

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

**REG 162 – PENGENALAN STRUKTUR**

Masa: 3 jam

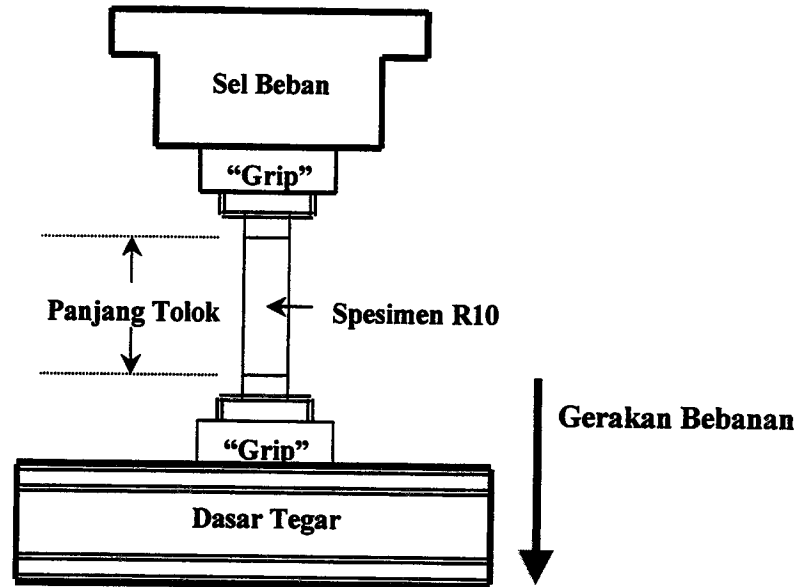
---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

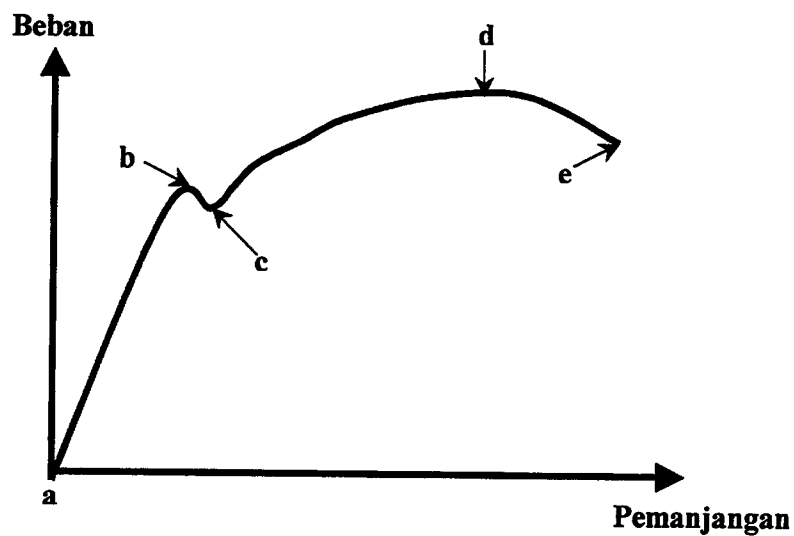
Jawab **LIMA** soalan sahaja.

1. (a) Apakah yang anda faham tentang “daya”?  
( 2 markah )
- (b) Terangkan bentuk dan fungsi tiang sebagai elemen struktur utama dalam bangunan. Nama dan lakarkan dua jenis tiang yang lazim digunakan dalam rekabentuk.  
( 3 markah )
- (c) Terangkan bentuk dan fungsi rasuk sebagai elemen struktur utama dalam bangunan. Nama dan lakarkan empat jenis rasuk yang lazim digunakan dalam rekabentuk.  
( 3 markah )
- (d) Kombinasi beberapa elemen struktur bersama bahan binaan yang digunakan untuk mendirikan struktur tersebut dikenali sebagai “sistem struktur”. Kebanyakan bangunan atau infrastruktur boleh dikelaskan kepada empat jenis sistem yakni:
- (i) sistem kerangka
  - (ii) sistem kekuda
  - (iii) sistem kabel/gerbang
  - (iv) sistem struktur permukaan.
- Terangkan setiap jenis sistem di atas dengan lakaran ringkas untuk menjelaskan penerangan anda.  
( 12 markah )
2. (a) Berikan takrif serta contoh yang sesuai bagi setiap perkara yang tersenarai di bawah. Gunakan ilustrasi dalam bentuk lakaran ataupun graf ringkas di mana perlu.
- (i) Beban Mati / Beban Hidup
  - (ii) Tegasan / Terikan
  - (iii) Kekenyalan / Hukum Hooke
  - (iv) Modulus Young / Modulus Ketegaran
  - (v) Kekuatan / Kekukuhan
- ( 5 markah )
- (b) Bezakan konsep mekanik perkara yang disenaraikan berikut:
- (i) Kekuatan struktur dengan kekuatan bahan
  - (ii) Kemuluran bahan dengan ketegaran bahan
  - (iii) Graf beban-pemanjangan dengan graf tegasan–terikan
  - (iv) Sifat mekanik keluli dengan tali nilon
  - (v) Sifat mekanik biskut dengan kuih dodol.
- ( 5 markah )

- (c) Ujian kekuatan keluli telah dijalankan ke atas suatu spesimen keluli lembut R10 di makmal menurut BS 18 (Bahagian 2): 1986, menggunakan aturan radas seperti dalam rajah skematik di bawah.



Beban kenaan untuk menghasilkan pemanjangan yang berkenaan telah direkodkan sepanjang proses tegangan spesimen dan hasilnya adalah keluk beban melawan pemanjangan seperti yang di bawah.



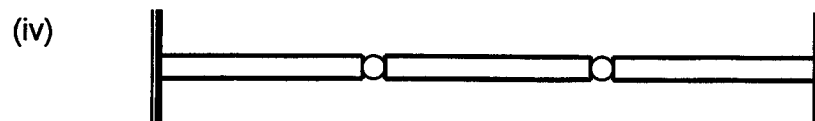
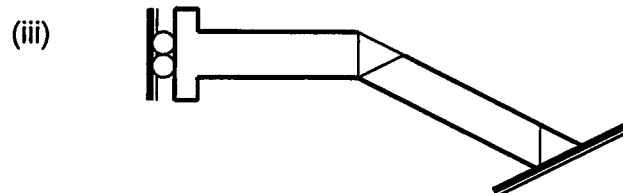
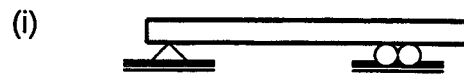
#### Keluk Beban-Pemanjangan Tipikal Untuk Keluli Lembut R10

Terangkan fenomena yang terjadi pada setiap fasa graf a-b, b-c, c-d, titik d dan d-e bagi menjelaskan perilaku mekanik spesimen R10 tersebut.

( 10 markah )

...4/-

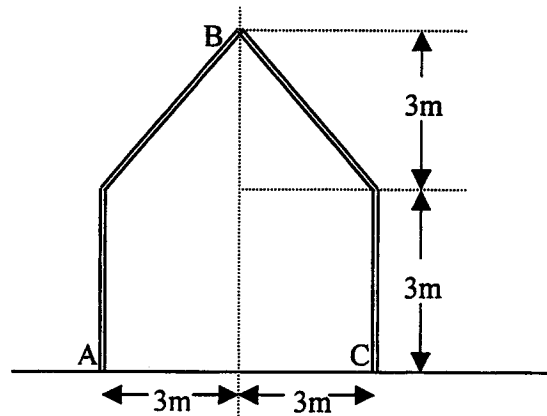
3. (a) Terangkan dengan ringkas berserta lakaran yang sesuai bagi menjelaskan tiga sistem sokongan yang lazim digunakan untuk struktur. Bagaimanakah setiap sistem sokongan tersebut membenarkan tindakbalas ufuk, tegak ataupun momen terbentuk dalam struktur?  
( 5 markah )
- (b) Apakah beza di antara struktur terpasti statik, struktur tidak terpasti statik dan struktur redundan?  
( 1 markah )
- (c) Tentukan darjah kepastian rasuk disokong mudah dan rasuk kompaun di bawah ini:  
( 4 markah )



- (d) Lakarkan dan terangkan dengan ringkas konvensyen tanda bagi menjelaskan daya – daya dalaman normal, daya ricih dan momen lentur.  
( 2 markah )

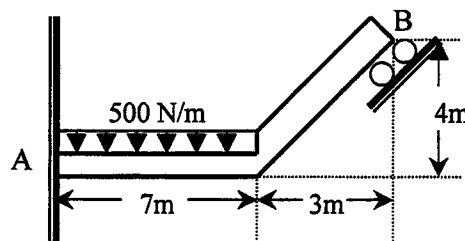
- (e) Bahagian tepi bangunan gudang di bawah ini mengalami beban angin yang menghasilkan tekanan normal  $60 \text{ kN/m}$  pada bahagian 'kena angin' (*windward side*) dan tekanan 'dari angin' (*leeward side*)  $20 \text{ kN/m}$ . Tentukan komponen – komponen ufuk dan tegak tindakbalas pada sokongan pin A, B and C struktur tersebut sekiranya angin bertiup dari kiri ke kanan rajah.

( 8 markah )



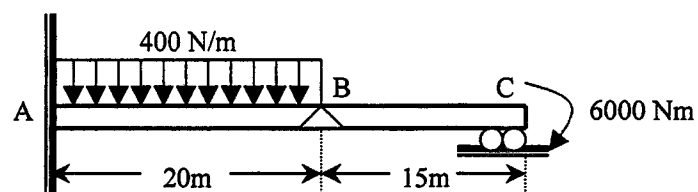
4. (a) Tentukan semua tindakbalas pada rasuk di bawah. Andaikan bahawa sokongan pada A adalah sokongan pin dan sokongan di B adalah rola.

( 7 markah )



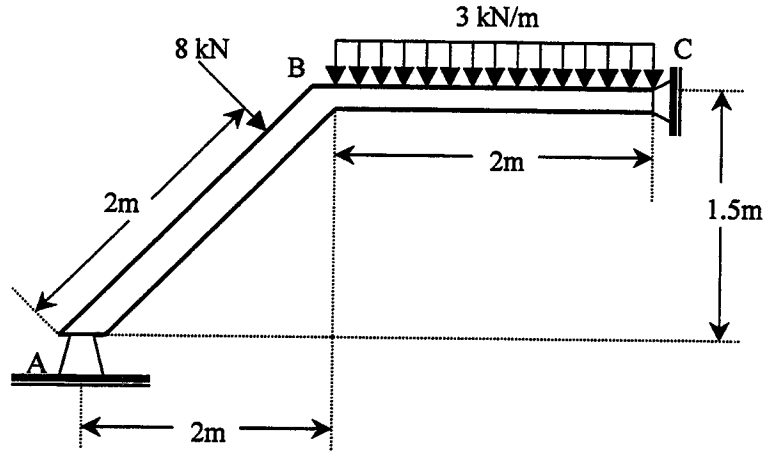
- (b) Rasuk kompaun dalam rajah di bawah terbina-dalam pada A. Tentukan tindakbalas pada A, B dan C. Andaikan sokongan B berbentuk pin dan sokongan C berbentuk rola.

( 6 markah )



- (c) Tentukan komponen ufuk dan tegak tindakbalas pada sokongan pin A, B dan C kerangka di bawah ini.

( 7 markah )



5. (a) Apakah dua andaian yang lazimnya dibuat dalam rekabentuk struktur kekuda?

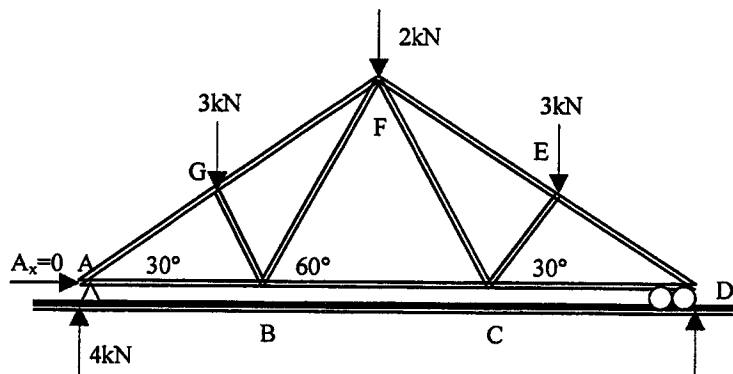
( 2 markah )

- (b) Nama dan lakarkan tiga jenis kekuda bumbung dan tiga jenis kekuda jambatan.

( 6 markah )

- (c) Tentukan daya – daya dalam setiap ahli kekuda bumbung di bawah, dan sama ada tiap ahli tersebut berada dalam keadaan tegangan atau mampatan.

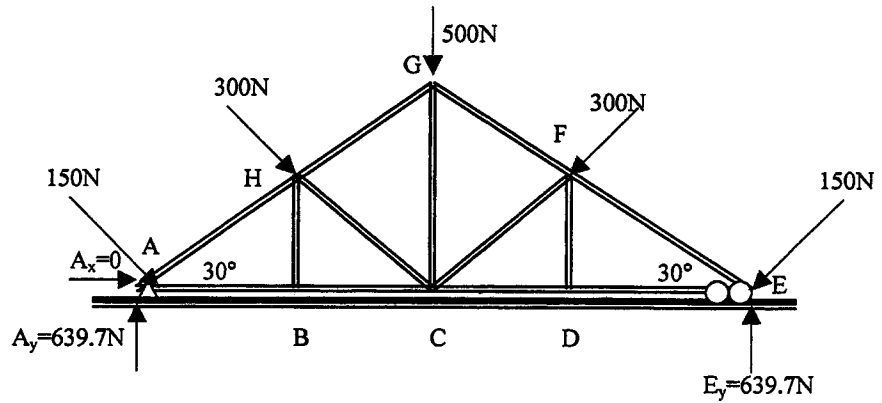
( 6 markah )



Nota: AB = 3m, BC = 3 dan CD = 3m

- (d) Tentukan daya – daya dalam ahli CF dan GC kekuda bumbung di bawah, dan sama ada tiap ahli tersebut berada dalam keadaan tegangan atau mampatan.

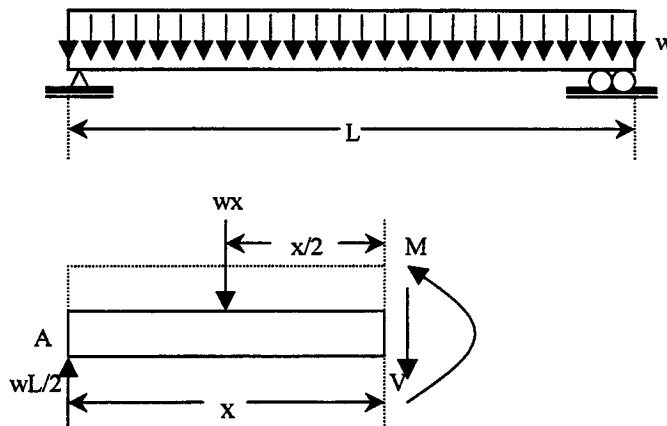
(6 markah)



Nota: AB = 6m, BC = 6, CD = 6m dan DE = 6m

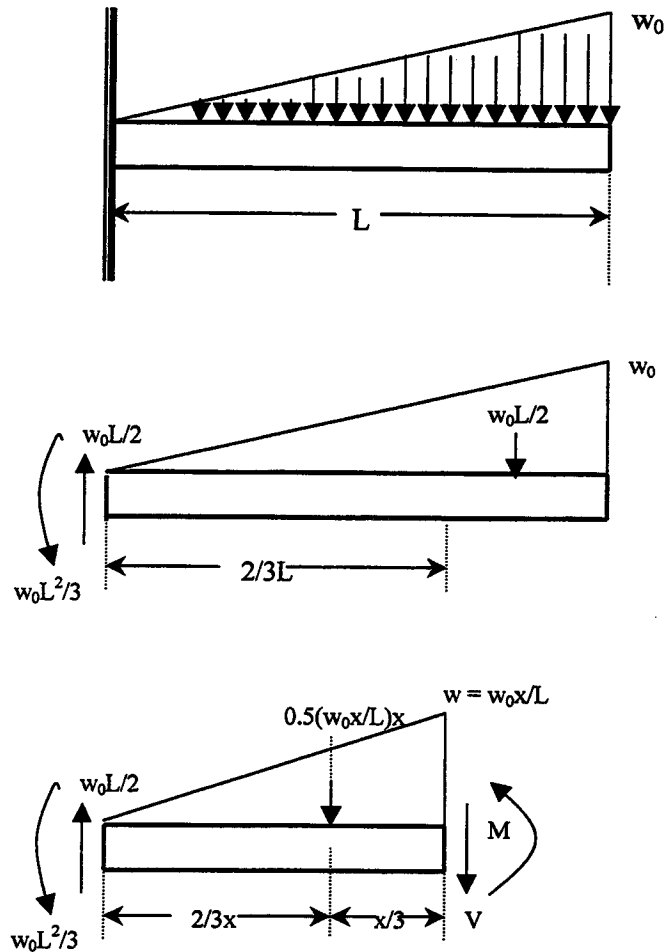
6. (a) Lakarkan gambarajah daya ricih dan momen lentur hasil daripada ungkapan matematik yang diperolehi dari prinsip pertama bagi rasuk disokong mudah berikut. Asaskan penjelasan jawapan anda dari rajah skematik segmen sebahagian rasuk seperti yang ditunjukkan di bawah.

( 10 markah )



- (b) Lakarkan gambar rajah daya ricih dan momen lentur hasil daripada ungkapan matematik yang diperolehi dari prinsip pertama bagi rasuk kantilever berikut. Asaskan penjelasan jawapan anda dari rajah skematik segmen sebahagian rasuk seperti yang ditunjukkan di bawah.

( 10 markah )



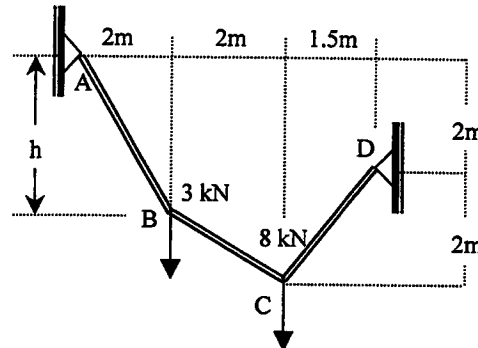
7. (a) Apakah dua andaian yang lazimnya dibuat dalam rekabentuk struktur kabel?  
( 1 markah )
- (b) Bagaimanakah dua sifat penting kabel yang dinyatakan dalam a) mempengaruhi perilakunya terhadap fenomena ricih dan momen lentur?  
( 1 markah )

...9/-



- (c) Tentukan tegangan sepanjang setiap segmen kabel seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

( 6 markah )



- (d) Apakah fungsi utama struktur gerbang?

( 1 markah )

- (e) Apakah kelebihan gerbang berengsel tiga berbanding gerbang berengsel dua?

( 1 markah )

- (f) Rajah menunjukkan sebuah struktur jambatan gerbang tiga engsel berbentuk parabola dan menyokong beban teragih seragam. Buktikan bahawa gerbang parabola tersebut hanya mengalami mampatan paksi pada satu titik penengah D sepanjang paksinya. Andaikan bahawa kesemua beban dipindahkan secara seragam sepanjang rusuk gerbang itu sahaja.

( 10 markah )

