

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November 1994

ZCC 212/2 - Haba dan Ilmu Termodinamik

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) Apabila suatu gas termampat mengikut persamaan $pV^2 = \text{malar}$, adakah ia menjadi lebih panas atau lebih sejuk? (Jawapan hendaklah ringkas dan jelas.)

(8 markah)

- (b) Bila gas tersebut dibenarkan mengembang pula secara adiabatik, tekanannya menurun dari 120 KPa ke 100 KPa, sementara suhunya pula menurun dari 300 K ke 280 K. Adakah gas ini monoatom atau dwiatom? (Tunjukkan jalan kerja.)

(9 markah)

- (c) Terbitkan satu persamaan untuk kerja terlaksana oleh sistem yang mengalami pemampatan isothermal dari isipadu V_1 ke V_2 untuk gas yang mematuhi persamaan keadaan van der Waals,

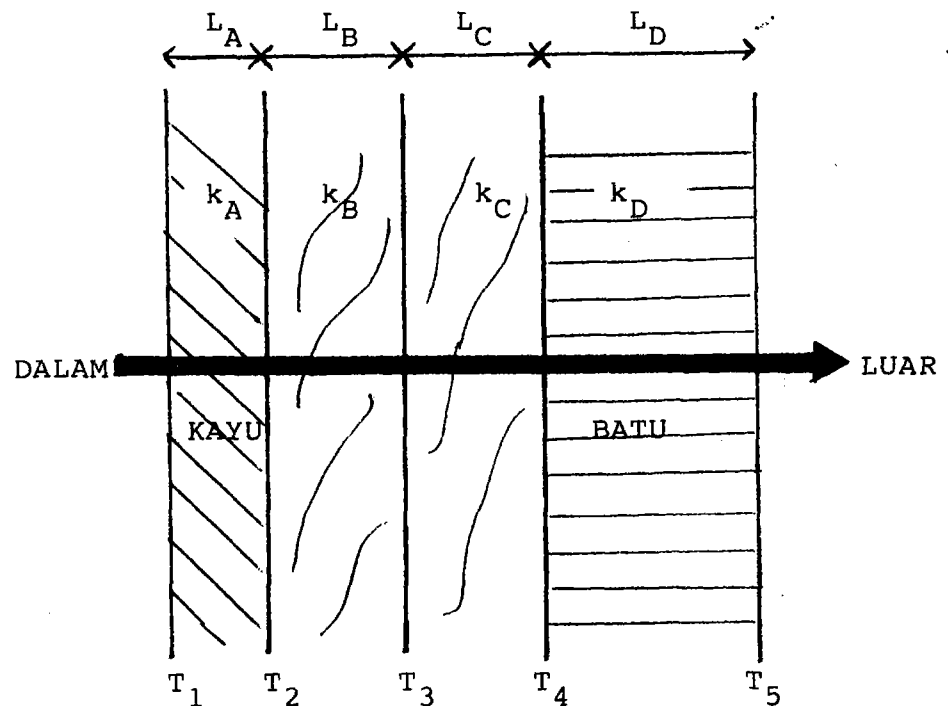
$$\left(P + \frac{a_n^2}{V^2}\right)(V - b_n) = nRT$$

(8 markah)

2. (a) Suatu objek berpemukaan hitam akan menyerap lebih haba daripada objek berpemukaan putih apabila kedua-duanya menerima sinaran suria. Situasi ini berlaku pada pakaian jubah (longgar) yang dipakai oleh orang Bedouin di Gurun Sahara (Jubah hitam lebih cepat terpanas daripada jubah putih). Menggunakan ilmu pemindahan haba, terangkan dengan ringkas kenapa orang Bedouin tetap memilih jubah hitam semasa dalam perjalanan di Gurun tersebut.

(7 markah)

- (b) Gambarajah di bawah menunjukkan suatu dinding komposit yang diperbuat daripada kayu setebal L_A dan batu setebal L_D yang mengepit dua lapisan bahan yang tak diketahui, tetapi mempunyai ketebalan dan kekonduktifan yang sama. Kekonduktifan kayu ialah k_A dan batu pula ialah $k_D = 5.0 k_A$. Keluasan dinding juga tidak diketahui. Kekonduksian haba melalui dinding dalam keadaan mantap dan suhu $T_1 = 25^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$ dan $T_5 = -5^\circ\text{C}$.



- (i) Kirakan suhu antaramuka, T_4 .
(9 markah)
- (ii) Kirakan suhu antaramuka, T_3 .
(9 markah)
3. (a) Sebutir peluru plumbum 2.0 g berkelajuan 180 ms^{-1} , apabila ia terbenam ke dalam suatu blok kayu - 40 g yang bebas untuk bergerak (kayu diikat dengan tali dari siling). Sekiranya kesemua kerja geseran ditukarkan ke tenaga terma dalam peluru, kirakan peningkatan suhu peluru.

(8 markah)

(b) Suatu peti ais berpekali prestasi 5 menukar air pada 0°C ke kiub ais (0°C) dengan kerja masuk sebanyak 3.6 MJ (1 kWj). Berapa banyak air dapat ditukarkan. ($L = 33.5 \text{ kJ/kg}$).

(8 markah)

(c) Seorang budak 40 kg berlari dengan kelajuan 5.0 ms^{-1} apabila dia terjatuh ke lantai dan bergeseran antara kaki dan lantai sebelum terhenti. Berapa kalori haba terhasil antara kakinya dan lantai. Andaikan kesemua haba tertumpu kepada isipadu 10.0 cm^3 isi budak. Berapakah peningkatan suhu isinya. ($C = 1.0 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ dan $\rho_{\text{isi}} = 950 \text{ kg/m}^3$).

(9 markah)

4. (a) Seorang pencipta mendakwa merekabentuk suatu injin yang menerima 110 MJ haba pada suhu 550 K dan membuang 50 MJ haba pada suhu 212 K dan boleh melakukan kerja 18 kWj . Adakah penciptaan ini menasabah.

(9 markah)

(b) Satu kg mol gas unggul dimampat secara isoterma pada suhu 127°C dan 1 atm ke 10 atm dalam satu susunan silinder-ombok. Kirakan perubahan entropi gas, perubahan entropi alam sekitar dan jumlah perubahan entropi hasil dari proses itu, jika:

(i) proses itu berbalikan secara mekanikal dan alam sekitar bersuhu 27°C .

(8 markah)

(ii) proses itu tak berbalikan secara mekanikal yang memerlukan 20% lebih kerja berbanding dengan penampahan yang berbalikan secara mekanikal, dan suhu alam sekitar adalah 27°C .

(8 markah)