

**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1996/1997**

**Mac/April 1997**

**IPK 414 - KEJURUTERAAN GETAH**

**Masa : [2 jam]**

---

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LAPAN (8) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab EMPAT (4) soalan. Jawab dua (2) soalan dari Bahagian A dalam Bahasa Malaysia dan dua (2) soalan dari Bahagian B boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia.



BAHAGIAN A

1. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan faktor bentuk bagi sesuatu unit getah segiempat bujur yang tak berlaminat? Jelaskan bagaimana faktor bentuk dapat ditingkatkan dan bagaimana peningkatan faktor bentuk mempengaruhi kekakuan mampatan (compressive stiffness)?

(50 markah)

- (b) Dengan menggunakan data di bawah dan persamaan Lindley, kirakan beban maksimum yang dapat ditanggung jika mampatan maksimum yang dibenarkan ialah 20%.

$$E_o = 2.2 \text{ MNm}^{-2}, G = 0.64 \text{ MNm}^{-2}, k = 0.73,$$

$$A \text{ (luas terbeban)} = 3600 \text{ mm}^2, t \text{ (tebal)} = 12 \text{ mm}$$

$$\text{Persamaan Lindley: } \frac{\sigma}{E} = \ln \lambda^{-1} + ks^2 (\lambda^{-2} - 1)$$

Apakah k dan mengapa ia perlu semasa pengiraan?

(50 markah)

2. Jelaskan prinsip pengukuran dinamik mekanikal sebagai fungsi frekuensi bagi sesuatu elastomer? Dari pandangan kejuruteraan, apakah maklumat-maklumat yang dapat diperolehi?

(100 markah)

3. Perihalkan yang berikut:

- (a) mustahaknya data kekerasan bagi jurutera getah.

(30 markah)



- (b) tujuan dan kesan penglaminatan keatas sifat-sifat elastik bagi satu unit getah.

(35 markah)

- (c) kelakuan daya melawan canggaaan relatif bagi satu "inclined rubber mounting".

(35 markah)

**BAHAGIAN B**

4. Tuliskan satu karangan ringkas bagi salah satu daripada berikut:

*Write a brief essay on either one of the followings:*

- (a) "Dock fendering" bagi kemudahan bot kecil dan sederhana  
*Dock fendering that caters for small to medium size boats*

- (b) "Wharf fendering" bagi satu perlabuhan antarabangsa  
*Wharf fendering for an international sea port*

Jawapan anda seharusnya mengandungi berbagai jenis pemasangan dan pilihan yang terdapat.

*Your answers should include the various installations and options available.*

(100 markah)



5. Kebolehpindahan boleh ditakrifkan sebagai fungsi frekuensi mengikut *Transmissibility can be defined as a function of frequency according to*

$$T_{\text{ABS}} = \left[ \frac{1 + (\eta r)^2}{(1 - r^2)^2 + (\eta r)^2} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (1)$$

iaitu

where

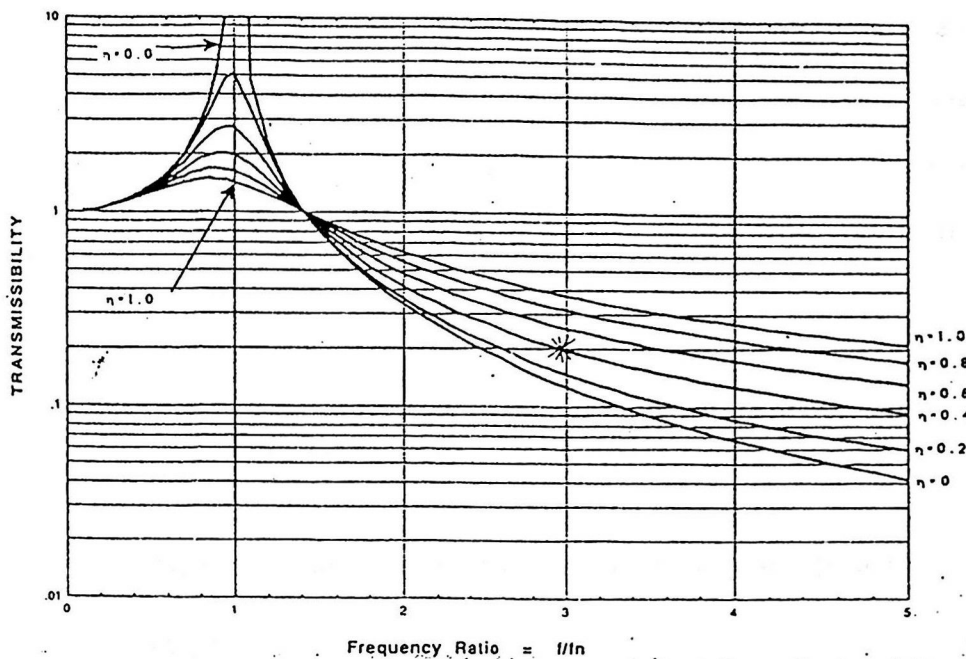
- $T_{\text{ABS}}$  = input kebolehpindahan getaran pada *f*  
*transmissibility of input variation at f*
- $r$  = nisbah frekuensi =  $f/f_n$   
*frequency ratio =  $f/f_n$*
- $f$  = input frekuensi getaran (Hz)  
*vibrating input frequency (Hz)*
- $\eta$  = lemati atau faktor hilang  
*damping or loss factor (tan delta)*

Persamaan kebolehpindahan dalam bentuk graf ditunjukkan di bawah.

*The equation of transmissibility in graphical form is shown below.*







### Rajah

- (a) Berdasarkan graf di atas, jelaskan konsep kebolehpindahan dalam penggunaan elastomer sebagai pemencil getaran dengan anggapan model satu darjah kebebasan.

*Based on the graph, explain the concept of transmissibility in the use of elastomers as vibration isolators assuming the single degree of freedom model.*

- (b) Apakah keperluan asas rekabentuk bagi pemencilan getaran?

*What are the basic design requirements for vibration isolation?*

- 1) Satu getah lemali rendah ( $\eta = 0.19$ ) akan digunakan sebagai satu pemencil getaran bagi satu alat dengan massa 6.02 kg dipasang di atas satu platform yang dikenakan getaran sinusoidal 0.398 SA pada 50Hz. Jika getaran input dalam arah tegak hendak dikurangkan kepada 20%.



*A low damped rubber ( $\eta = 0.19$ ) is to be used as a vibration isolator for an equipment with a mass 6.02 kg mounted on a platform subjected to a 0.398 SA sinusoidal vibration at 50 Hz. If the input vibration in the vertical direction is to be reduced to 20%.*

- i) Kirakan frekuensi semulajadi bagi sistem ini yang akan memberikan pemencilan yang dikehendaki.

*Calculate the system natural frequency that will give the required isolation.*

- ii) Kirakan kadar spring dinamik  $K'$  bagi pemencil ini ( $g = 9.8$ ).

*Calculate the dynamic spring rate,  $K'$ , of the isolator ( $g = 9.8$ ).*

(100 markah)

6. Bagi bering ricihan mudah dan mamaptan, kadar spring ricihan  $K_s$  boleh ditulis seperti berikut:

*For simple shear and compression bearings, the shear spring rate  $K_s$  can be expressed as follows:*

$$K_s = f/d = AG/t \quad \dots \dots \dots (2)$$

iaitu

where

$f =$  daya yang dikenakan (N)

*applied force (N)*

$d =$  canggaan (mm)

*deformation (mm)*



A = luas terbeban  
*effective load area*

G = modulus ricih  
*shear modulus*

t = tebal elastomer  
*elastomer thickness*

- (a) Dalam keadaan tertentu, faktor-faktor seperti lenturan, beban mamaptan, keternampatan pukal mempengaruhi  $K_s$ . Jelaskan kesan dua daripada faktor-faktor yang disebutkan, dan nyatakan bagaimana persamaan (2) dapat diubahsuai untuk mencapai nilai  $K_s$  yang lebih tepat.

*Under certain conditions, factors such as bending, compressive load, and bulk compressibility influence  $K_s$ . Explain the effect of any two of the factors mentioned, and state how equation (2) may be modified in order to obtain a more accurate result of  $K_s$ .*

- (b) Kirakan kadar spring ricihan dan mampatan bagi satu blok segiempat bujur getah berukuran 55 mm x 68.18 mm x 10 mm dengan moduls ricih  $G = 1034$  KPa. Modulus Young  $E_o = 4344$  dan koefisien pemampatan  $\emptyset = 0.57$ . Abaikan kesan keternampatan pukal.



Calculate the shear and compression spring rate for a rectangular rubber block measuring 55 mm x 68.18 mm x 10 mm with a shear modulus  $G = 1034$  KPa. Young's modulus  $E_o = 4344$  and compression coefficient  $\nu = 0.57$ . Neglect the bulk compression effect.

(100 markah)

oooooooo00000oooooooo

