

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EMK 320 - Mekanik Pepejal II

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM** muka surat dan **TUJUH** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

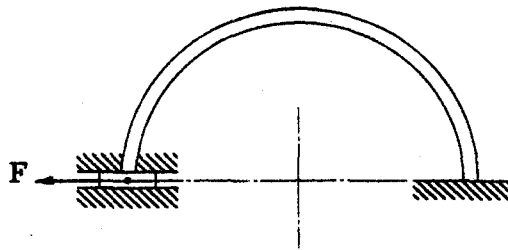
Jawab **LIMA** soalan sahaja.

Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam bahasa Melayu.

...2/-

1. [a] Rasuk lengkung adalah dalam bentuk suatu semi bulatan seperti dalam Rajah S1[a]. Hujung bebas disematkan, tetapi dihadkan pergerakannya hanya arah mendatar sahaja. Sekiranya daya mendatar F adalah dikenakan pada hujung bebas, tunjukkan daya penekanan mendatar pada hujung rasuk adalah diberikan oleh $4F/3\pi$.

(50 markah)



Rajah S1[a]

- [b] Dua keluli berkeratan segiempat sama dibebankan dalam cara berikut:
- [i] satu dikenakan daya tegangan paksi W
 - [ii] yang satu lagi disokong sebagai suatu julur dan dikenakan beban W pada hujung bebasnya

Sekiranya setiap keluli tersebut memerlukan penyerapan tenaga terikan yang sama, bandingkan tegasan maksimum yang mana sebab ini boleh berlaku dalam setiap kes tersebut.

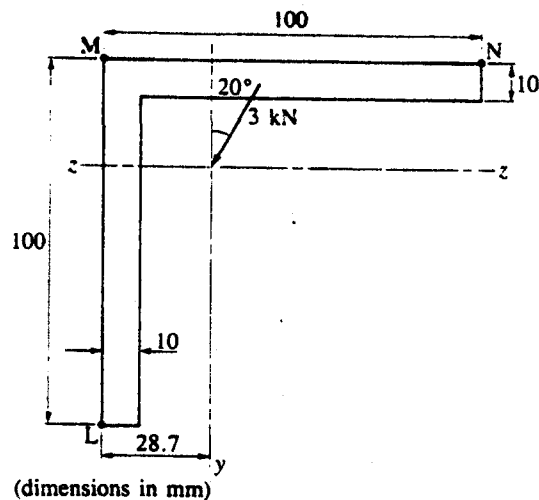
(50 markah)

2. [a] Untuk ujian hidraulik tiub keluli bergarispusat dalam 80 mm, tebal dinding 2 mm dan 1.2 m panjang dipasangkan penutup di hujungnya serta diisi dengan minyak pada tekanan 2 MN/m^2 . Nyatakan isipadu minyak yang keluar akibat kebocoran yang menyebabkan tekanan jatuh kepada 1.5 MN/m^2 . Modulus pukal untuk minyak bersamaan dengan 2.8 GN/m^2 ; Modulus Young's untuk keluli $E = 208 \text{ GN/m}^2$, dan nisbah Poisson $\nu = 0.29$.

(50 markah)

...3/-

- [b] Keratan sudut 100 x 100 mm seperti dalam Rajah S2[b] dibina di satu hujung sepanjang 1.0 m dan dikenakan beban titik 3 kN pada hujung bebas. Beban titik dikenakan pada sudut 20° kepada paksi menegak seperti ditunjukkan. Kirakan tegasan pada titik L, M dan N serta arah paksi neutral.



(50 markah)

Rajah S2[b]

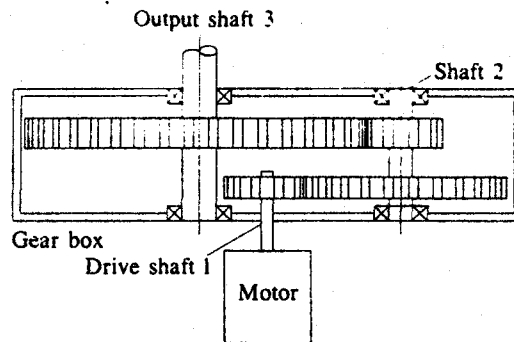
3. Satu tiub keluli mempunyai garispusat dalam 25 mm dan garispusat luar 50 mm. Satu lagi tiub daripada bahan keluli yang sama, adalah dikedutkan melalui bahagian luar tiub pertama, jadi tegasan pengecutan menghasilkan keadaan aloh pada permukaan dalam kedua-dua tiub. Nyatakan perbezaan yang diperlukan dalam garispusat permukaan hamparan sebelum pengecutan dan garispusat luar yang diperlukan di bahagian luar tiub. Andaikan alahan berlaku bergantung kepada kriteria tegasan ricih maksimum dan tiada tegasan paksi disetkan berhubung dengan pengecutan. Tegasan alah dalam tegangan mudah atau mampatan = 414 MN/m^2 dan Modulus Young's keluli, $E = 207 \text{ GN/m}^2$.

(100 markah)

4. [a] Kotak gear ditunjukkan dalam Rajah S4[a] adalah diperlukan menghantar tork keluar 300 N-m pada laju aci 100 ppm. Nisbah gear aci 1 berputar pada 3 kali laju aci 2 dan aci 2 berputar 5 kali laju aci 3. Kirakan kuasa masukan yang diperlukan daripada motor dan garispusat aci 2 dan 3 sekiranya tegasan ricih bahan aci yang dibenarkan adalah 400 MN/m^2 . Abaikan kehilangan dalam sistem dan andaikan faktor keselamatan adalah 2.

(50 markah)

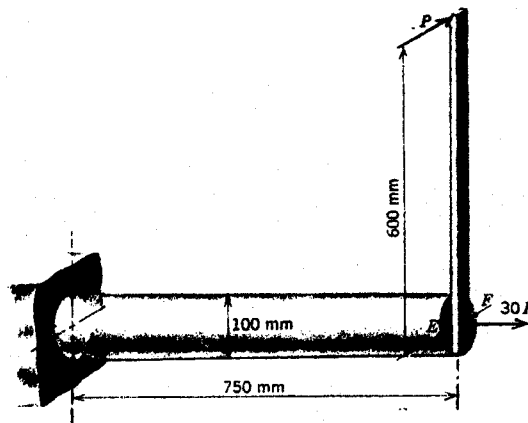
...4/-



Rajah S4[a]

- [b] Aci bergaris pusat 100 mm dikenakan beban seperti ditunjukkan dalam Rajah S4[b]. Nyatakan nilai terizin maksimum bagi P sekiranya tegasan-tegasan yang dibenarkan adalah 120 MPa dalam tegangan dan 70 MPa ricih.

(50 markah)

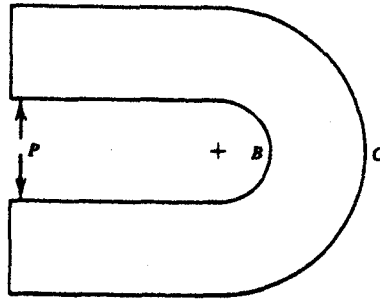


Rajah S4[b]

5. [a] Rangka yang ditunjukkan dalam Rajah S5[a] adalah keratan rentas empatsegi 50 x 50 mm. Beban P , adalah diletakkan 100 mm daripada pusat kelengkungan bagi rasuk lengkung bahagian kerangka. Jejari kelengkungan permukaan dalam rasuk lengkung adalah $r_i = 30$ mm. Bagi beban $P = 9.5$ kN, nyatakan nilai tegangan maksimum dan tegasan mampatan kerangka.

(50 markah)

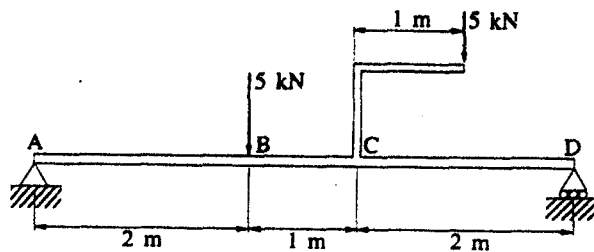
...5/-



Rajah S5[a]

- [b] Lukiskan gambarajah momen lentur dan daya ricih untuk rasuk terbeban seperti dalam Rajah S5[b] dan masukan nilai prinsipal dalam gambarajah tersebut.

(50 markah)



Rajah S5[b]

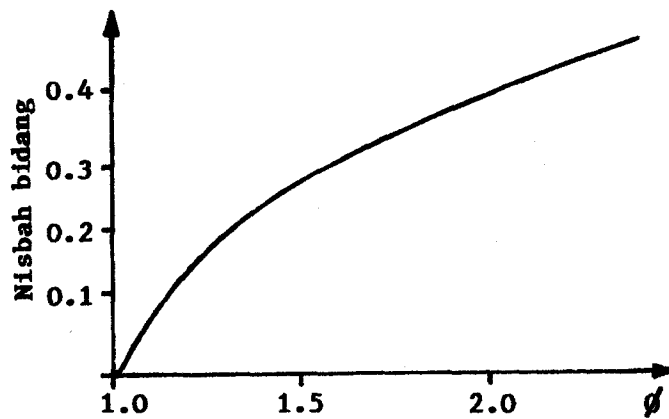
6. [a] Ceritakan kaedah bersama contoh yang digunakan dalam mencuba mengurangkan kesan kerosakan tegasan tempatan yang terjadi dalam amalan kejuruteraan.

(40 markah)

- [b] Sekeping kaca 0.5 m lebar dan 18 mm tebal didapati mengandungi sebilangan keretakan permukaan 3 mm dalam dan 10 mm panjang. Sekiranya kaca diletakkan mendatar di atas dua sokongan, kirakan ruang maksimum sokongan untuk mengelakkan daripada kaca itu patah (fracture) disebabkan beratnya sendiri. Faktor keamatan tegasan kaca $K_{IC} = 0.3 \text{ MN m}^{-3/2}$ dan ketumpatan = 2600 kg/m^3 . Parameter geometri ϕ boleh diambil daripada graf [nisbah bidang (aspect ratio) melawan ϕ] seperti dalam Rajah S6[b].

(60 markah)

...6/-



Rajah S6[b]

7. [a] Tuliskan nota ringkas kadar lepasan tenaga terikan seperti digunakan dalam mekanik patah. Ceritakan bagaimana kadar lepasan tenaga terikan kritikal boleh dicapai melalui ujikaji.

(50 markah)

- [b] Pencangkok kren yang diperbuat daripada keluli sederhana-karbon dikatakan mengalami keretakan dalaman berbentuk silika (penny-shaped internal cracks). Sekiranya menggunakan peralatan ujian tanpa musnah ke atas pencangkok, ia tidak dapat mengesan keretakan kecil kurang daripada 20 mm garispusat. Nyatakan ketahanan patah (fractures toughness) yang diperlukan daripada keluli sekiranya faktor keselamatan pada tegasan adalah 2 dan tegasan alah bagi keluli adalah 1050 MN/m^2 .

(50 markah)

oooOOooo