



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1997/98

September 1997

EBB 218/3 - PROSES-PROSES PENGANGKUTAN

Masa: [3 jam]

Arahan kepada Calon:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak dan **SATU (1) LAMPIRAN** sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** soalan.

Jawab mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti di jawab dalam Bahasa Malaysia atau maksimum **DUA (2)** soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

1. [a] Satu dinding relau diperbuat daripada bata refraktori yang tebalnya 125 mm, dan lapisan luar dilapisi oleh bata penebat setebal 100 mm sebagai lapisan luarnya. Plat keluli setebal 5 mm menyokong bata penebat tersebut. Bata refraktori tersebut terdedah kepada suhu $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan rangka luar keluli adalah pada persekitaran perolakan pada $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan mempunyai Pemalar Pemindahan Haba Perolakan $10\text{ W/m}^2\text{K}$. Kekonduksian termal bagi bata refraktori, bata penebat dan keluli adalah 1.6, 0.3 dan 50 W/mK . Kirakan suhu pada antaramuka refraktori dan bata penebat dan juga pada antaramuka antara bata penebat dan plat keluli dengan menganggap bahawa sentuhan sempurna berlaku di antara bahan-bahan tadi.

A furnace wall is made of 125 mm thick refractory brick, with an outer layer of 100 mm layer of insulating brick. A steel plate 5 mm thick supports the insulating brick layer. The refractory brick is exposed to a temperature of $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ and the steel shell is in a convective environment of $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ having a convective heat transfer coefficient of $10\text{ W/m}^2\text{K}$. The thermal conductivities of refractory brick, insulating brick and steel are 1.6, 0.3 and 50 W/mK respectively. Calculate the temperature at the interface of refractory and insulating bricks and at the interface between insulating brick and steel plate assuming perfect contact between the various materials.

(50 markah)

...3/-

- [b] Dengan menggunakan Carta Heisler, tentukan suhu pada pertengahan planar satu papak aluminium setebal 10 cm yang pada mulanya dipanaskan pada 200 °C dan kemudiannya didedahkan kepada persekitaran perolakan yang ditetapkan pada 70 °C. Kekonduksian terma bagi aluminium adalah 215 W/mK. Kemerresapan terma bagi aluminium adalah $8.4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ dan pemalar pemindahan haba (h) = 525 W/m²K.

Using Heisler Charts, determine the temperature at the mid plane of an aluminium slab 10 cm thick initially heated to 200 °C and then exposed to a convective environment maintained at 70 °C. Thermal conductivity of aluminium is 215 W/mK, thermal diffusivity of aluminium is $8.4 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ and heat transfer coefficient (h) = 525 W/m²K.

(50 markah)

2. [a] Terbitkan satu pernyataan bagi taburan suhu dalam suatu sirip segiempat yang panjangnya terhingga dan dengan muka bagi salah satu sirip tersebut ditebatkan.

Derive the expression for the temperature distribution in a rectangular fin of finite length L with the face at one end insulated.

(50 markah)

- [b] Buktikan identiti Kirchoff's untuk permukaan memancar iaitu Kepancaran (ϵ) = Pemalar Penyerapan (α).

Prove Kirchoff's identity for a radiating surface i.e. emissivity (ϵ) = absorption coefficient (α).

(50 markah)

...4/-

3. [a] Terbitkan Persamaan Bernoulli.
Derive Bernoulli's Equation.

(50 markah)

- [b] Dengan lakaran yang kemas terangkan plat orifis. Bagaimanakah ianya digunakan dalam pengukuran aliran? Terbitkan suatu persamaan yang digunakan untuk mendapatkan kadar alir dengan menggunakan plat orifis.

With a neat sketch explain an orifis plate. How is it used in flow measurement? Derive the equation used for obtaining the flow rate using an orifice plate.

(50 markah)

4. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan lapisan sempadan halaju? Terbitkan suatu persamaan bagi ketebalan sempadan halaju di atas plat rata apabila bendalir mengalir selari kepada plat dengan menggunakan Kaedah Integral.

Anggapkan bahawa aliran adalah laminar.

What is meant by velocity boundary layer? Derive an expression for the thickness of the velocity boundary on a flat plate when a fluid flows paralld to the plate using the Integral Method.

Assume that the flow is laminar.

(65 markah)

- [b] Terbitkan suatu persamaan untuk daya seretan yang dialami oleh plat rata nipis apabila suatu bendalir mengalir selari kepada permukaannya di atas kedua-dua sisi plat tersebut dan aliran bendalir adalah laminar.

...5/-

Derive an expression for the drag force experienced by a thin flat plate when a fluid flows parallel to its length on both sides and the flow is laminar.

(35 markah)

5. [a] Suatu pasangan resapan dibentuk menggunakan dua unsur A dan B. Terbitkan persamaan untuk pengiraan kemerasapan intrinsik untuk unsur-unsur A dan B di dalam suatu eksperimen resapan dengan menggunakan pasangan resapan di atas.

A diffusion couple is formed using two elements A and B. Derive the equation for calculation and intrinsic diffusivities of the elements A and B in a diffusion experiment using the above diffusion couple.

(70 markah)

- [b] Bincangkan pergantungan bagi pemalar kemerasapan terhadap suhu.
Discuss the dependence of diffusion coefficient on temperature.

(30 markah)

6. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan terikan tak kenyal (anelastik)?
Apakah yang menyebabkan terikan anelastik dalam aloi-aloi antara-celahan (interstitial)?

Discuss is meant by anelastic strain what is cause of anelastic strain in interstitial alloys?

(50 markah)

- [b] Suatu pendulum kilasan diperbuat daripada wayar vanadium mengandungi oksigen dalam larutan pepejal. tempoh bagi ayunan pendulum adalah 4.5 saat dan parameter kekisi bagi vanadium adalah 3.04 Å.
Pada suhu apakah kadar kehilangan tenaganya akan mencapai maksimum?

A torsion pendulum is made of Vanadium wire containing oxygen in solid solution. The period of oscillation of the pendulum is 4.5 seconds and the lattice parameter of Vanadium is 3.04 Å.

At what temperature will the rate energy loss be a maximum?

(50 markah)

7. Tuliskan nota ringkas dengan memilih mana-mana dua daripada berikut:-

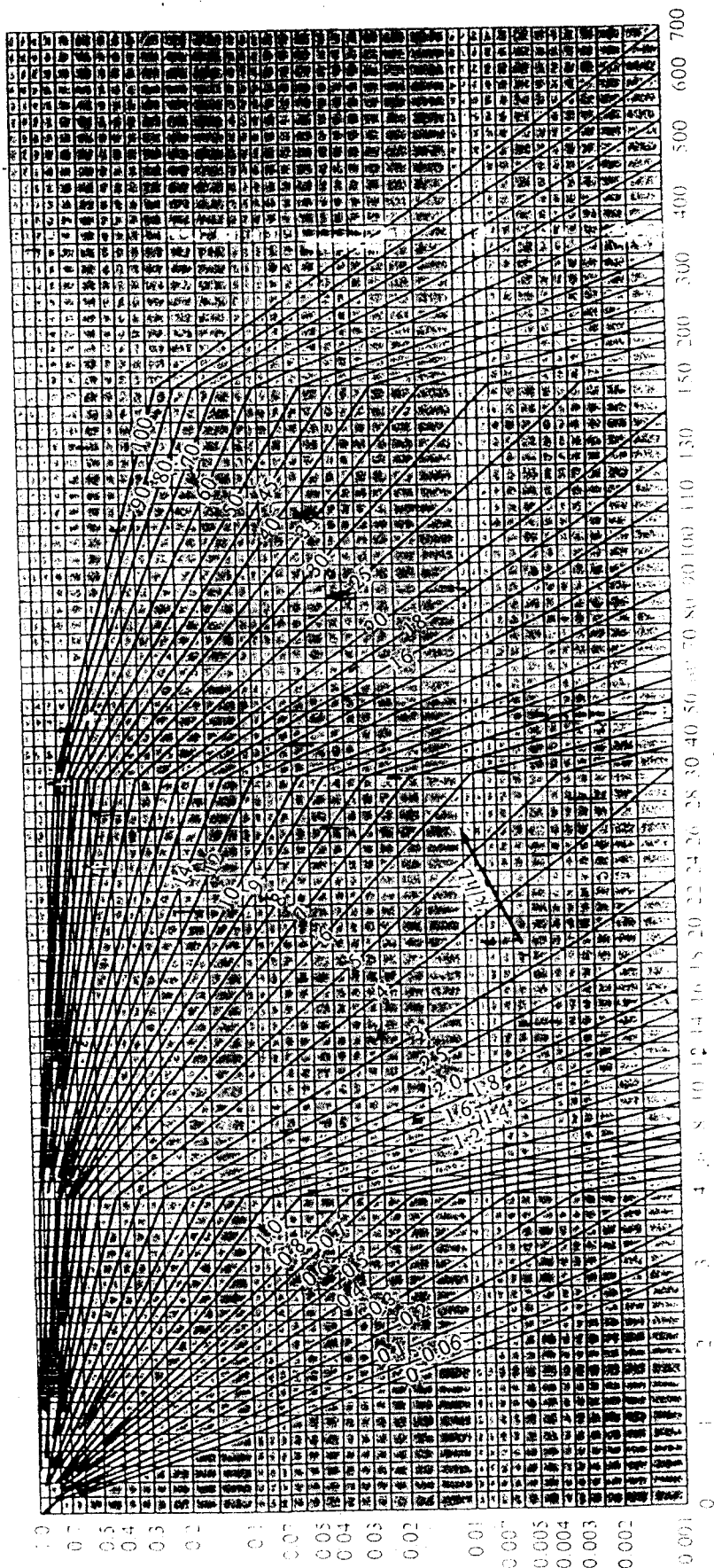
- [i] Faktor Bentuk Radiasi (Radiation Shape Factor) dan kegunaannya.
- [ii] Perhubungan di antara lapisan-lapisan terma dan sempadan halaju.
- [iii] Keserupaan di antara persamaan jisim, persamaan momentum dan persamaan haba.

Write short notes on any two

- [i] *Radiation Shape factor and its determination*
- [ii] *Relation between thermal and velocity boundary layers*
- [iii] *Similarity between mass, momentum and heat transfer equations.*

(100 markah)

ooOoo



Use as temperature to an...
... = 10