
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari / Mac 2003

JNK 320/3 – Mekanik Pepejal I

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** mukasurat dan **TUJUH (7)** soalan yang bercetak serta **SATU (1)** halaman lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan.

Sila jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Sekurang-kurangnya **DUA (2)** soalan daripada setiap bahagian.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

Lampiran :

1. Formula lenturan rasuk [1 mukasurat]

Serahkan **KESELURUHAN** soalan dan jawapan kertas peperiksaan ini kepada Ketua Pengawas di akhir sidang peperiksaan. Pelajar yang gagal berbuat demikian akan diambil tindakan disiplin.

KETUA PENGAWAS : Sila pungut :

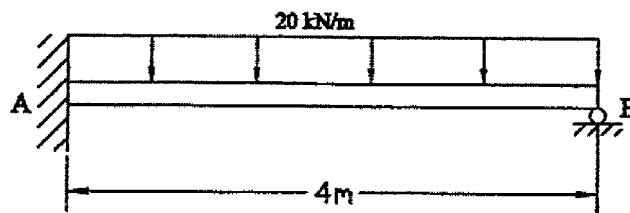
- (a) **KESELURUHAN** kertas soalan ini (tanpa diceraikan mana-mana muka surat) dan mana-mana kertas soalan peperiksaan ini yang berlebihan untuk dikembalikan kepada Bahagian Peperiksaan, Jabatan Pendaftar, USM.

Peringatan :

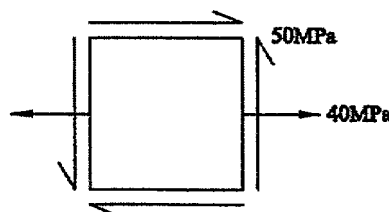
1. Sila pastikan bahawa anda telah menulis angka giliran dengan betul.

BAHAGIAN A

- S1. [a] Sebatang rasuk julus yang dikekang sepenuhnya pada hujung A dan disokong mudah pada hujung B ditunjukkan di dalam Rajah S1. Tentukan daya dan momen tindakbalas pada titik A .
(70 markah)
- [b] Senaraikan langkah-langkah yang mesti di ambil bagi menentukan titik pesongan maksimum bagi rasuk yang dinyatakan di dalam Soalan 1a.

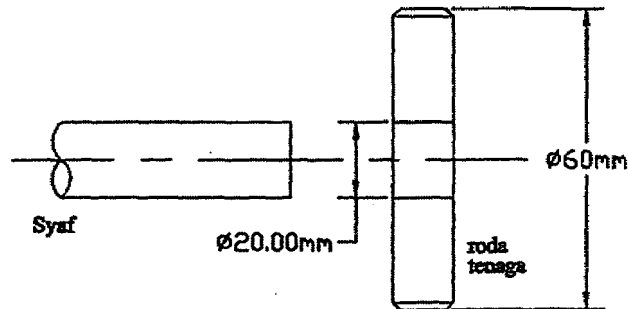
**Rajah S1****(30 markah)**

- S2. [a] Tentukan ketebalan bagi paip berdiameter 10 mm yang membawa cecair hidraulik pada tekanan dalam paip 250 bar. Ambil tegasan kerja yang dibenarkan 20 MPa bagi bahan yang digunakan untuk paip tersebut.
(40 markah)
- [b] Bagi keadaan tegasan bergabung bagi elemen pembeza yang ditunjukkan di bawah, tentukan nilai-nilai tegasan utama.

**Rajah S2 [b]****(40 markah)**

- [c] Bincangkan bagaimana keadaan pada elemen pembeza di dalam soalan 2[b] boleh dihasilkan pada keadaan praktikal
(20 markah)

- S3. Bagi keadaan pemasangan syaf padu kepada roda tenaga ('flywheel') seperti Rajah S3 di bawah dikehendaki supaya tegasan lingkaran maksimum pada mana-mana komponen tidak melebihi 400 MPa. Jika diameter lubang roda tenaga adalah 20.000 mm tentukan diameter syaf maksimum berdasarkan interferens maksimum. Ambil bahan syaf dan roda tenaga sebagai keluli $E = 200 \text{ GPa}$, $\nu = 0.3$



Rajah S3

(100 markah)

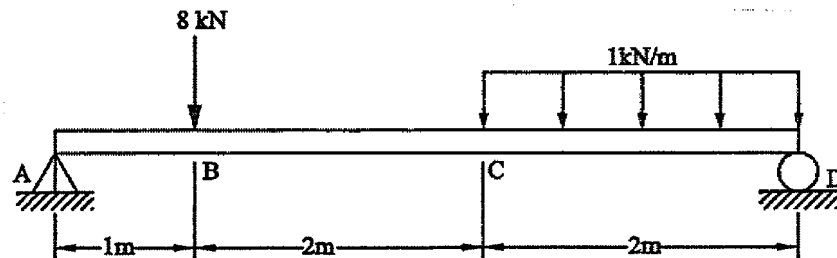
- S4. [a] Tentukan nilai tegasan bergabung bagi syaf berjejari 40 mm yang mengalami momen lentur 4 kN.m dan kilas 200 Nm. (50 markah)
- [b] Untuk lenturan elastik suatu rasuk, bincangkan kedudukan paksi neutral, taburan tegasan dalam tegangan dan mampatan dan tegangan lenturan maksimum untuk :
- (i) rasuk simetri
 - (ii) rasuk tak simetri

sertakan jawapan anda beserta lakaran.

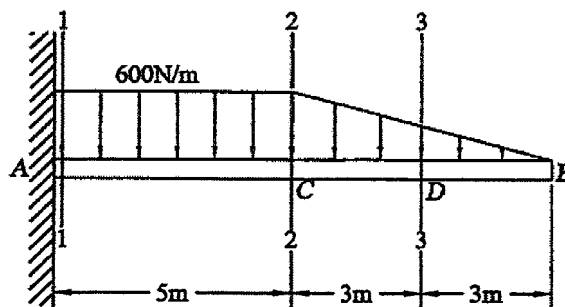
(50 markah)

BAHAGIAN B

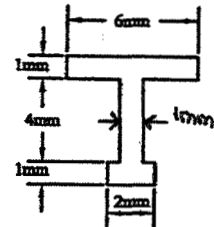
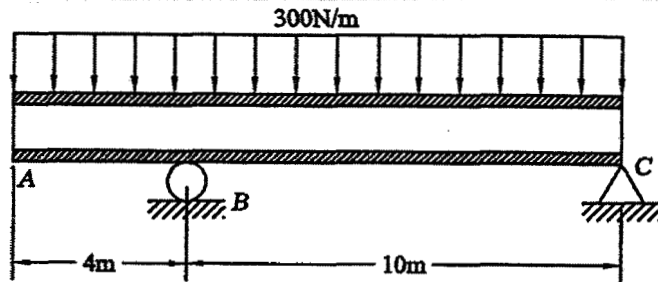
- S5. [a] Lukis rajah ricih dan rajah momen untuk rasuk seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S5[a] serta tentukan lokasi tegasan ricih sifar (jika ada) dan momen di bahagian tersebut.

**Rajah S5[a]****(50 markah)**

- [b] Tentukan daya ricih dan momen lentur pada rasuk di keratan 1-1, 2-2 dan 3-3 seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S5[b].

**Rajah S5[b]****(50 markah)**

- S6. Rasuk ABC berkeratan rentas seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S6 dikenakan beban teragih $w = 300 \text{ N/m}$. Tentukan tegasan lentur maksimum tegangan dan mampatan pada rasuk tersebut akibat dikenakan beban seperti yang ditunjukkan.

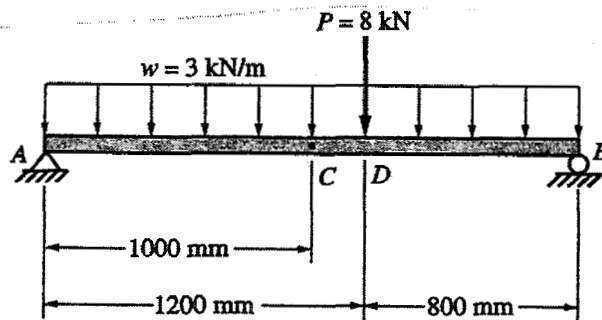


KERATAN

Rajah S6

(100 markah)

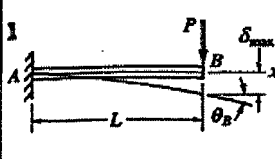
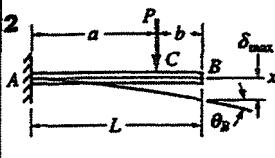
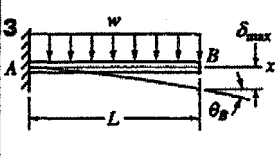
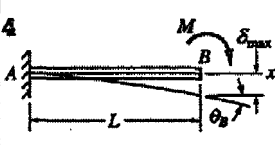
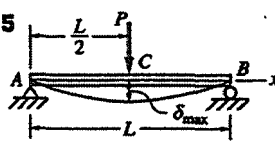
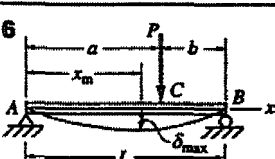
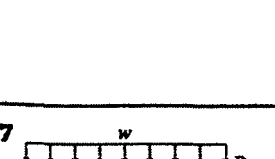
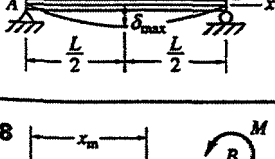
- S7. Rasuk disokong mudah dikenakan beban seperti yang ditunjukkan dalam Rajah S7. Kirakan pesongan pada bahagian tengah C dan titik D dengan menggunakan kaedah persamaan prinsip tindihan. Diberi Modulus Young, $E = 210 \text{ GPa}$ dan momen inersia, $I = 96.1 \times 10^{-6} \text{ m}^4$. Sila gunakan lampiran yang disediakan untuk mendapatkan formula lenturan rasuk.



Rajah S7

(100 markah)

Formula Lenturan Rasuk

Beam Loading and Deflection	Maximum Deflection	Slope at End(s)	Deflection Equations
	$\delta_{max} = \frac{PL^3}{3EI}$	$\theta_B = \frac{PL^2}{2EI}$	$\delta = \frac{Px^2}{6EI}(3L - x)$
	$\delta_{max} = \frac{Pa^2}{6EI}(3L - a)$	$\theta_B = \frac{Pa^2}{2EI}$	$\delta_{AC} = \frac{Px^2}{6EI}(3a - x)$ $\delta_{CB} = \frac{Pa^2}{6EI}(3x - a)$
	$\delta_{max} = \frac{wL^4}{8EI}$	$\theta_B = \frac{wL^3}{6EI}$	$\delta = \frac{wx^2}{24EI}(x^2 - 4Lx + 6L^2)$
	$\delta_{max} = \frac{ML^2}{2EI}$	$\theta_B = \frac{ML}{EI}$	$\delta = \frac{Mx^2}{2EI}$
	$\delta_{max} = \frac{PL^3}{48EI}$	$\theta_A = \theta_B = \frac{PL^2}{16EI}$	$\delta_{AC} = \frac{Px}{48EI}(3L^2 - 4x^2)$
	<p>For $a > b$:</p> $\delta_{max} = \frac{Pb(L^2 - b^2)^{3/2}}{9\sqrt{3}EIL}$ at $x_m = \frac{\sqrt{L^2 - b^2}}{3}$	$\theta_A = \frac{Pb(L^2 - b^2)}{6EIL}$ $\theta_B = \frac{Pa(L^2 - a^2)}{6EIL}$	$\delta_{AC} = \frac{Pbx}{6EIL}(L^2 - x^2 - b^2)$ $\delta_{CB} = \frac{Pb}{6EIL} \left[\frac{L}{b}(x - a)^3 + (L^2 - b^2)x - x^3 \right]$
	$\delta_{max} = \frac{5wL^4}{384EI}$	$\theta_A = \theta_B = \frac{wL^3}{24EI}$	$\delta = \frac{wx}{24EI}(L^3 + x^3 - 2Lx^2)$
	$\delta_{max} = \frac{ML^2}{9\sqrt{3}EI}$ at $x_m = \frac{L}{\sqrt{3}}$	$\theta_A = \frac{ML}{6EI}$ $\theta_B = \frac{ML}{3EI}$	$\delta = \frac{Mx}{6EIL}(L^2 - x^2)$