

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1987/88

ZSE 343/3 - Tenaga Terma Suria

Tarikh: 2 November 1987

Masa: 2.15 petang - 5.15 petang
(3 jam)

Jawab ENAM soalan sahaja.
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

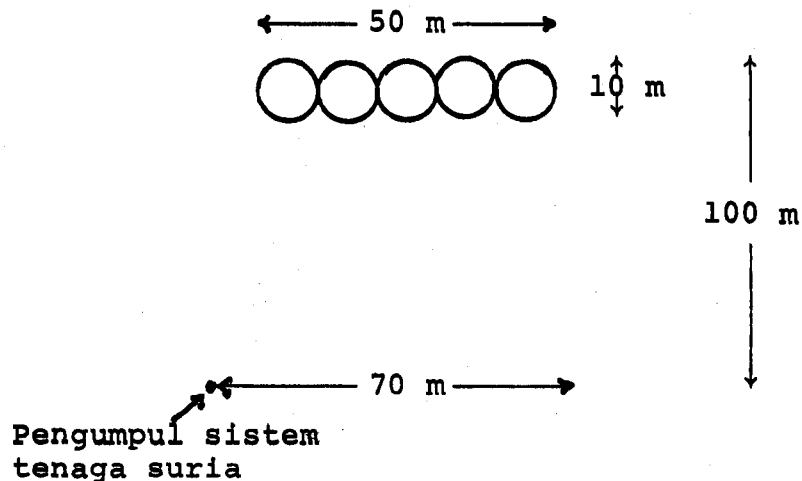
$$\delta \text{ utk. 21hb. Jun} = +23.5^\circ$$

$$\bar{E}_O = 1 + 0.033 \cos \left(\frac{2\pi N}{365} \right)$$

$$\bar{n} \text{ utk. Jun} = 6.3 \text{ jam}$$

$$\bar{H}_O = \left(\frac{24}{\pi} \right) I_{sc} \bar{E}_O \sin \phi \sin \delta \left[\left(\frac{\pi}{180} \right) \omega_s - \tan \omega_s \right]$$

1. Lakarkan suatu carta posisi suria untuk 21hb. Jun.
Kirakan sudut-sudut untuk waktu-waktu berikut sahaja:
0800-1600, 1000-1400, 1200, 1800.
Satu barisan pokok-pokok di Timur Laut suatu sistem tenaga suria.
Tentukan sama ada barisan pokok-pokok itu akan meneduhi pengumpul tenaga suria.
Nyatakan juga waktu-waktunya.



(100/100)

...2/-

2. (a) Purata bulanan sinaran langsung boleh diramalkan dengan persamaan berikut:

$$\frac{\bar{H}_b}{\bar{H}_o} = 0.5812 + 0.0653 \frac{\bar{n}}{\bar{N}_d}$$

Dengan mengandaikan 21hb. sebagai hari purata bulan Jun, ramalkan purata bulanan sinaran langsung untuk bulan tersebut.

(90/100)

- (b) Tuliskan satu persamaan berbentuk seperti di (a) untuk meramalkan purata bulanan sinaran keseluruhan.

(10/100)

3. (a) Jadual berikut adalah data yang diukur ke atas suatu pengumpul di USM.

$$\tau\alpha = 0.8 \quad , \quad U_L = 5.20 \text{ W/}^\circ\text{C m}^2$$

Masa	Sinaran (Wm ⁻²)	Suhu Ambien (°C)	Suhu Pengumpul (°C)
0800	157.6	26	30
1200	800.0	31	55
1700	202.5	28	45

- (i) Kirakan tenaga berguna untuk tiap-tiap jam tersebut. (45/100)
- (ii) Plotkan curva kecekapan pengumpul. (30/100)
- (iii) Tentukan kecekapan pengumpul (melalui graf) pada jam 0900 apabila sinaran 402.5 Wm⁻² diterima sementara suhu ambien dan suhu pengumpul adalah 27°C dan 35°C masing-masing.

(15/100)

- (b) Senaraikan cara-cara untuk meningkatkan prestasi sesuatu pengumpul suria biasa seperti di (a).

(10/100)

...3/-

4. (a) Lakarkan dan labelkan suatu sistem pemanas air suria.
(25/100)
- (b) Sebuah mesin pencuci kereta menggunakan 7,500 liter air panas bersuhu 40°C sehari. Untuk menjimatkan penggunaan tenaga elektrik, suatu sistem pemanas air suria digunakan. Suhu air pembekal dari paip ialah 23°C . Pengumpul yang digunakan berkecekapan 55% sementara sinaran yang diterima pada puratanya adalah $20,000 \text{ kJ/m}^2$ hari.
- (i) Tentukan keluasan pengumpul yang diperlukan untuk memenuhi 75% keperluan tahunan.
(40/100)
- (ii) Jika tenaga elektrik berharga 30 sen/kWj, berapakah penjimatan kos tahunan dengan menggunakan sistem suria ini?
(25/100)
- (c) Senaraikan jenis-jenis pengumpul suria yang boleh memenuhi kuantiti dan suhu air panas seperti di (b).
(10/100)
5. (a) Terangkan dengan ringkas cara-cara utama sistem pemanasan pasif.
(20/100)
- (b) Tentukan kadar penerimaan haba ke dalam suatu bilik, sekiranya keluasan tingkap glas tak terteduh adalah 5 m^2 dan kadar penerimaan tenaga suria adalah $3,000 \text{ Wj/m}^2$ hari.
(20/100)
- (c) Tentukan suhu purata bilik sekiranya suhu purata ambien adalah 15°C sementara kadar kehilangan haba adalah 90 Wj/m^2 hari.
(20/100)

...4/-

- (d) Dapatkan nisbah beban suria untuk bulan Januari sekiranya penyerapan dinding ialah 0.82 dan keluasan lantai pula adalah 15 m^2 . Lokasi bilik ini mengalami 40 darjah-hari untuk bulan tersebut.

(40/100)

6. (a) Suatu bangunan (bilik) 4 m x 5 m di Pulau Pinang perlu diorientasikan supaya dapat menjimatkan tenaga melalui penyejukan perubahan udara. Cadangkan suatu orientasi untuk bangunan ini dan berikan alasan-alasannya. Lakarkan tingkap-tingkap di tempat-tempat yang bersesuaian. Jadual kelajuan serta arah angin disediakan.

Jadual
.....

(25/100)

- (b) Bumbung merupakan komponen yang banyak menyumbang haba ke dalam bilik. Jika tulang bumbung diselarikan dengan kepanjangan bilik, cadangkan suatu julat sudut kecondongan bumbung agar penerimaan habanya minimal di sepanjang tahun.

(25/100)

- (c) Apakah dua faktor utama yang perlu diawasi untuk dinding di sebelah selatan bangunan-bangunan di Malaysia? Terangkan rasional kedua-dua faktor tersebut.

(10/100)

Graf
.....

- (d) Diberikan empat graf mengenai faktor peneduhan dan perbezaan garis lintang-sudut deklinasi. Untuk perbezaan garis lintang-sudut deklinasi yang bersamaan dengan 20° , berikan kombinasi kelebaran dan ketinggian peneduh untuk mendapatkan peneduhan maksima. Nyatakan faktor peneduhan itu. Lakarkan nilai-nilai itu pada suatu tingkap.

(40/100)

...5/-

7. (a) Suatu takungan cetek suria berkeluasan 3 m^2 menerima sinaran 400 Wm^{-2} ketika suhu ambien berada pada 27°C . Jika suhu takungan adalah 41°C , tentukan suhunya 30 minit kemudian.

Andaikan pekali pemindahan haba keseluruhannya = $5.7 \text{ W}/^\circ\text{C m}^2$.

Jisim plastik = 172.5 g,	Muatan haba spesifik plastik = 2.3 kJ/kg K
Jisim air = 420 kg,	Muatan haba spesifik air = 4.2 kJ/kg K

(80/100)

- (b) Nyatakan serta berikan alasannya apakah yang akan terjadi kepada suhu akhir takungan sekiranya:

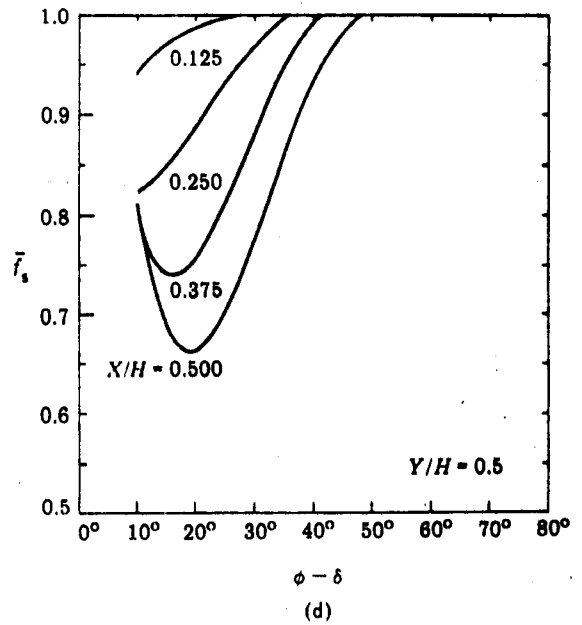
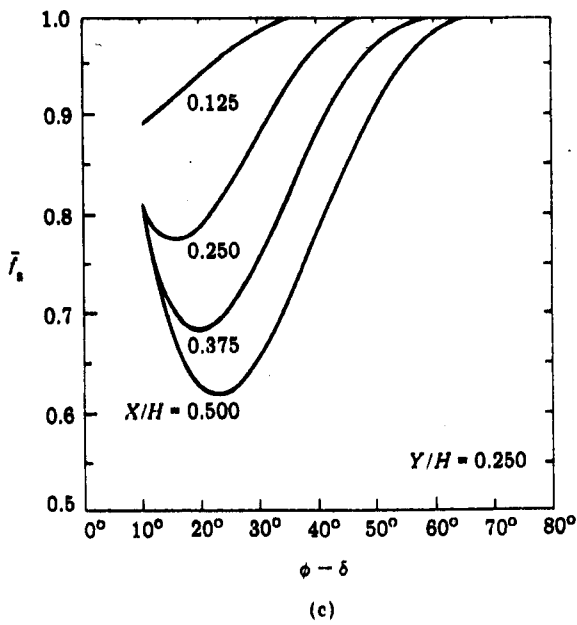
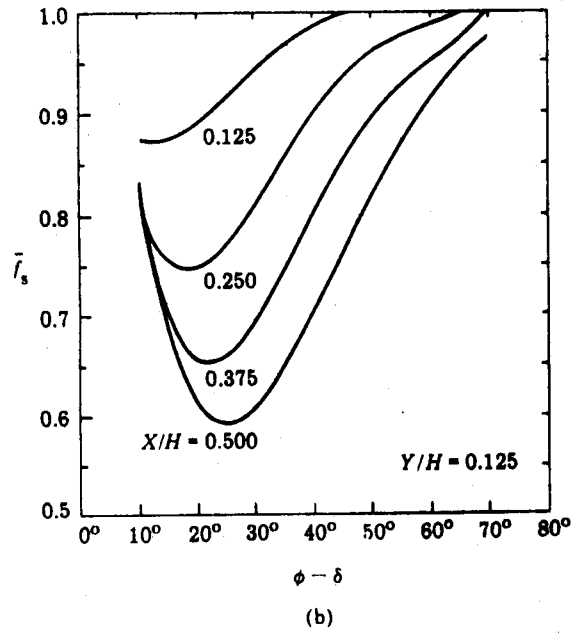
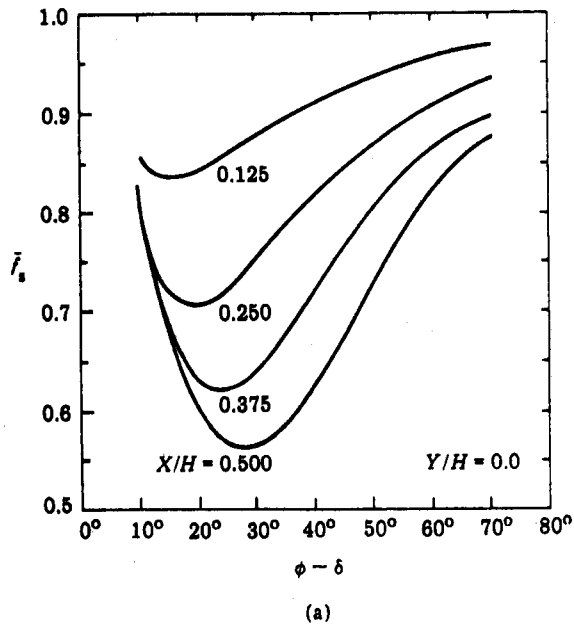
- (i) ketebalan takungan dikurangkan,
- (ii) ruang udara di antara takungan dengan glas penutup dikurangkan.

(20/100)

- oooOooo -

ANGIN DARATAN

Bulan	Peratusan Frekuensi dan Purata Kelajuan Angin dari Berbagai Arah																	Taburan Kelajuan Angin				
	U		TL		T		TG		S		BD		B		BL		Calm	>10.7 m/s	5.5- 10.7 m/s	1.6- 5.4 m/s	0- 1.5 m/s	Defec- tive Record
	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	hr.	hr.	hr.	hr.	hr.
Jan.	27.8	1.7	30.2	2.7	6.5	2.7	1.9	2.1	3.9	3.1	11.3	3.4	6.5	1.7	4.6	0.9	7.4	..	3	476	265	..
Feb.	22.1	1.5	23.3	2.6	7.6	2.7	2.4	2.2	4.6	2.4	13.8	3.1	8.2	1.8	3.2	1.2	14.8	..	1	404	291	..
Mac	21.8	1.3	14.1	2.0	7.9	2.4	2.0	2.4	5.0	2.9	13.3	3.6	9.1	2.0	11.3	1.9	15.5	..	5	363	376	..
April	20.8	1.1	9.2	1.9	6.1	2.1	4.4	1.8	8.3	2.7	10.8	3.2	13.3	2.3	11.1	1.4	15.8	..	8	323	389	..
Mei	19.5	0.9	6.2	1.7	6.5	2.1	4.8	2.3	8.9	2.8	14.8	3.1	10.5	2.1	11.1	1.3	18.7	..	7	323	414	..
Jun	16.1	1.0	6.4	2.2	4.6	1.8	4.2	2.0	15.5	3.5	14.9	3.0	7.5	2.0	9.2	1.0	21.7	..	15	327	378	..
Julai	23.8	1.2	10.1	1.9	4.0	2.0	4.0	2.4	10.2	3.6	12.6	3.3	9.5	2.3	7.0	1.3	16.7	..	10	344	390	..
Ogos	15.5	0.7	4.0	1.4	5.1	1.6	3.6	1.6	9.3	2.6	13.0	2.9	8.3	1.8	11.4	1.2	29.7	250	494	..
Sept.	22.2	1.2	13.3	2.2	4.9	2.3	2.4	1.7	6.8	2.9	12.8	3.2	7.6	2.4	11.3	2.1	18.8	..	10	354	356	..
Okt.	20.7	1.0	9.9	1.5	5.9	1.7	4.7	1.6	7.1	2.4	8.2	2.3	11.4	1.9	20.8	1.9	11.2	..	6	296	442	..
Nov.	30.7	1.7	15.4	2.4	6.1	2.5	2.4	2.3	5.4	3.1	13.2	3.1	8.7	1.8	7.5	0.9	10.6	..	1	387	332	..
Dis.	35.1	2.0	22.8	2.8	6.6	2.6	2.4	2.8	4.3	2.7	7.9	3.1	7.1	1.9	10.3	1.4	3.4	..	2	496	246	..
Purata	23.0	1.3	13.7	2.1	6.0	2.2	3.3	2.1	7.4	2.9	12.2	3.1	9.0	2.0	9.9	1.4	15.5



Purata faktor peneduhan fungsi peneduh dan geometri suria.