan Hukum Hooke, Modulus kekenyalan (E), dan Nisbah Poisson (ν). (3 Markah)
- (b) Dua rod AB and BC dikimpalkan bersama pada B dan diberikan beban seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S1(a)**. Diketahui bahawa $d_1=1.25$ cm and $d_2=0.75$ cm, cari nilai tegasan normal pada titik tengah rod AB dan rod BC. (7 Markah)
- (c) Satu bar keluli ABC ($E = 200$ GPa) mempunyai luas keratan rentas A_1 dari A ke B dan luas keratan rentas A_2 dari B ke C seperti ditunjukkan dalam **Rajah S1(b)**. Bar ini disokong diujung A dan ditindakkan dengan satu beban P yang bersamaan dengan dengan 40 kN diujung C. Satu keluli BD yang mempunyai luas keratan rentas jumlah A_3 menyokong bar di B. Relang terpasang secara sendat di B dan D apabila tiada daya dikenakan. Tentukan anjakan δ_C pada hujung sebelah bawah bar yang disebabkan oleh beban P (Anggap $L_1=2L_3=250$ mm, $L_2= 225$ mm, $A_1=2A_3=960$ mm² and $A_2=300$ mm².) (10 Markah)
- S2** Satu rasuk yang disokong mudah dikenakan dua daya tumpu sebanyak 120 N seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S2**.
- (a) Lukiskan gambarajah badan bebas (GBB) untuk rasuk tersebut (2 Markah)
- (b) Kirakan daya tindakbalas pada penyokong. (6 Markah)
- (c) Lukiskan gambarajah daya ricih (GDR) dan momen lentur (GML) untuk rasuk tersebut. (8 Markah)
- (d) Tentukan nilai mutlak maksimum untuk daya ricih dan momen lentur (4 Markah)
- S3** Sebatang rasuk dengan keratan rentas berbentuk T disokong mudah pada kedua hujungnya seperti ditunjukkan dalam **Rajah S3** dikenakan beban teragih seragam sebanyak 45 kN/m pada A hingga C. Kirakan:
- (a) Nilai paksi neutral yang dikira dari permukaan bawah. (6 Markah)
- (b) Momen luas kedua rasuk tersebut, (I). (7 Markah)
- (c) Tegasan lentur maksimum rasuk tersebut. (7 Markah)
- S4**
- (a) Takrifkan modulus ketegaran (G) dan sudut piuh (ϕ). (2 Marks)
- (b) **Rajah S4** menunjukkan sebatang aci aluminium berongga yang berjejari luar 20 mm dan dalam sebanyak 12 mm serta berukuran 1.2 m panjang. Diberi $G = 27$ GPa Kirakan:
- (i) Nilai daya kilas T yang menghasilkan sudut piuh sebanyak 5° (8 Marks)
- (ii) Nilai sudut piuh yang akan dihasilkan oleh nilai daya kifas T yang sama pada aci padu yang memiliki ukuran panjang dan luas keratan rentas yang sama. (10 Marks)

- S1** (a) Takrifkan Hukum Hooke, Modulus kekenyalan (E), dan Nisbah Poisson (ν). (3 Markah)
- (b) Dua rod AB and BC dikimpalkan bersama pada B dan diberikan beban seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S1(a)**. Diketahui bahawa $d_1=1.25$ cm and $d_2=0.75$ cm, cari nilai tegasan normal pada titik tengah rod AB dan rod BC. (7 Markah)
- (c) Satu bar keluli ABC ($E = 200$ GPa) mempunyai luas keratan rentas A_1 dari A ke B dan luas keratan rentas A_2 dari B ke C seperti ditunjukkan dalam **Rajah S1(b)**. Bar ini disokong diujung A dan ditindakkan dengan satu beban P yang bersamaan dengan dengan 40 kN diujung C. Satu keluli BD yang mempunyai luas keratan rentas jumlah A_3 menyokong bar di B. Relang terpasang secara sendat di B dan D apabila tiada daya dikenakan. Tentukan anjakan δ_C pada hujung sebelah bawah bar yang disebabkan oleh beban P . (Anggap $L_1=2L_3=250$ mm, $L_2= 225$ mm, $A_1=2A_3=960$ mm² and $A_2=300$ mm².) (10 Markah)
- S2** Satu rasuk yang disokong mudah dikenakan dua daya tumpu sebanyak 120 N seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S2**.
- (a) Lukiskan gambarajah badan bebas (GBB) untuk rasuk tersebut (2 Markah)
- (b) Kirakan daya tindakbalas pada penyokong. (6 Markah)
- (c) Lukiskan gambarajah daya ricih (GDR) dan momen lentur (GML) untuk rasuk tersebut. (8 Markah)
- (d) Tentukan nilai mutlak maksimum untuk daya ricih dan momen lentur (4 Markah)
- S3** Sebatang rasuk dengan keratan rentas berbentuk T disokong mudah pada kedua hujungnya seperti ditunjukkan dalam **Rajah S3** dikenakan beban teragih seragam sebanyak 45 kN/m pada A hingga C. Kirakan:
- (a) Nilai paksi neutral yang dikira dari permukaan bawah. (6 Markah)
- (b) Momen luas kedua rasuk tersebut, (I). (7 Markah)
- (c) Tegasan lentur maksimum rasuk tersebut. (7 Markah)
- S4** (a) Takrifkan modulus ketegaran (G) dan sudut piuh (ϕ). (2 Marks)
- (b) **Rajah S4** menunjukkan sebatang aci aluminium berongga yang berjejari luar 20 mm dan dalam sebanyak 12 mm serta berukuran 1.2 m panjang. Diberi $G = 27$ GPa. Kirakan:
- (i) Nilai daya kilas T yang menghasilkan sudut piuh sebanyak 5° (8 Marks)
- (ii) Nilai sudut piuh yang akan dihasilkan oleh nilai daya kilas T yang sama pada aci padu yang memiliki ukuran panjang dan luas keratan rentas yang sama. (10 Marks)

- S5** Satu tangki air terdiri daripada satu keratan silinder yang ditutupi dengan kelompong hemisfera dengan ketebalan 25 mm seperti ditunjukkan dalam **Rajah S5**. Tekanan dalam tangki tersebut tetap pada nilai 12MPa. Terikan lilitan pada cantuman silinder dan hemisfera dianggap sama. Diberi $E = 200 \text{ GPa}$ dan $\nu = 0.3$. Kirakan:
- (a) Terikan lilitan bagi bahagian silinder. (9 Markah)
 - (b) Terikan lilitan bagi penutup hemisfera. (5 Markah)
 - (c) Perubahan isipadu tangki tersebut. (6 Markah)
- S6**
- (a) **Rajah S6 (a)** menunjukkan satu elemen yang dikenakan tegasan-tegasan satah, Kirakan:
 - (i) Nilai terbesar τ_{xy} pabila tegasan ricih satah adalah bersamaan atau kurang dari 80MPa (4 Marks)
 - (ii) Tegasan-tegasan prinsipal. (4 Marks)
 - (b) Seterusnya dengan menggunakan persamaan sistem tegasan satah, kirakan tegasan-tegasan satah pada elemen apabila ia diputar pada
 - (i) 25° arah jam (3 Markah)
 - (ii) 10° lawan arah jam. (3 Markah)
 - (c) Satu kepingan keluli yang mempunyai ketebalan 10 mm dikenakan daya tindakan seperti yang ditunjukkan **Rajah S6 (b)**. Kirakan:
 - (i) Daya ricih satah maksimum pada keluli. (3 Markah)
 - (ii) Tegasan normal pada keluli (3 Markah)

- S1** (a) Define Hooke's Law, The modulus elasticity (E) and Poisson's ratio (ν). (3 Marks)
- (b) Two rods AB and BC are welded together at B and loaded as shown in **Rajah S1 (a)**. Knowing that $d_1=1.25$ cm and $d_2=0.75$ cm, find the normal stress at the midpoint of rod AB and rod BC. (7 Marks)
- (c) A steel bar ABC ($E=200$ GPa) has a cross-sectional area A_1 from A to B and a cross-sectional area A_2 from B to C as shown in **Rajah S1 (b)**. The bar is supported rigidly at end A and is subjected to a load P equal to 40kN at end C. A circular steel collar BD having cross-sectional area A_3 supports the bar at B. The collar fits snugly at B and D when there is load. Determine the displacement δ_C at the lower end of the bar due to the load P. (Assume $L_1=2L_3=250$ mm, $L_2=225$ mm, $A_1=2A_3=960$ mm² and $A_2=300$ mm².) (10 Marks)
- S2** A simply supported beam is loaded with two concentrated load of 120 N as illustrated in **Rajah S2**.
- (a) Draw the free body diagram (FBD) of the beam. (2 Marks)
- (b) Calculate the vertical support forces. (6 Marks)
- (c) Draw the Shearing Force Diagram (SFD) and the Bending Moment Diagram (BMD) of the beam. (8 Marks)
- (d) Determine the maximum absolute value of the shear and the bending moment. (4 Marks)
- S3** Cross section of T shape beam being simply supported at the end of the beam as shown in **Rajah S3** carry uniform distributed load of 45kN/m at A to C. Determine:
- (a) The neutral axis from the bottom surface of the beam. (6 Marks)
- (b) The second moment of area (I). (7 Marks)
- (c) The maximum bending stress of the beam. (7 Marks)
- S4** (a) Define The modulus Rigidity (G), and angle of twist (ϕ). (2 Marks)
- (b) **Rajah S4** shows a 1.2 m hollow aluminium shaft with outer and inner radius of 20 mm and 12 mm respectively. Given $G = 27$ GPa Determine:
- (i) The torque T which causes an angle of twist of 5°. (8 Marks)
- (ii) The angle of twist caused by the same torque T in a solid cylindrical shaft of the same length and cross-sectional area. (10 Marks)

- S5** A water tank consists of a cylinder section enclosed by hemispherical shell with the thickness of 25 mm as shown in **Rajah S5**. The pressure inside the tank is maintained at 12 MPa. The circumferential strain at the junction of the cylinder and hemisphere assumed to be the same. Given $E = 200 \text{ GPa}$ and $\nu = 0.3$. Determine:
- (a) The circumferential strain of the cylindrical portion (9 Marks)
 - (b) The circumferential strain of the hemispherical (5 Marks)
 - (c) The change in volume of the tank. (6 Marks)
- S6**
- (a) For the given state of stress as shown in **Rajah S6 (a)**, determine:
 - (i) The largest value of τ_{xy} for which the maximum in-plane shearing stress is equal to or less than 80MPa (4 Marks)
 - (ii) The corresponding principal stresses. (4 Marks)
 - (b) Afterward determine the normal and shearing stresses after the element has been rotated through
 - (a) 25° clockwise (3 Marks)
 - (b) 10° counterclockwise. (3 Marks)
 - (c) A steel plate shown in **Rajah S6 (b)** has a thickness of 10 mm and is subjected to the edge loading as shown. Determine:
 - (a) Maximum in-plane shear stress in the steel (3 Marks)
 - (b) Average normal stress in the steel (3 Marks)

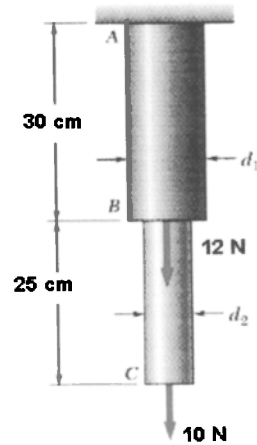
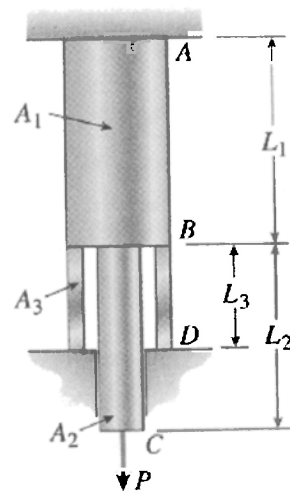
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1/2009/2010

KURSUS : 1/2/3BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042

**Rajah S1 (a)****Rajah S1 (b)**

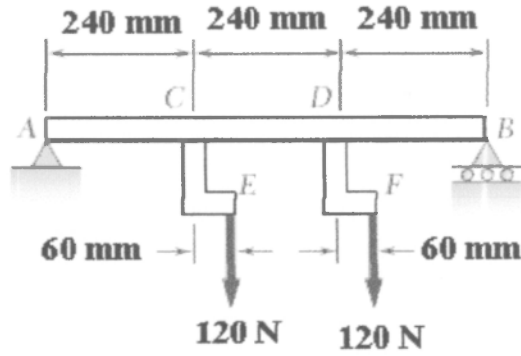
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 1/2009/2010

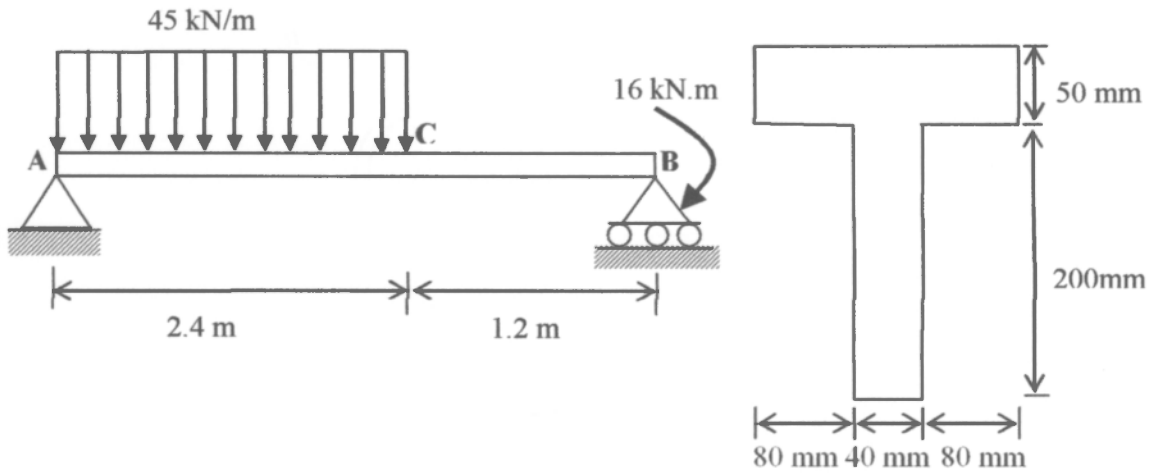
KURSUS : 1/2/3BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042



Rajah S2



Rajah S3