

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89**

Mac/April 1989

IPK 315 - Plastik Kejuruteraan

Masa: [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **EMPAT (4)** soalan. Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Perihalkan dengan ringkas sifat-sifat fizik, keadaan-keadaan pemprosesan dan kegunaan-kegunaan dua daripada plastik-plastik kejuruteraan berikut:

- (i) polietilena tereftalat (PET)
- (ii) polikarbonat (PC)
- (iii) polisulfona
- (iv) nilon.

(35 markah setiap satu)

(b) Berdasarkan kepada plastik-plastik kejuruteraan yang telah anda perihalkan, ramalkan secara umum, kesan kehadiran penambah-penambah berikut terhadap parameter-parameter kejuruteraan dan pemprosesannya.

- (i) antipengkosida
- (ii) perencat nyalaan
- (iii) pengubahsuai hentaman
- (iv) plastisiser
- (v) pengisi terkukuh.

(6 markah setiap satu)

2. (a) Pertimbangkan satu bahan komposit terjajar sepaksi yang terdiri daripada gentian kaca selanjar yang dimasukkan ke dalam resin epoksi. Dengan menggunakan model komposit dan memberikan anggapan yang dibuat, terbitkan persamaan bagi:

- (i) modulus tegangan membujur komposit, E_c^l
 (ii) modulus tegangan melintang komposit, E_c^t

(25 markah setiap satu)

- (b) Satu kepingan plastik dikuatkan dihasilkan daripada gabungan resin epoksi dan gentian kaca selanjar. Jika sekiranya pecahan berat gentian ialah 0.4 dan nisbah modulus bahan-bahan jujuk ialah 25, kirakan

- (i) modulus tegangan membujur komposit
 (ii) anisotropi mekanik bagi komposit tersebut.

(50 markah)

Diberi:

modulus gentian kaca	=	76 GN m ⁻²
ketumpatan resin epoksi	=	1300 kg m ⁻³
ketumpatan gentian kaca	=	2540 kg m ⁻³
ketumpatan komposit	=	1950 kg m ⁻³

3. Huraikan DUA daripada berikut:

- (a) Tanpa memberikan sebarang huraian tentang berbagai teknik-teknik pemrosesan, bincangkan kelebihan dan kekurangan pemrosesan komposit termoset berbanding dengan komposit termoplastik.
- (b) Antaramuka gentian-matrik dan peranannya dalam menentukan sifat-sifat mekanik bahan komposit.
- (c) Keliatan rekahan plastik dikuatkan gentian.

(50 markah setiap satu)

4. (a) Perihalkan mekanisme peleburan dalam zon peralihan atau mampatan di dalam sesuatu pengestrudan.

(40 markah)

- (b) Kadar pengaliran di dalam zon suapan boleh diberikan oleh persamaan-persamaan berikut:

$$Q_F = \pi^2 N H D_b (D_b - H) \frac{\tan \Phi \tan \theta_b \left(\frac{\bar{W}}{W + e} \right)}{\tan \Phi + \tan \theta_b}$$

$$\cos \Phi = K \sin \Phi + 2 \frac{H f_s'}{W_b f_b} \sin \theta_b \left(K + \frac{\bar{D}}{D_b} \cotan \bar{\theta} \right) + \frac{W_s f_s'}{W_b f_b} \sin \theta_b$$

$$\times \left(K + \frac{D_s}{D_b} \cotan \bar{\theta}_s \right) + \frac{\bar{W}}{W_b} \frac{H}{Z_b} \frac{1}{f_b} \sin \bar{\theta} \left(K + \frac{\bar{D}}{D_b} \cotan \bar{\theta} \right) \ln \frac{P_2}{P_1}$$

$$K \equiv \frac{\bar{D} \sin \bar{\theta} - f_s \cos \bar{\theta}}{D_b \cos \bar{\theta} - f_s \sin \bar{\theta}}$$

- (i) jelaskan simbol-simbol yang terdapat di dalam persamaan-persamaan di atas.

(ii) Bincangkan kesan f_b dan f_s terhadap kadar pengaliran sekiranya faktor geometri skru adalah malar. Bagaimanakah pengaruh perubahan suhu, bahan dan halaju rotor ke atas Q_f .

(30 markah setiap satu)

5. (a) Dalam merekabentuk sesuatu barangan plastik, mengapakah ramalan-ramalan tentang canggaan dengan persamaan-persamaan kejuruteraan lazim dan parameter-parameter kekakuan yang ditentukan dengan ujian statik (contoh, ujian tensil), selalu menyimpan atau gagal memenuhi keperluan keadaan guna akhir sebenar?

(40 markah)

(b) Jelaskan mengapakah parameter-parameter kekakuan daripada ujian krip atau ujian pengenduran tegasan lebih sesuai digunakan sewaktu merekabentuk barangan plastik. Perihalkan tatacara ujian krip. Terbitkan kurva isometrik dan tentukan kompians dan modulus krip selepas 10 hari, berdasarkan kepada Jadual I.

JADUAL I: Data terikan PC dari ujian krip

MASA, t(HARI)	TEGASAN		
	1.0 MPA	3.0 MPa	5.0 MPa
1	0.01	0.50	1.0
7	0.50	2.00	4.0
14	0.70	2.50	5.0

(60 markah)

6. (a) Berikan pertalian umum di antara canggaan, beban, nisbah poisson dan faktor geometri. Huraikan dengan ringkas bagaimana kurva tegasan-terikan umum, boleh digunakan dalam merekabentuk barangan plastik.

(20 markah)

- (b) Tuliskan nota-nota ringkas EMPAT daripada tajuk-tajuk berikut:
- (i) Penentuan keboleherasian gaulan melalui suhu peraliran kaca (T_g).
 - (ii) Kesan suhu terhadap tabiat kelikatkenyalan (viscoelastic) polimer linear.
 - (iii) Keadaan polimer separa hablur pada suhu kurang dari takat lebur.

IPK 315/3

- (iv) Pengubahsuaian bergetah terhadap plastik.
- (v) Keperluan tekanan dalam pengisian kaviti dalam acuan suntikan.
- (vi) Kegunaan CARTA TOLERANS PIAWAI dalam merekabentuk barangan plastik.

(20 markah setiap satu)

ooooooooo000ooooooooo

