

10/10

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

ZCC 212/2 - Haba dan Termodinamik

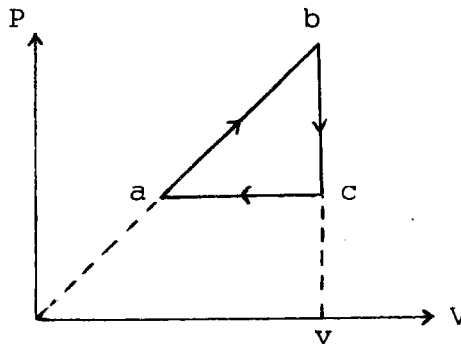
Masa : [2 jam]

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.



Gambarajah 1

Suatu gas unggul dengan  $C_V = 5/2 R$  dibawa secara boleh berbalik melalui edaran abca di dalam Gambarajah 1. Isikan tempat kosong di dalam jadual yang diberi.

$$P_a = P_c = 2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$P_b = 4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$V_a = 3 \text{ m}^3$$

$$T_a = 100 \text{ K}$$

titik b

titik c

V (m <sup>3</sup> )	T (K)

W (j)	Q (j)	$\Delta U$ (j)	$\Delta S$ (j)

Jalan ab

Jalan bc

Jalan ca

1. diberi:  $W (j) \equiv$  kerja yang terlaksana  
 $Q (j) \equiv$  haba yang terlibat  
 $\Delta U (j) \equiv$  perubahan tenaga dalam  
 $\Delta S (j) \equiv$  perubahan entropi

(100/100)

2. (a) Tunjukkan bahawa untuk suatu proses isoterma dan isokorik (isipadu malar) yang boleh berbalik tenaga Helmholtz adalah sifar.

(20/100)

- (b) Ambil tenaga dalam  $U$  sebagai fungsi dari  $P$  dan  $T$  bagi suatu sistem hidrostatik. Terbitkan persamaan

$$C_V = \left( \frac{\partial U}{\partial T} \right)_P + \left( \frac{\partial U}{\partial P} \right)_T \beta/K$$

$K \equiv$  pekali temampatan  
 $\beta \equiv$  pekali pengembangan

(50/100)

- (c) Ambil tenaga dalam  $U$  sebagai suatu fungsi dari  $V$  dan  $T$  dan terbitkan persamaan

$$\left( \frac{\partial S}{\partial U} \right) = \frac{1}{T}$$

(30/100)

3. (a) Tunjukkan bahawa apabila suatu jasad pada suhu  $T_1$  disentuh dengan baik dengan suatu takungan haba pada suhu  $T_2$  ( $T_2 < T_1$ ), entropi alam bertambah. Anggapan haba tentu jasad tersebut adalah malar.

(30/100)

- (b) Suatu enjin Carnot menukar  $1/5$  daripada haba yang diserap dari sumber haba ke kerja. Apabila suhu takungan dikurangkan sebanyak  $300 \text{ K}$  kecekapan enjin tersebut bertambah dua kali. Carikan sumber haba dan takungan haba.

(30/100)

3. (c) Tunjukkan bahwa tidak ada sebarang enjin haba yang menjalankan kerja secara siklik di antara dua takungan suhu tetap yang mempunyai kecekapan yang lebih daripada kecekapan enjin boleh berbalik (reversible) yang menjalankan kerja di antara kedua-dua suhu itu.

(40/100)

4. (a) Suatu gas unggul ( $n = 1.2$ ) dibawa dari keadaan 1 dengan isipadu  $V_1$  dan  $T_1$  ke keadaan 2 dengan isipadu  $V_2$  dan  $T_2$ . Carikan perubahan entropi (iaitu  $S_2 - S_1$ ).

Diberi:  $\frac{V_2}{V_1} = 2$  ;  $\frac{T_1}{T_2} = 1.5$  dan  $C_V = 3/2 R$

(30/100)

- (b) Terbitkan persamaan

$$\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = T\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V - P$$

(Gunakan persamaan Maxwell ketiga  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = \left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T$ )

(40/100)

- (c) Tunjukkan bahwa perubahan entropi tidak bergantung kepada lintasan.

(30/100)