
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2006/2007

Jun 2007

EMM 111/3 – Statik

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LAPAN (8)** mukasurat dan **LIMA (5)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

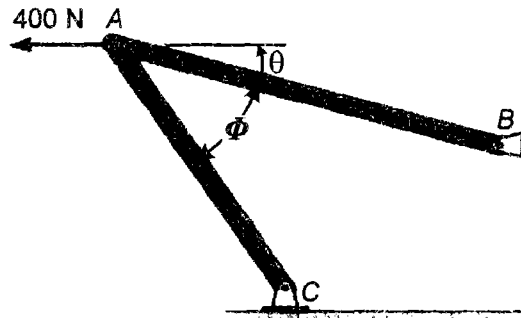
Sila jawab **SEMUA** soalan.

Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. [a] Tentukan sudut rekabentuk topang bagi AB, supaya daya mengufuk 400 N mempunyai komponen 500 N terarah dari A ke C. Kirakan komponen daya yang bertindak disepanjang anggota AB. Ambil $\Phi = 40^\circ$.

Determine the design angle θ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) for strut AB, so that the 400 N horizontal force has a component of 500 N directed from A towards C. What is the component of force acting along member AB? Take $\Phi = 40^\circ$.

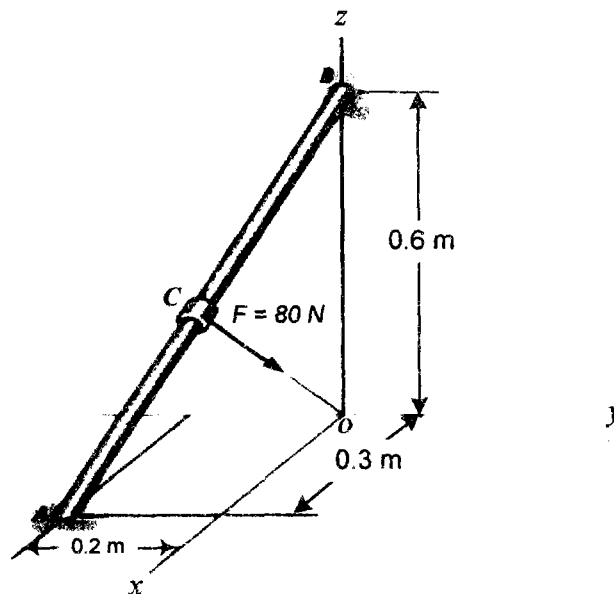


Rajah S1[a]
Figure Q1[a]

(50 markah)

- [b] Daya F bermagnitud 80 N dan bertindak pada titik tengah C bagi rod nipis. Ungkapkan daya sebagai vektor Cartesian.

The force F has a magnitude of 80 N and acts at the midpoint C of the thin rod. Express the force as a Cartesian vector.

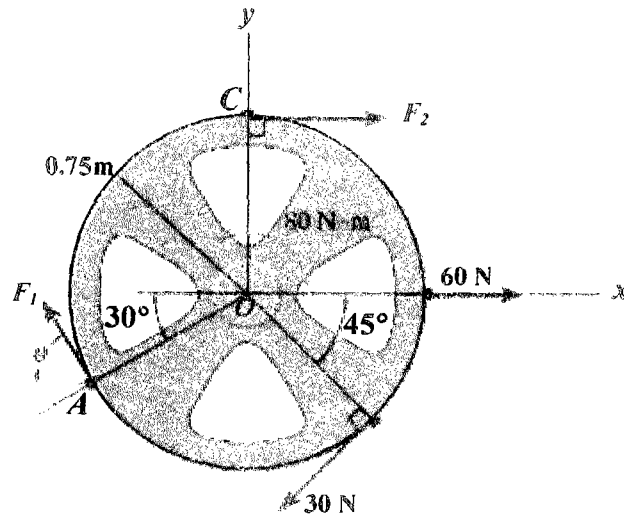


Rajah S1[b]
Figure Q1[b]

(50 markah)

- S2. [a] Tentukan magnitud-magnitud bagi F_1 dan F_2 dan arah F_1 supaya bebanan menghasilkan resultan sifar dan momen pendua pada roda.

Determine the magnitudes of F_1 and F_2 and the direction of F_1 so that the loading creates a zero resultant force and couple moment on the wheel.

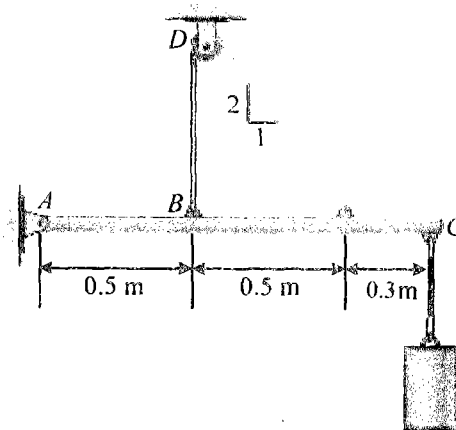


Rajah S2[a]
Figure Q2[a]

(50 markah)

- [b] Tentukan tegangan di dalam kabel dan komponen-komponen mengufuk dan menegak tindakbalas pada pin A. Takal pada D tak bergeseran dan berat selinder ialah 80 N.

Determine the tension in the cable and the horizontal and vertical components of reaction of the pin A. The pulley at D is frictionless and the cylinder weighs 80 N.

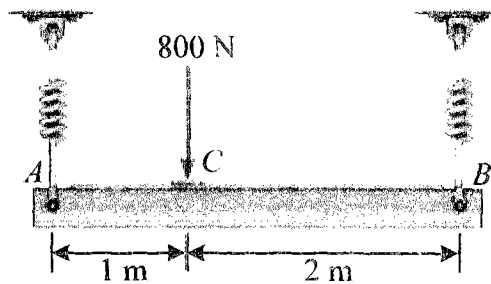


Rajah S2[b]
Figure Q2[b]

(50 markah)

- S3. [a] Rasuk mengufuk disokong oleh pegas pada penghujungnya. Jika kekakuan bagi pegas pada A ialah $k_A = 5 \text{ kN/m}$, tentukan kepegasan yang diperlukan oleh pegas B supaya rasuk yang dikenakan beban 800 N kekal pada kedudukan mengufuk sebelum dan selepas bebanan.

The horizontal beam is supported by springs at its ends. If the stiffness of the spring at A is $k_A = 5 \text{ kN/m}$, determine the required stiffness of the spring at B so that if the beam is loaded with the 800-N force as it remains in the horizontal position both before and after loading

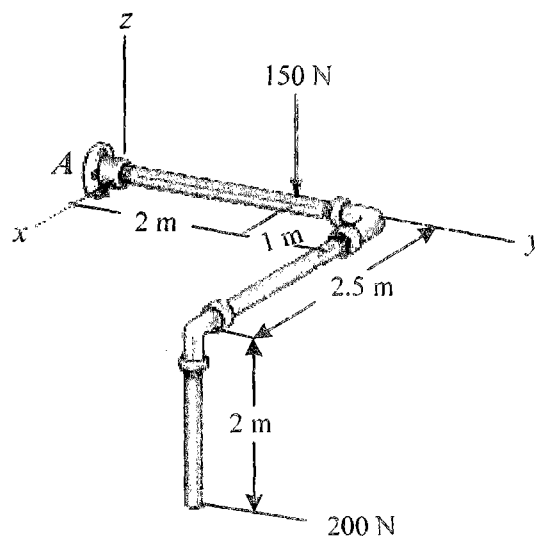


Rajah S3[a]
Figure Q3[a]

(50 markah)

- [b] Tentukan komponen-komponen x, y , dan z bagi tindakbalas pada dinding tetap A. Daya 150 N adalah selari kepada paksi z dan daya 200 N adalah selari dengan paksi y .

Determine the x, y, z components of reaction at the fixed wall A. The 150-N force is parallel to the z axis and the 200-N force is parallel to the y axis.



Rajah S3[b]
Figure Q3[b]

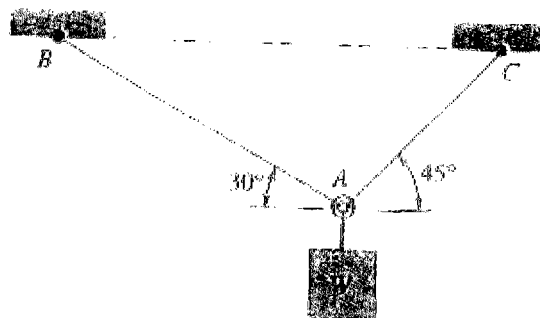
(50 markah)

S4. [a] Rajah S4[a] menunjukkan pemberat W yang disokong oleh dua tali AB dan AC. Tegasan kerja untuk tali AB dan AC masing-masingnya 100 MPa dan 150 MPa manakala luas keratan rentas AB dan AC masing-masingnya 400 mm^2 dan 200 mm^2 .

- (i) Dalam keadaan keseimbangan, lukis rajah badan bebas sistem.
- (ii) Tentukan berat terbesar W yang mampu disokong oleh kedua-dua tali tersebut.

Figure Q4[a] shows a weight W that is supported by two wires AB and AC. The working stress of wires AB and AC are 100 MPa and 150 MPa respectively whereas the cross-sectional area of AB and AC are 400 mm^2 and 200 mm^2 respectively.

- (i) Draw a free body diagram of the system in equilibrium.
- (ii) Determine the largest weight W that can be supported by the two wires.



Rajah S4[a]
Figure Q4[a]

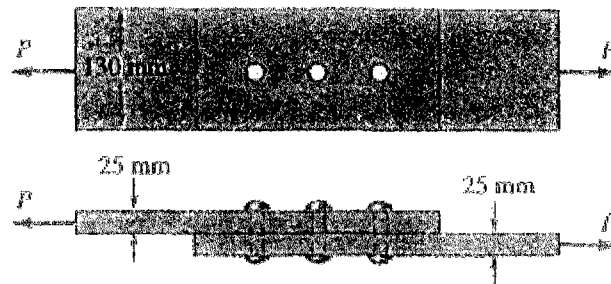
(30 markah)

[b] Dua keping plat sambungan tindih disambung menggunakan rivet berdiameter 20 mm seperti dalam Rajah S4[b]. Jika beban sepaksi $P = 50 \text{ kN}$ diandaikan diagihkan secara sama untuk ketiga-tiga rivet, tentukan:

- (i) tegasan ricih dalam rivet
- (ii) tegasan galas antara plat dan rivet
- (iii) tegasan tegangan maksimum purata dalam setiap plat

Two lap joint plates is connected by three 20 mm diameter rivets as shown in Figure Q4[b]. Assuming if the axial load $P = 50 \text{ kN}$ is distributed equally among the three rivets, determine:

- (i) the shear stress in a rivet
- (ii) the bearing stress between a plate and a rivet
- (iii) the maximum average tensile stress in each plate.



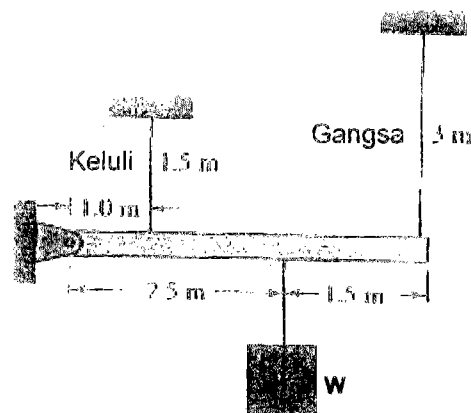
Rajah S4[b]
Figure Q4[b]

(25 markah)

- [c] Satu bar tegar yang diabaikan beratnya disokong pin di satu hujung dan juga disokong oleh rod keluli dan gangsa seperti dalam Rajah S4[c]. Maklumat berkenaan rod diberikan dalam jadual di bawah. Pemasangan pada asalnya tanpa tegasan. Jika beban $W = 120 \text{ kN}$ dikenakan dan suhu bertambah sebanyak 30°C , tentukan tegasan dalam setiap rod.

A rigid bar of negligible weight is pin supported at one end and also by steel and bronze rods as in Figure Q4[c]. The detail of the rods is given in table below. The assembly is initially stress free. Find the stress in each rod if the temperature rises 30°C after a load $W = 120 \text{ kN}$ is applied.

	A (mm ²)	α ($^\circ\text{C}$)	E (GPa)
Rod keluli (steel rod)	320	11.7×10^{-6}	200
Rod gangsa (bronze rod)	1300	18.9×10^{-6}	83



Rajah S4[c]
Figure Q4[c]

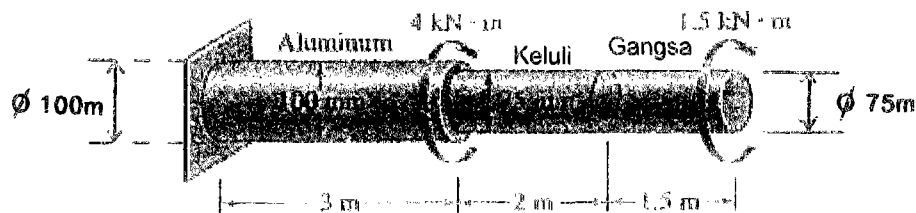
(45 markah)

- S5. [a] Sebatang syaf majmuk padu diperbuat dari tiga bahan berlainan dikenakan dua tork seperti dalam Rajah S5[a]. Diberikan modulus ricih G untuk aluminium, keluli dan gangsa masing-masingnya 28 GPa, 83 GPa dan 36 GPa.

- (i) Tentukan tegasan ricih maksimum dalam setiap bahan
- (ii) Tentukan sudut piuhan hujung syaf yang bebas

The solid compound shaft made of three different materials is subjected to two torques as in Figure Q5[a]. Given that the shear modulus G for aluminium, steel and bronze are 28 GPa, 83 GPa and 36 GPa respectively

- (i) Determine the maximum shear stress in each material
- (ii) Determine the angle of twist of the free end of the shaft



Rajah S5[a]
Figure Q5[a]

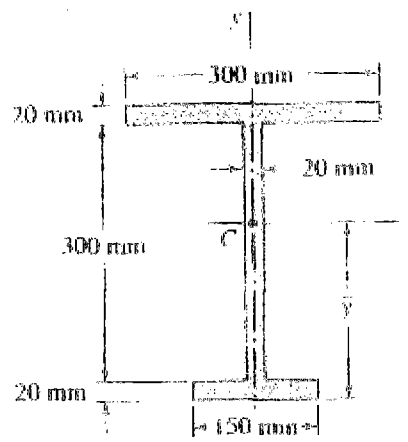
(50 markah)

- [b] Rajah S5[b] menunjukkan keratan rentas untuk sebuah rasuk.

- (i) Tentukan sentroid untuk rasuk
- (ii) Tentukan momen luas kedua di sekitar paksi sentroid mendatar dan menegak

Figure Q5[b] shows a cross-section of a beam

- (i) Determine the centroid of the beam
- (ii) Determine the second moment of area about its horizontal and vertical centroidal axes.



Rajah S5[b]
Figure Q5[b]

(50 markah)