

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EMK 220 - Mekanik Pepejal I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

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

Jawab **LIMA** soalan sahaja.

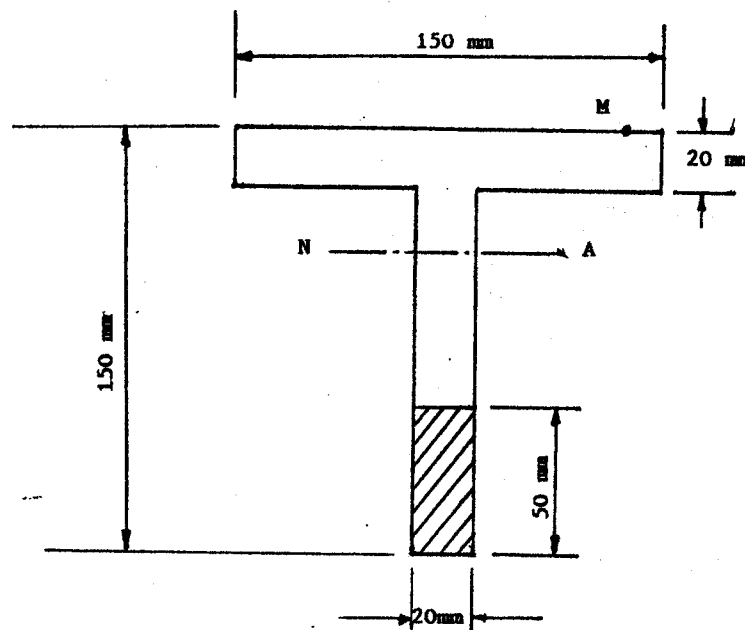
Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam bahasa Melayu.

...2/-

1. [a] Rajah S1[a] menunjukkan keratan-T sebuah rasuk yang dikenakan lenturan dan mengakibatkan pengalihan berlaku pada bahagian bawah web pada ketinggian 50 mm. Sekiranya tegasan ialah $\sigma_y = 270 \text{ N/mm}^2$, kira:

- [i] Kedudukan paksi neutral
- [ii] Tegasan pada titik M
- [iii] Momen rintangan

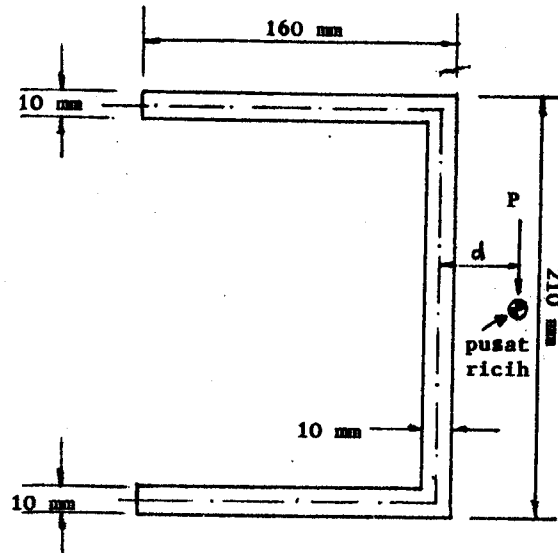
(60 markah)



Rajah S1[a]

- [b] Rasuk berkeratan seperti di Rajah S1[b] dikenakan daya pugak, P pada pusat ricih dengan jarak, d dari garisan tengah. Untuk memastikan daya tersebut dalam keseimbangan, kirakan kedudukan, d .

...3/-



Rajah S1[b]

2. Sebuah silinder keluli dikenakan tekanan dalam 145 N/m^2 dan tekanan luar dianggapkan sifar. Sekiranya garispusat dalam dan luar adalah 140 mm dan 300 mm masing-masing, tentukan:-

[a] Agihan tegasan jejarian dan tanjen sepanjang ketebalan silinder dan pelotkan keputusannya di atas kertas graf dengan kenaikan ukuran jejari 10 mm .

(60 markah)

[b] Tegasan ricih maksimum.

(10 markah)

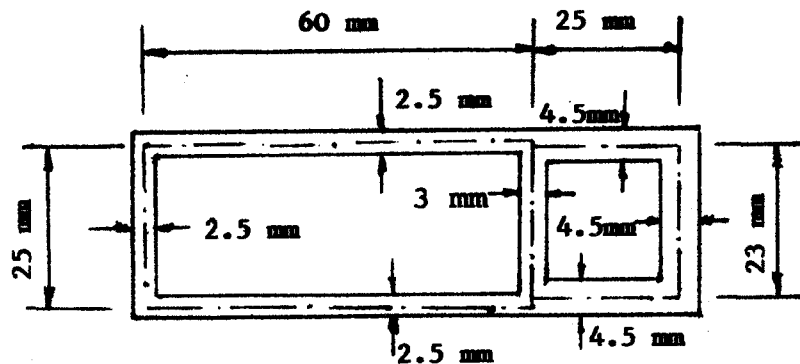
[c] Perubahan garispusat luar dan dalam.

(30 markah)

Gunakan, Modulus Young, $E = 210 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ dan nisbah poisson, $\nu = 0.3$.

3. [a] Rajah S3[a] menunjukkan keratan rentas sebuah rasuk, yang mengandungi 2 lubang sel. Kirakan tegasan ricih dalam setiap keratan dan sudut puih per 1 m panjang, sekiranya ia dikenakan kilasan 200 Nm . Diberi Modulus Ketegaran, $G = 80000 \text{ N/mm}^2$.

(60 markah)



Rajah S3[a]

- [b] Sebuah pelit bulat rata berjejari, R dan tebal, t dikenakan beban tengah, P . Lihat Rajah S3[b]. Buktikan bahawa lendutan di tengah-tengah pelit itu adalah

$$\delta = \frac{3PR^2(1-\nu^2)}{4\pi Et^3}$$

sekiranya pelit tersebut dikepit pada tepiannya.

Persamaan y bagi kes tersebut ditunjukkan seperti di bawah:-

$$y = -\frac{Px^2}{8\pi D} [\log_e(x) - 1] + A_1 \frac{x^2}{4} + A_2$$

di mana

E adalah Modulus Young Elastisiti

ν adalah nisbah Poisson

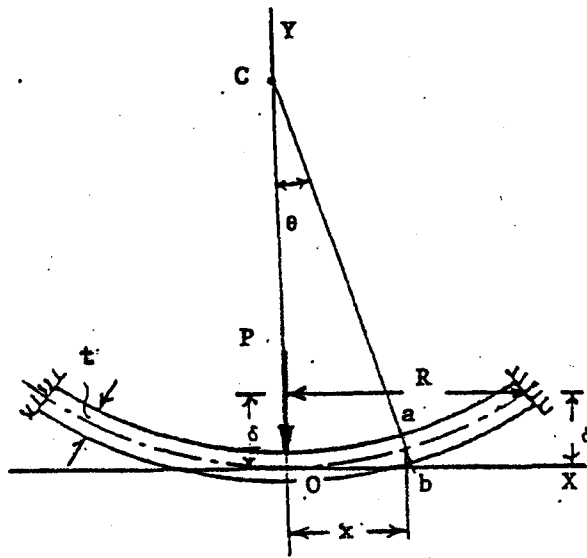
$$D = \frac{Et^3}{12(1-\nu^2)}$$

$$A_1 = \frac{P}{4\pi D} [2\log_e R - 1]$$

(Nota: A_2 perlu diselesaikan terlebih dahulu).

(40 markah)

.. 5/-

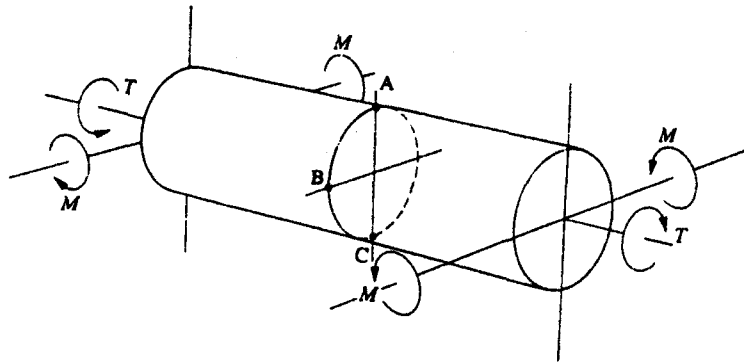


Rajah S3[b]

4. [a] Berikan takrifan untuk Ujian Rayapan dan Kepenatan.
(20 markah)
- [b] Terangkan secara ringkas ujian kekerasan dan ujian hentaman. Namakan juga DUA kaedah bagi tiap-tiap ujian di atas.
(30 markah)
- [c] Tuliskan nota ringkas dengan lakaran bagi menerangkan setiap perkara di bawah
- [i] tranduser daya
 - [ii] tranduser tork
 - [iii] tranduser tekanan
- Senaraikan sensor-sensor yang digunakan dalam pemasangan tranduser tersebut.
(50 markah)
5. Aci kipas kapal laut yang bergarispusat 200 mm yang dikenakan tork 126 kN-m dan momen lenturan bersih 157 kN-m. Nyatakan tegasan utama, tegasan ricih maksimum dan orientasi kedudukan A, B dan C di atas permukaan aci seperti Rajah S5.

(100 markah)

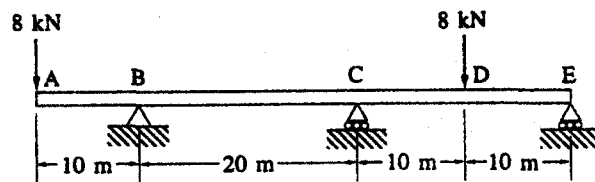
...6/-



Rajah S5

6. [a] Lukis momen lenturan dan gambarajah daya ricih untuk bebanan rasuk seperti dalam Rajah S6[a].

(60 markah)



Rajah S6[a]

- [b] Aci padat bergarispusat 60 mm dipasang dengan tolok terikan pada 65° kepada paksinya. Dalam keadaan digunakan tork dikenakan dan tolok terikan memberikan bacaan 200×10^{-6} . Kirakan nilai tork sekiranya aci diperbuat daripada keluli yang mempunyai Modulus Young's $E = 207 \text{ GN/m}^2$ dan nisbah Poisson $\nu = 0.3$.

(40 markah)

7. [a] Tuliskan suatu penerangan ringkas kejuruteraan dengan lakaran dan contoh patah lesu (fatigue fractures) dalam komponen mesin dan secara umum ukuran-ukuran yang diambil untuk mengelak kegagalan tersebut.

(40 markah)

...7/-

- [b] Suatu rasuk-I besi tuang mempunyai tebal 150 mm, lebar 100 mm, dan mempunyai tebal bibir dan web 20 mm. Rasuk dikenakan 10^6 kitar bebanan daripada $M_{\min} = 5.00$ kNm kepada M_{\max} . Pertimbangkan besi tuang bahan rapuh (kekuatan tertinggi $\sigma_u = 200$ MPa dan kekuatan lesu $\sigma_{am} = 90$ MPa untuk nombor kitar $N = 10^6$). Menggunakan hubungan Goodman, nyatakan M_{\max} berdasarkan faktor keselamatan $SF = 2.50$.

(60 markah)

oooOOooo