



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR SEMESTER II SESI 2008/2009

NAMA MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042

KURSUS : 1/2 BDD

TARIKH PEPERIKSAAN : APRIL/MEI 2009

JANGKA MASA : 3 JAM

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

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI LAPAN (8) MUKA SURAT

- S1 (a) Terangkan secara ringkas mengenai sistem tak boleh tentu secara statik berserta contoh. (5 Markah)
- (b) Satu rasuk seragam yang disokong oleh dua rod AB dan CD seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S1 (b)** mempunyai luas keratan rentas 10 mm^2 dan 15 mm^2 masing-masing. Tentukan keamatan w bagi beban teragih pada setiap rod supaya tegasan normal purata dalam setiap rod tidak melebihi 300 kPa . (8 Markah)
- (c) Satu beban paksi dengan magnitud 58 kN ditindakkan pada hujung C bagi rod loyang ABC seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S1 (c)**. Diberi $E = 105 \text{ GPa}$. Tentukan garis pusat, d pada bahagian BC supaya anjakan pada titik C menjadi 3 mm . (7 Markah)
- S2 Satu rasuk yang disokong mudah menyokong beban teragih 4 kN/m dan ditindakkan dengan beban tumpu 6 kN serta gandingan 20 kNm seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S2**.
- (a) Lukiskan gambarajah badan bebas (GBB) untuk rasuk tersebut (2 Markah)
- (b) Kirakan daya tindakbalas pada penyokong. (4 Markah)
- (c) Lukiskan gambarajah daya ricih dan momen lentur di sepanjang rasuk tersebut. (14 Markah)
- S3 (a) Dengan menggunakan analisis keseimbangan statik bagi formulasi tegasan lenturan, buktikan persamaan dibawah;
- $$\sigma_{\max} = \frac{Mc}{I} \quad (4 \text{ Markah})$$
- (b) Sebuah rasuk komposit seperti yang ditunjukkan pada **Rajah S3** diperbuat daripada gabungan besi dan kayu. Modulus Keanjalan bagi besi adalah $E_{\text{steel}}=200 \text{ GPa}$ dan Modulus Keanjalan bagi kayu adalah $E_{\text{wood}}=14 \text{ GPa}$. Sekiranya beban seragam dikenakan di sepanjang rasuk berkenaan, tentukan;
- (i) tegasan maksimum yang wujud dalam besi. (8 Markah)
- (ii) tegasan maksimum yang wujud dalam kayu. (8 Markah)

- S4** (a) **Rajah S4** menunjukkan satu motor elektrik yang menghasilkan daya kilas sebanyak 2.4 kN.m di A pada satu aci padu. Tentukan nilai tegasan ricih maksimum pada;
- (i) aci AB, (4 Markah)
 - (ii) aci BC, (4 Markah)
 - (iii) aci CD. (4 Markah)
- (b) Seterusnya, jika satu lubang dengan garispusat 10 mm dihasilkan sepanjang aci AE, tentukan;
- (i) bahagian aci di mana berlakunya daya ricih maksimum, dan nilai daya ricih tersebut, (4 Markah)
 - (ii) gambarajah daya kilas untuk aci tersebut. (4 Markah)
- S5** **Rajah S5** menunjukkan sebuah tangki tekanan keluli dengan diameter dalam sebanyak 750 mm dan ketebalan dinding sebanyak 9 mm. Diketahui bahawa kimpalan membentuk sudut $\beta = 50^\circ$ dari paksi membujur tangki tersebut dan bacaan tekanan yang dicatat di dalam tangki adalah sebanyak 1.4 MPa. Tentukan;
- (a) tegasan normal berserenjang dengan kimpalan (6 Markah)
 - (b) tegasan ricih selari dengan arah kimpalan (6 Markah)
 - (c) nilai B terbesar yang boleh digunakan sekiranya tegasan normal berserenjang dengan kimpalan tidak melebihi daripada 85 peratus tegasan maksimum di dalam tangki. (8 Markah)
- S6** (a) Dengan menggunakan persamaan sistem tegasan satah, kirakan tegasan-tegasan satah σ_x , σ_y dan $\tau_{x'y'}$ pada elemen seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 6(a)** apabila ia diputar sebanyak 30° melawan arah jam. (8 Markah)
- (b) Satu daya sebanyak 2 kN dikenakan pada cakera D yang disambungkan bersama gear pada sebatang rod padu AB berdiameter 30 mm seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 6(b)**. Titik H terletak pada bahagian atas aci. Kirakan;
- (i) tegasan-tegasan prinsipal.
 - (ii) tegasan ricih maksimum. (12 Markah)

- Q1** (a) Briefly explain a statically indeterminate system with an example. (5 Marks)
- (b) A uniform beam is supported by two rods AB and CD as shown in **Rajah S1 (b)** that have a cross-sectional areas of 10 mm^2 and 15 mm^2 respectively. Determine the intensity w of the non uniform distributed load at each rod so that the average normal stress in each rod does not exceed 300 kPa. (8 Marks)
- (c) A single axial load of magnitude 58 kN is applied at end C of the brass rod ABC as shown in **Rajah S1 (c)**. Knowing that $E = 105 \text{ GPa}$, determine the diameter d of portion BC for which the deflection of point C will be 3 mm. (7 Marks)
- Q2** A simply supported beam is loaded with a distributed load of 4 kN/m, a concentrated load of 6 kN and a moment of 20 kNm, as illustrated in **Rajah S2**.
- (a) Draw the free body diagram (FBD) for the beam. (2 Marks)
- (b) Calculate the vertical support forces. (4 Marks)
- (c) Draw the Shearing Force Diagram (SFD) and the Bending Moment Diagram (BMD) for the entire length of beam. (14 Marks)
- Q3** (a) By using the static equilibrium analysis for the bending stress formulation, prove the equation below; (4 Marks)
- $$\sigma_{\max} = \frac{Mc}{I}$$
- (b) A composite beam as shown in **Rajah S3** is made by bonded pieces of steel and wood with Modulus Young for steel and brass are $E_{\text{steel}}=200 \text{ GPa}$ and $E_{\text{wood}}=14 \text{ GPa}$, respectively. If the uniform load is applied along the beam, determine;
- (i) the maximum stress developed in the steel. (8 Marks)
- (ii) the maximum stress developed in the wood. (8 Marks)

- Q4** (a) **Rajah S4** shows an electric motor which exerts a torque of 2.4 kN.m at A. Knowing that each shaft is solid, determine the maximum shearing stress in;
- (i) shaft AB, (4 Marks)
 - (ii) shaft BC, (4 Marks)
 - (iii) shaft CD. (4 Marks)
- (b) Later on, if 10 mm diameter hole is drilled through each portion of shaft AE, therefore determine;
- (i) the portion where the new maximum shearing stress occurs, and the magnitude of that stress, (4 Marks)
 - (ii) the torque diagram for the shaft (4 Marks)
- Q5** **Rajah S5** shows a steel pressure tank with a 750-mm inner diameter and a 9-mm wall thickness. Knowing that the butt welded seams form an angle $\beta = 50^\circ$ with the longitudinal axis of the tank and that the gauge pressure in the tank is 1.4 MPa. Determine;
- (a) the normal stress perpendicular to the weld (6 Marks)
 - (b) the shearing stress parallel to the weld (6 Marks)
 - (c) the largest B value that can be used if the normal stress perpendicular to the weld is not larger than 85 percent of the maximum stress in the tank. (8 Marks)
- Q6** (a) Using the equation of plane stress system, calculate the stresses at $\sigma_{x'}$, $\sigma_{y'}$ and $\tau_{x'y'}$ on an element as shown in **Rajah 6(a)** when it is oriented 30° counterclockwise. (8 Marks)
- (b) A 2 kN vertical force is applied at D to a gear attached to the solid 30 mm diameter shaft AB as shown in **Rajah 6(b)**. At point H located on top of the shaft, determine;
- (i) the principal stresses
 - (ii) the maximum shearing stress (12 Marks)

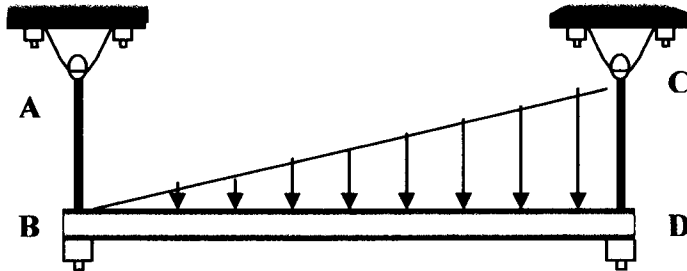
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 2/2008/09

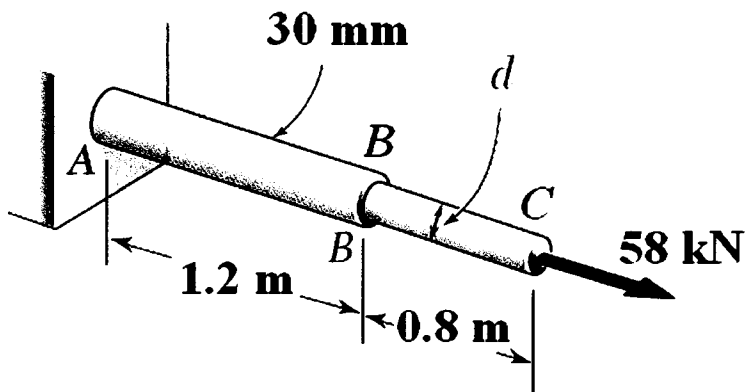
KURSUS : 1/2BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

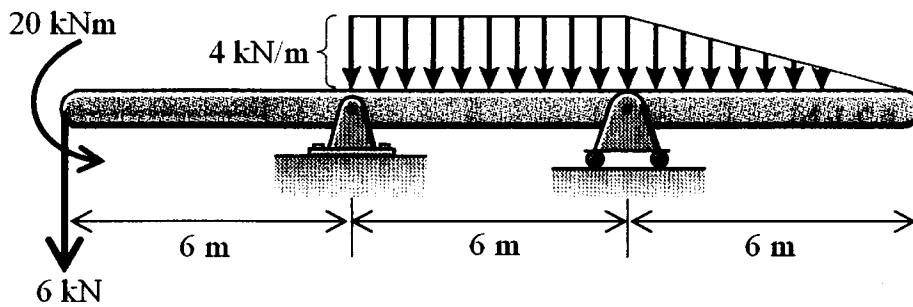
KOD MATA PELAJARAN :BDA 1042



Rajah S1 (b)



Rajah S1 (c)



Rajah S2

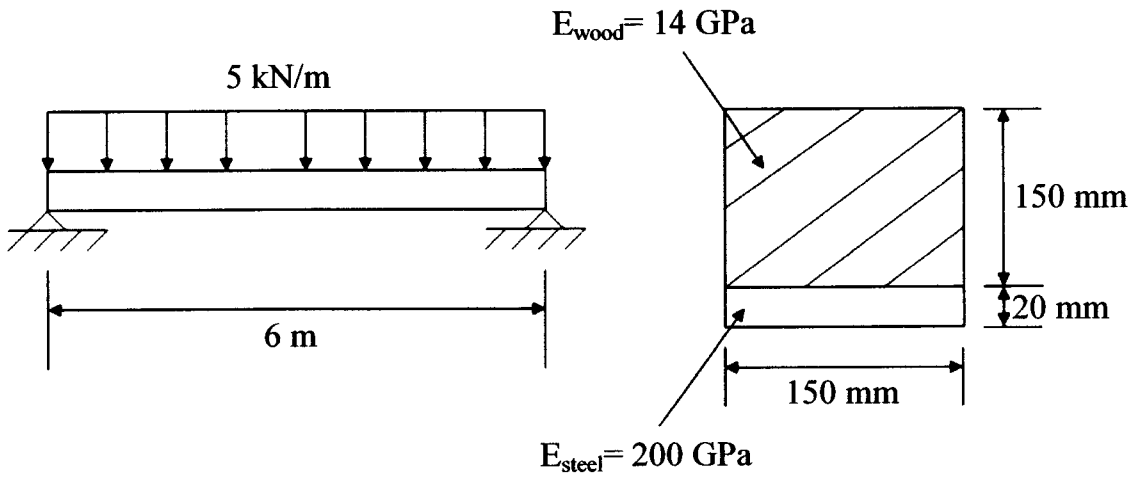
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 2/2008/09

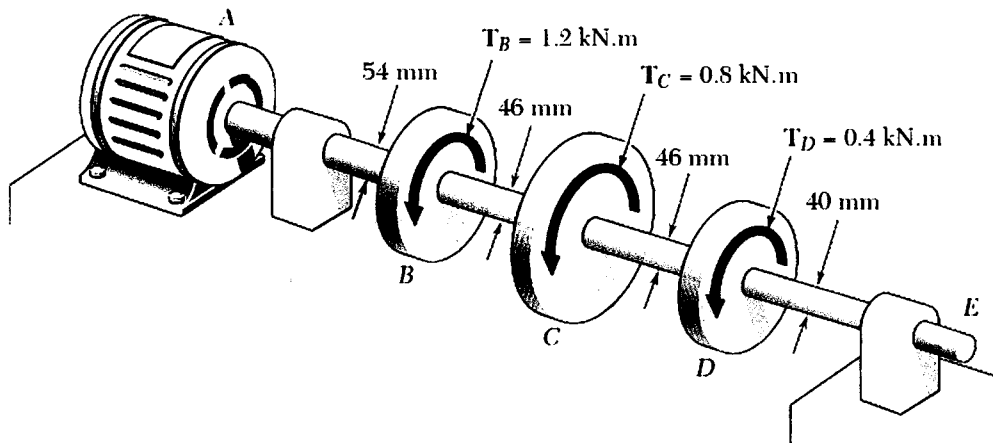
KURSUS : 1/2BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

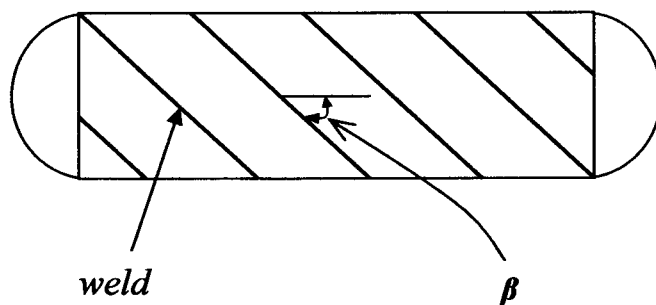
KOD MATA PELAJARAN : BDA 1042



Rajah S3



Rajah S4



Rajah S5

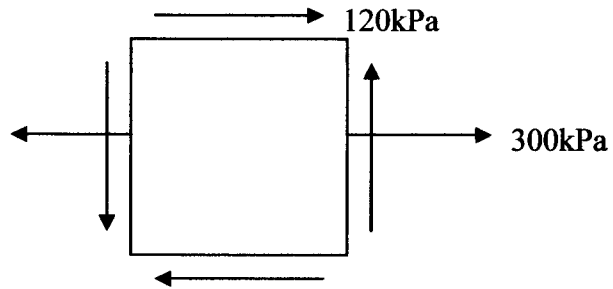
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEMESTER 2/2008/09

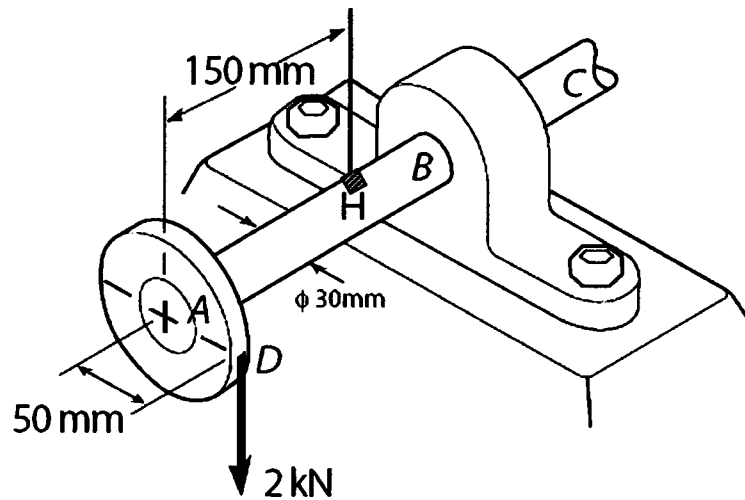
KURSUS : 1/2BDD

MATA PELAJARAN : MEKANIK PEPEJAL 1

KOD MATA PELAJARAN :BDA 1042



Rajah S6(a)



Rajah S6(b)