

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

ZCC 107/2 - Sifat-Sifat Jirim

Masa : [2 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab KESEMUA EMPAT soalan.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Tunjukkan bahawa keupayaan (persamaan) Mie juga boleh ditulis sebagai

$$U(r) = \frac{a}{r_0^m} \left[- \left(\frac{r_0}{r} \right)^m + \frac{m}{n} \left(\frac{r_0}{r} \right)^n \right]$$

dan tenaga penceraian sebagai

$$\Delta E = \frac{a}{r_0^m} \left(1 - \frac{m}{n} \right)$$

r_0 , a , m dan n mempunyai makna yang biasa.

(70/100)

- (b) Bagi sesuatu cecair yang sawar keupayaannya bernilai 5.7×10^{-21} J, hitungkan peratusan percubaan yang berjaya bagi sesuatu atom mengatasi sawar keupayaan itu pada 206 K.
Pemalar Boltzmann = 1.381×10^{-23} J K⁻¹.

(30/100)

2. (a) Suatu bim sinar-X yang berjarak gelombang 0.5 \AA ditujukan kepada serbuk KCl yang mengandungi mikrohablur yang ditabur secara rambang. Perulangan kekisi KCl ialah 3.14 \AA . Suatu plat foto satah diletak 10 cm di belakang sasaran serbuk itu. Plat foto adalah tegak lurus dengan bim mendatang. Apakah diameter bulatan pada plat yang disebabkan oleh pantulan peringkat pertama dari satah-satah Bragg yang dipisahkan sebanyak 3.14 \AA itu?

(35/100)

2. (b) Tunjukkan bahawa ungkapan

$$C = \frac{1}{(4\pi Dt)^{\frac{1}{2}}} e^{-x^2/4Dt}$$

merupakan penyelesaian bagi persamaan peresapan

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2}$$

(65/100)

3. (a) Jika daya F yang perlu untuk memanjangkan sesuatu spring sebanyak x ialah

$$F = kx$$

di mana k adalah pemalar daya; dapatkan ungkapan bagi pemalar daya paduan apabila 2 spring yang mempunyai pemalar daya k_1 dan k_2 disusun

- (i) secara bersiri
(ii) secara selari

diregangkan.

Pemalar daya paduan harus diberi dalam sebutan k_1 dan k_2 sahaja.

(55/100)

- (b) Suatu bahan Hooke yang kenyal diregang di arah panjangnya dengan 2 kadar yang bernilai 1% per saat dan 20% per saat. Lukiskan gambarajah tegasan lawan keterikan bagi kedua-dua keadaan itu untuk kawasan yang kenyal.

(20/100)

- (c) Perihalkan perbezaan mekanisme yang menyebabkan sifat kenyal sesuatu bahan polimer dengan sesuatu bahan hablur.

(25/100)

...3/-

4. (a) Suatu tiub rerambut yang berjejari dalam r_1 berdiri secara tegak dengan hujung bawahnya terendam di dalam suatu cecair yang ketumpatannya adalah ρ dan tenaga permukaan bebasnya adalah γ_1 . Hujung atas tiub ditutup oleh suatu gelembung sabun yang jejari-nya adalah r_2 dan tenaga permukaan bebasnya γ_2 . Dapatkan ungkapan bagi ketinggian cecair di dalam tiub itu dengan menganggap bahawa cecair mem-basahkan tiub.
- (50/100)
- (b) Air keluar daripada suatu pili secara mantap dan tegak. Tentukan diameter d , turus air yang mengalir keluar itu sebagai fungsi jarak h (diukur ke bawah) daripada mulut pili. Katakan d_0 = diameter mulut pili dan v_0 = halaju pengaliran pada mulut pili.
- (50/100)