

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

**EBB 413/3 - Polimer I**

Masa : [ 3 jam]

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA ( 5 ) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH ( 7 ) soalan semuanya.

Sila jawab 5 soalan sahaja.

Semua soalan mestilah dijawab di dalam Bahasa Malaysia

...2/-

1. Lazimnya model-model spring dan dashpot digunakan untuk menggambarkan ciri-ciri likat-kenyal bahan polimer.

Dapatkan persamaan konstitutif Model Kelvin dan nyatakan kemampuan Model ini untuk meramalkan rayapan, pemulihan dan santaian tegasan sesuatu polimer.

(20 markah)

2. Bahan termoplastik seperti polietilena bersifat mudah-lentur (flexible). Nyatakan bagaimana bahan seperti ini boleh dijadikan lebih tegar (stiffer).

Perikan gayalaku sejenis getah yang tervulkan-ringan pada takat suhu:

a) di atas  $T_g$  dan

b) di bawah  $T_g$

(di mana:  $T_g$  ialah suhu peralihan kaca)

(20 markah)

3. Lakarkan sejenis unit pengacuan suntikan untuk pemprosesan bahan termoplastik serta melabelkan bahagian-bahagian utama unit tersebut. Bagaimana unit jenis ini berbeza dari unit yang digunakan untuk memproses getah tervulkan?

Apakah perbezaan utama yang terdapat di dalam pembinaan acuan mampatan jika dibandingkan dengan acuan yang digunakan untuk pengacuan suntikan?

(20 markah)

4. Apakah yang dimaksudkan dengan orientasi ekaarah (unidirectional) dan orientasi dwipaksi (biaxial) di dalam matrix polimer?

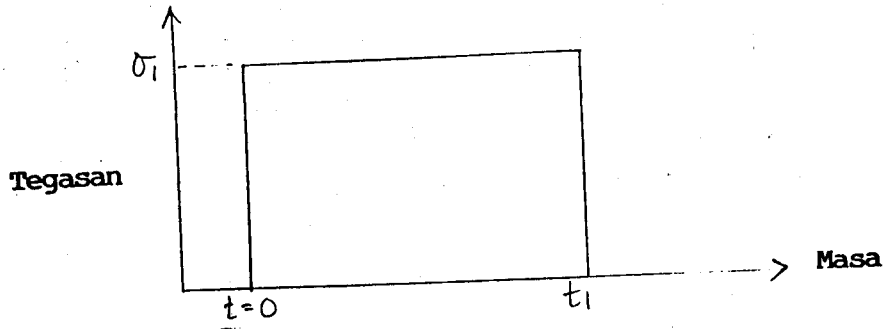
Dengan memberi contoh-contoh pemprosesan yang sesuai, perikan bagaimana fenomena tersebut di atas boleh dimanfaatkan di dalam pembuatan barangan?

(20 markah)

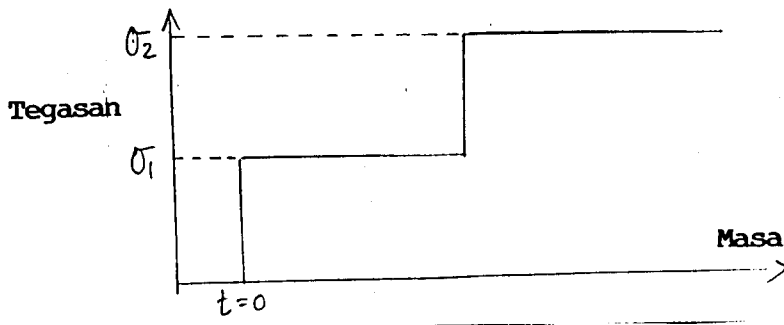
5. 'Pendekatan termudah untuk meramalkan respon terikan akibat beban yang bergantung kepada masa ialah dengan menggunakan konsep superposition'. Huraikan.

Berpandukan kepada rajah yang diberi, ramalkan respon terikan dengan konsep superposition:

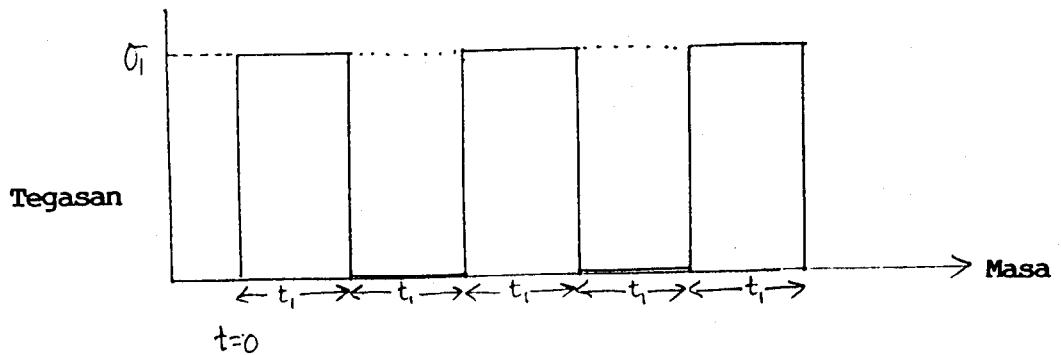
a) Pemulihan



b) Beban Berganda (Superimposed load)



c) Beban Berkala (Periodic loading)

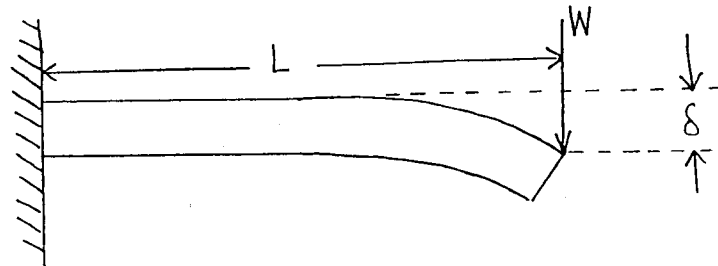


(20 markah)

6. Nyatakan bagaimana sekumpulan data-data rayapan boleh dirumuskan di dalam bentuk lengkung isokronos (isochronous) dan lengkung isometrik (isometric).

Dengan menggunakan data rayapan di Rajah I, lakarkan lengkung-lengkuk isokronos pada masa,  $t = 100$  saat,  $10,000$  saat, seminggu dan setahun.

Sejenis alat termoplastik yang berbentuk alang cantilever bulat (lihat rajah di bawah) adalah  $40\text{mm}$  panjang ( $L$ ) dan menanggung daya ( $W$ ) seberat  $15\text{N}$  diujung alang yang tidak tergalas. Jika hayat perkhidmatan yang dijangkakan ialah setahun dan terikan yang dibenarkan ialah  $1.5\%$ , kirakan garispusat alang yang sesuai untuk kegunaan tersebut. (Gunakan salah satu lengkung isokronos yang diperolehi di atas).



Nota:

Tegasan maksimum dialami diujung yang tergalas dan diberi oleh persamaan:

$$\sigma = M.d/2.I$$

di mana:

M ialah momen maksimum ( $= WL$ )

d ialah garispusat alang

I diberi sebagai  $\pi d^4/64$

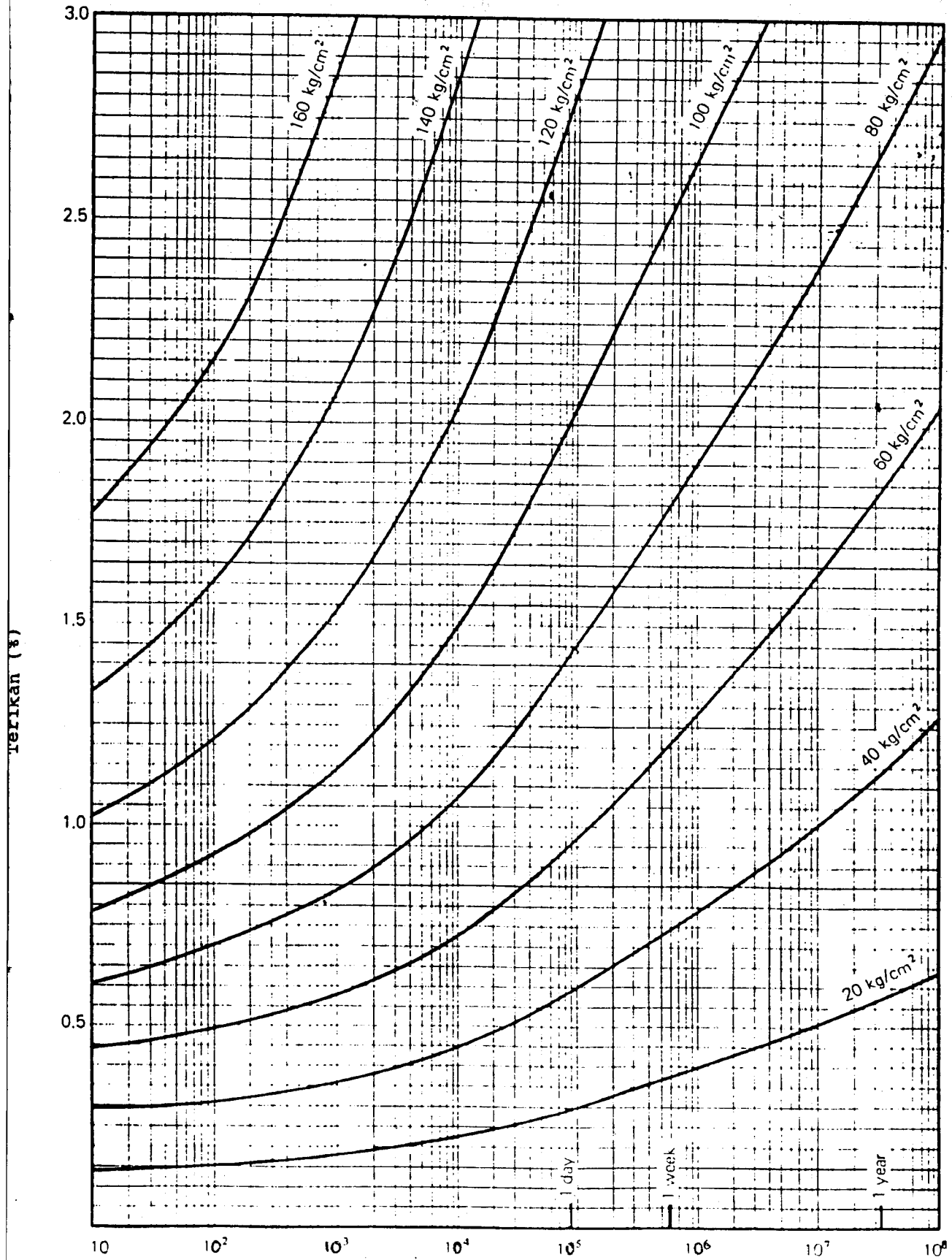
(20 markah)

7. Tuliskan nota ringkas mengenai tajuk-tajuk berikut:-

- a) Proses kalender (Calendering process)
- b) Kelebihan getah asli untuk pembuatan spring getah jika dibandingkan dengan getah tiruan.
- c) Kelebihan bahan termoplastik di dalam pembuatan paip.

(20 markah)

-ooo0ooo-



Rajah 1: Rayapan dalam Tegangan TPY  
 (10 kg/cm<sup>2</sup> = 1 MPa)

Masa (saat)