
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April 2003

KIT 252 – Operasi Unit

Masa: 3 jam

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

Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan sahaja akan diberi markah.

1. (a) Menurut hukum Darcy, kadar aliran minyak mentah dari sesuatu telaga minyak berkadar terus dengan hasildarab kebolehtelapan sesuatu batuan, luas permukaan sesuatu resebor dan perbezaan tekanan yang merentangi resebor tersebut. Kadar aliran ini bagaimanapun berkadar songsang dengan hasildarab kelikatan minyak mentah dan panjang resebor tersebut. Kebiasaannya kelikatan minyak disukat dalam unit cp atau Pa.s. Tunjukkan bahawa, kebolehtelapan mempunyai dimensi panjang².

(8 markah)

- (b) Sebuah manometer merkuri tiub-U digunakan untuk mengukur tekanan pada saluran paip membawa air, dalam keadaan air bersentuh dengan merkuri pada lengan sebelah kiri dan lengan kanan merkuri adalah terbuka.
- (i) Lakarkan susunan meter tersebut.
 - (ii) Terbitkan persamaan untuk mendapatkan tekanan gaj pada pusat paip tersebut.
 - (iii) Kiralah tekanan pada pusat paip, jika aras merkuri pada lengan kiri ialah 30 cm di bawah pusat paip dan 20 cm di atas pusat paip (lengan kanan).

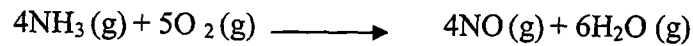
(12 markah)

2. Dalam penghasilan jem nanas di salah sebuah kilang di Johor, buah nanas yang telah dihancurkan yang mengandungi 14 % berat pepejal terlarut dicampurkan dengan gula di dalam mesin pencampur pada kadar 1.22 kg gula bagi setiap 1 kg buah nanas hancur. Selain itu bahan pengawet, Kulai II, juga ditambah ke dalam mesin pencampur pada kadar 0.0025 kg Kulai II bagi setiap 1 kg buah nanas hancur. Bahan-bahan dari mesin pencampur tersebut kemudiannya disejatkan untuk menghasilkan jem. Daripada maklumat yang diperolehi, kandungan berat pepejal dalam jem tersebut ialah 67%. Kiralah, bagi setiap 1,000 kg buah nanas hancur:

- (a) jisim kandungan di dalam mesin pencampur,
- (b) jisim air yang tersejat, dan
- (c) jisim jem nanas yang dihasilkan.

(20 markah)

3. (a) Kiralah haba tindak balas bagi persamaan berikut pada 298 K dan 101.32 kPa bagi 4 g mol NH_3 :

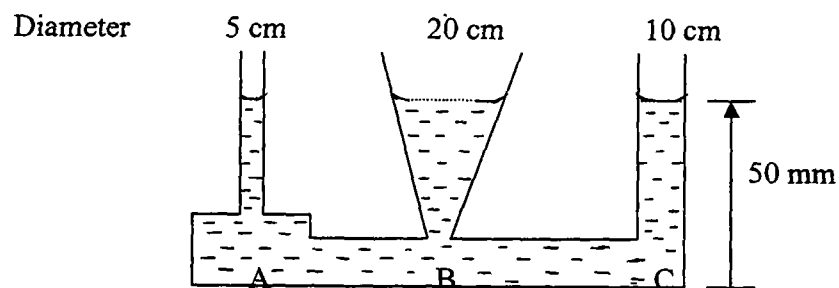


(10 markah)

- (b) Kiralah haba yang dibebaskan daripada susu lembu penuh kerim sekiranya $4,540 \text{ kg jam}^{-1}$ susu tersebut disejukkan daripada 60°C ke 4.44°C .

(10 markah)

4. (a) Air diisi ke dalam bekas seperti di bawah sehingga ke paras tertentu.



Tentukan tekanan pada titik A, B dan C. Nyatakan inferan daripada jawapan anda.

(4 markah)

- (b) Sebuah paip dengan diameter 7.5 cm disambung kepada paip berdiameter 12.5 cm secara bersiri. Paip itu digunakan untuk mengalirkan suatu cecair dengan graviti tentu 0.8 pada kadar 15 L s^{-1} . Tekanan pada paip kecil ialah 2 kPa. Anggarkan tekanan pada paip besar dengan mengabaikan semua kehilangan tenaga.

(8 markah)

- (c) Sebuah paip berdiameter membawa air mentah pada kadar $6 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$. Tekanan pada paip tersebut ialah 3.5 bar. Kiralah tinggi jumlah dalam m air.

(8 markah)

.../4-

5. (a) Sebuah meter venturi dengan diameter salur masuk dan leher masing-masing 300 dan 100 mm digunakan untuk mengukur aliran minyak tanah (s. g. 0.85). Sebuah manometer merkuri tiub-U dipasang pada meter tersebut. Perbezaan paras merkuri manometer, h , ialah 50 mm.
- (i) Lakarkan skema kedudukan meter tersebut.
 - (ii) Kiralah nilai h dalam sebutan m air.
 - (iii) Berapakah halaju aliran minyak itu?
 - (iv) Dapatkan discaj sebenar, jika pekali discaj ialah 0.98.
- (12 markah)
- (b) Air dipam daripada sebuah perigi ternakan ikan dengan berbantuan sebuah pam berkuasa petrol. Diameter paip penyedut dan pengeluar masing-masing ialah 10 cm dan 5 cm, dengan purata halaju penyedutan ialah 2 m s^{-1} . Paip pengeluar berpecah kepada dua bahagian sama saiz dengan diameter 2.5 cm. Kiralah,
- (i) kadar alir jisim pada paip pengeluar, dan
 - (ii) halaju purata pada paip bercabang.
- (8 markah)
6. (a) Tuliskan nota ringkas mengenai konsep lapisan sempadan terma (thermal boundary concept) dalam konteks pemindahan haba cecair-pepejal.
- (12 markah)
- (b) Bagaimanakah ketebalan kritikal lapisan penebat tiub boleh dianggarkan?
Berikan contoh kegunaan rumus tersebut.
- (8 markah)

7. (a) Pemindahan haba terjadi apabila terdapat perbezaan suhu antara fasa. Terangkan mekanisme pemindahan haba yang berlaku dalam setiap fasa.
(10 markah)
- (b) Sebuah tong silinder berdiameter dalaman 0.96m diperbuat dari keluli 0.02m tebal. Bekas silinder ini diisi minyak bersuhu 80 °C. Kirakan kadar pemindahan (hilang) haba per unit panjang secara konduksi pada keadaan mantap melalui dinding tong tersebut. Nyatakan andaian yang diambil (sekiranya ada) dengan jelas.
(10 markah)

[Diberi: $k_{\text{keluli}} = 80 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$; $k_{\text{minyak}} = 15 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$]