

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

ZCC 212/2 Haba dan Ilmu Termodinamik

Masa : [2 jam]

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

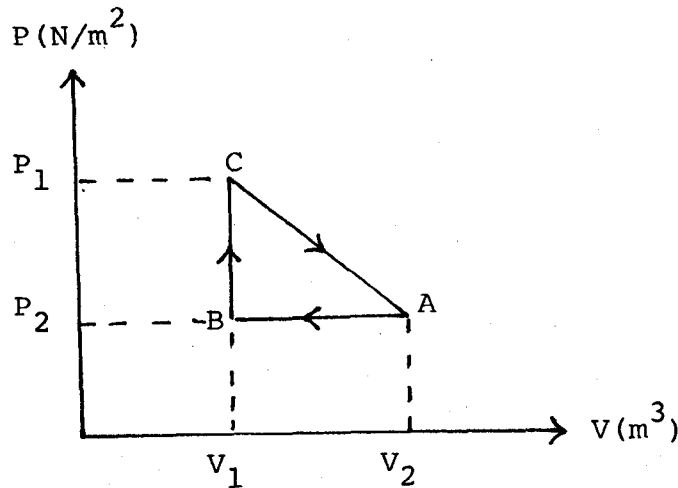
Jawab EMPAT soalan sahaja.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Satu mol gas unggul dikembangkan secara isoterma pada 300 K hingga isipadunya menjadi dua kali ganda. Kemudian gas tersebut dimampatkan secara adiabatik sehingga isipadunya menjadi nilai asal. Carikan kerja bersih yang terlaksana.
[Diberi: $\gamma = 1.4$]

(30/100)

- (b) Suatu mol gas unggul yang monoatomik ($C_v = \frac{3}{2} R$) dibawa dari $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$. Proses ini digambarkan di dalam rajah P-V. Diberi $V_2 = 2V_1$, $P_2 = 3P_1$.



Rajah 1

- (i) Cari kerja yang terlaksana untuk proses AB, BC dan CA.
- (ii) Carikan haba yang terlibat di dalam tiap-tiap proses tersebut.
- (iii) Carikan perubahan entropi untuk proses CA.
- (iv) Kalau kita gunakan edaran ini sebagai suatu enjin haba, carikan kecekapan enjin tersebut.

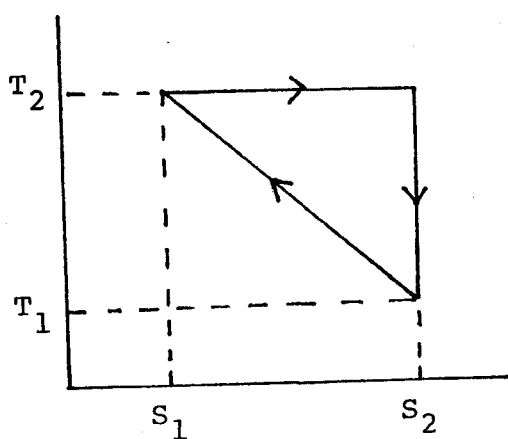
(70/100)

2. (a) Terangkan yang manakah yang lebih berkesan untuk menambahkan kecekapan enjin Carnot:

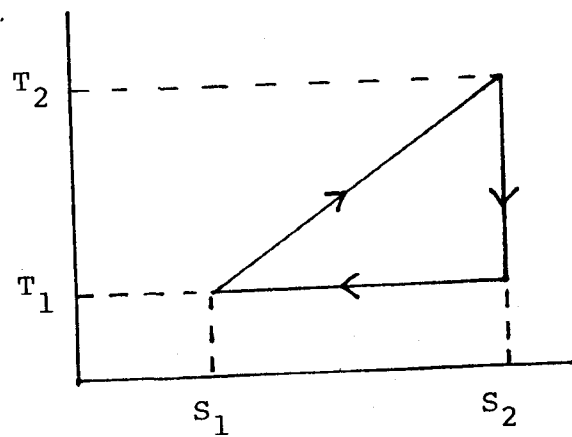
- (i) dengan menambahkan suhu T_2 (sumber haba) manakala T_1 adalah tetap atau
- (ii) T_2 adalah tetap dan suhu T_1 (takungan haba) dikurangkan.

(50/100)

(b) Suatu bahan kerja dibawa melalui edaran-edaran di dalam rajah 2(a) dan 2(b). T adalah suhu mutlak dan S entropi. Jikalau kedua-dua enjin digunakan sebagai enjin haba, enjin manakah yang lebih cekap, A atau B?



(a)



(b)

Rajah 2

(50/100)

...3/-

3. (a) Suatu enjin Carnot menukar $1/6$ daripada haba yang diserap dari sumber haba ke kerja. Apabila suhu takungan dikurangkan sebanyak 355 K kecekapan enjin tersebut bertambah dua kali. Carikan suhu sumber haba dan takungan haba.

(40/100)

- (b) Suatu sistem yang mempunyai n mol gas unggul dibawa dari isipadu V_1 kepada isipadu $2V_1$ melalui satu pengembangan bebas.

(i) Dapatkan perubahan entropi bagi gas tersebut.

(ii) Juga dapatkan perubahan entropi alam.

Jikalau perubahan ini dibawa melalui proses boleh berbalik dan secara isoterma dapatkan perubahan entropi bagi gas dan bai alam.

(30/100)

- (c) 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

$$\frac{V_2}{V_1} = 2, \frac{T_1}{T_2} = 1.5 \text{ dan } C_c = \frac{3}{2} R.$$

(30/100)

4. (a) Ambil Entalpi H sebagai fungsi P dan S dan terbitkan persamaan

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$$

(25/100)

- (b) Terbitkan persamaan

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

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

(25/100)

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

(25/100)

- (d) Ambil tenaga dalam U sebagai suatu fungsi 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 termampatan
 β = pekali pengembangan.

(25/100)

5. Tambahan entropi yang berkaitan di dalam proses tak boleh berbalik (irreversible) tidak boleh dihapuskan. Bincangkan.

(100/100)