

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1986/87

RBE 324 - Tenaga Suria Dalam Rekaan Bangunan

Tarikh: 17 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari  
( 3 Jam )

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat dan EMPAT muka surat Lampiran yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

1. Andaikan anda telah dilantik sebagai penolong pegawai daerah, dan sebuah klinik di daerah itu akan dinaikkan taraf ke hospital daerahkecil 25 katil. Kirakan kos dan tempoh "pay-back" untuk suatu sistem air panas tenaga suria tanpa menggunakan kuasa tambahan dengan anggapan-anggapan berikut:-

Air panas untuk tiap-tiap penyakit sehari	100 litre
Suhu air sejuk JKR	27°C
Suhu air rekabentuk	55°C
Kadar penghunian ("occupancy")	100%
Kos kuasa letrik LLN seunit	26 ¢
Kos untuk paip-paip, hasil kerja dan lain-lain bagi sistem tenaga suria kecuali tanki	\$10,000.00
Kos untuk suatu sistem pemanas air letrik untuk hospital 25 katil	\$ 1,000.00
Tanki minyak yang kosong (200 litre) @	\$ 100.00
Faedah atas Model @	12%
Senggaraan setahun untuk sistem letrik	\$ 250.00
Susutan (depreciation) @	20%

(1 k.cal = 3.97 BTU; 1 kw = 0.98 BTU/saat).

(20 markah)

2. Bincangkan Pengawalan Suria dalam Rekaan Bangunan di Malaysia bagi hubungan dengan:

- (a) Orientasi
- (b) Kesan "green house"
- (c) Alat perlindungan

(20 markah)

3. Berkaitan dengan kajian pemancaran suria;

(a) Berikan definisi istilah-istilah berikut:-

- (i) Kumpulan udara
- (ii) Keamatan suria
- (iii) Tinjahan Suria

(b) Hitungkan pancaran suria terus di atas sebuah stesyen penyelidikan di Bukit Maxwell pukul 12.00 tengahari dan azimut suria berukuran  $100^\circ$  Timur. Bukit Maxwell adalah 1500 meter atas aras laut dan udarakasa mengandungi 250 zara debu se  $\text{cm}^3$  dan 30mm kerpas air. Bumbung stesyen penyelidikan adalah rata.

Pancaran suria "extraterrestrial" ialah  $1353 \text{ Wm}^{-2}$  (Jadual peratus kadar-tambah pancaran suria terus dan geraf untuk faktor pemancaran udarakasa dijinjang).

(20 markah)

4. (a) Lakar dan terangkan istilah-istilah berikut:-
- (i) Sudut Azimut Dinding
  - (ii) Azimut Suria
  - (iii) Bayang Sudut Ufuk
  - (iv) Bayang Sudut Pujak
- (b) Anda telah merekabentuk suatu alat peneduhan pujak 0.5m lebar dan 1.3m panjang untuk jendela-jendela di atas sebuah dinding pujak azimutnya 160° Barat. Lakarkan keluaran bayang yang dicurahkan oleh alat peneduhan ini apabila Azimut Suria adalah 125° Timur dan Tinjah Suria 70° Utara.

(20 markah)

5. Anda adalah seorang pegawai teknik di Majlis Perbandaran dan dikehendaki memeriksa sama ada bahan-bahan yang diguna untuk pembinaan sebuah bilik pejabat 16m panjang, 8m lebar dan 3.5m tinggi, yang mana satu muka dinding sahaja terdedah di luar iaitu dinding yang berukuran 16m panjang. Maxima haba dibenarkan melalui sampul luar bangunan mengikut Undang-Undang Kecil Bangunan Seragam 1984 (Bahagian Penjimatan Tenaga) ialah  $45 \text{ W/m}^2$ . Spesifikasi-specifikasi bilik pejabat adalah berikut:-

Tembok rongga tidak ganti-udara	280mm
Luas jendela dua keping kaca	$13\text{m}^2$
Luas jendela kena cahaya matahari	$5\text{m}^2$
Pancaran suria tepat	$541 \text{ W m}^{-2}$
Pancaran suria resap	$340 \text{ W m}^{-2}$
Sudut tujualur pancaran suria	$85^\circ$

Suhu Udara Luar	37°C
Suhu Udara Dalam	24°C
Aliran Dinding Luar	12 W m <sup>-2</sup> °C <sup>-1</sup>
Serapan permukaan	0.28

(Jadual nilai-U untuk binaan bangunan biasa dan Geraf Pancaran T diberi).

(20 markah)

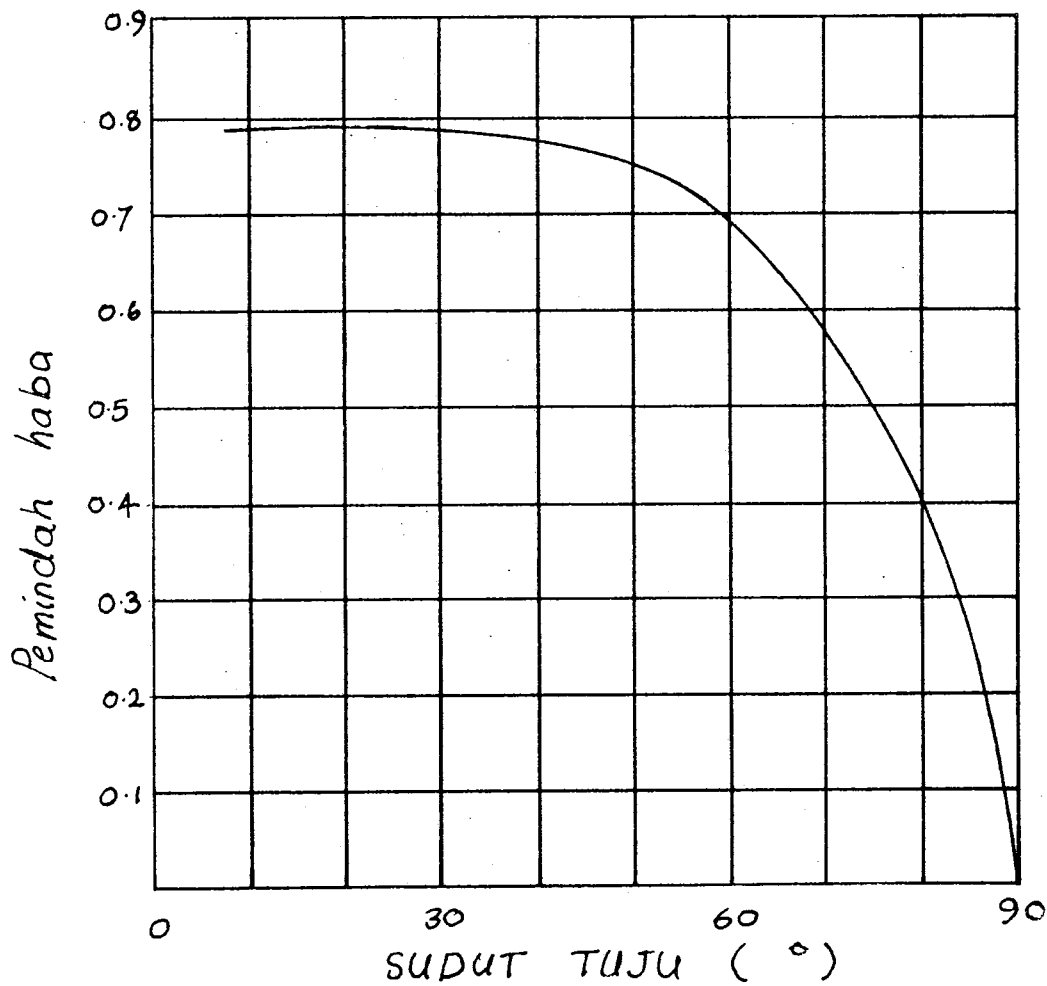
6. (a) Terangkan maksud suhu "Sol Air" berkaitan dengan jimatana tenaga dalam rekaan bangunan dan dari prinsip-prinsip asas kembangkan satu persamaan untuknya.
- (b) Kirakan gandaan haba suria melalui dinding asbestos 6mm tebal, 9m panjang, 3m tinggi dengan tiga jendela "Nako" 1300mm x 350mm (anggapkan jendela-jendela tertutup).
- Apabila sudut tujualur pancaran suria 60°, 25% jendela-jendela tersebut adalah di bawah bayang alat peneduhannya.
- Pancaran suria tepat dan resap adalah masing-masing 541 Wm<sup>-2</sup> dan 110Wm<sup>-2</sup>.
- Aliran dinding luar dan serapan permukaan ialah masing-masing 6.5 W<sup>-2</sup>°C<sup>-1</sup> dan 0.21.

(Jadual Nilai-U untuk binaan bangunan biasa dan geraf pancaran T diberi).

(20 markah)

7. Apakah persoalan yang perlu yang diperhatikan dalam pemakaian tenaga suria? Bincangkan dalam konteks Malaysia.

(20 markah)



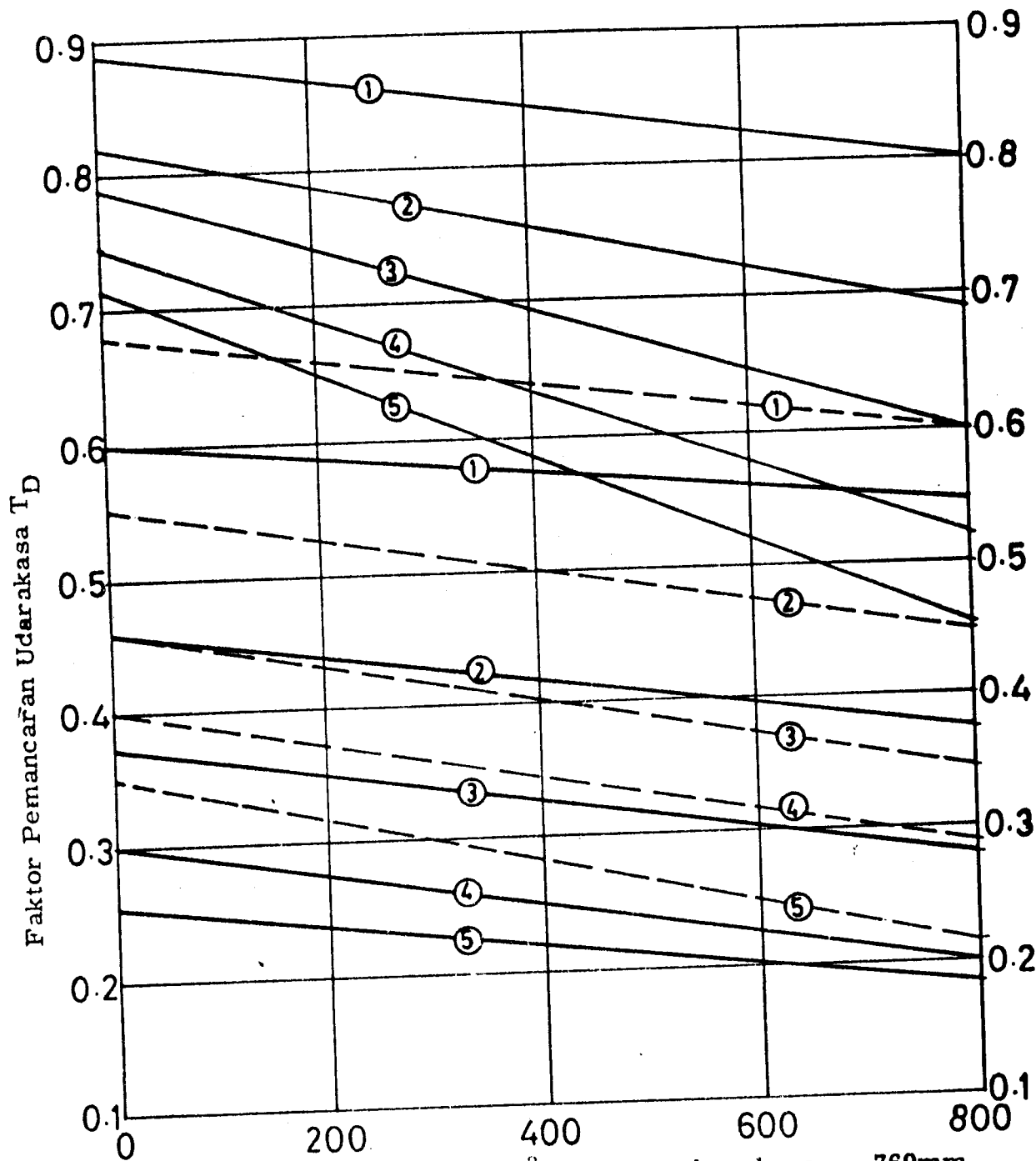
Pemindah haba  $\tau$  untuk pancaran bering  
terus (satu keping kaca biasa)

NILAI-U UNTUK BINAAN BANGUNAN BIASA

Bahan	Tebalnya	Nilai-U ( $Wm^{-2}oC^{-1}$ )
<b>Dinding Bata</b>		
Tidak lepa padu	114 mm	3.2
	229 mm	2.6
	343 mm	1.9
Lepa padu	114 mm	2.9
	229 mm	2.4
	343 mm	1.8
Tembok rongga (tidak ganti-udara) (ganti-udara)	280 mm	2.0
	280 mm	2.2
Konkrit	100 mm	3.4
	150 mm	3.0
	250 mm	2.5
Kaca - Satu jendela - Dua jendela		4.5
		2.5
Batu	300 mm	2.5
	450 mm	2.0
	600 mm	1.8
Kepingan - asbestos Asbestos gelugor Besi gelugor	6 mm	4.1
	6 mm	5.0
	6 mm	5.2
Kayu Papan kayu		
	25 mm	2.5

Peratus (%) Kadar-Tambar untuk  
Pancaran Suria Terus

Tinggi (M) Atas Aras Laut	Tinjah Suria (Darjah)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1000	-	14	13	10	9	8	8	8
1500	-	26	20	17	16	15	15	15
3000	-	40	31	28	26	25	24	23



Zarah bebu udarakasa se  $\text{cm}^3$  (tekanan udara kasa - 760mm. ukurdalam ozon - 2.5mm.)

- 0mm Kerpas air
- - - 30mm " "
- . - 60mm " "

①, ②, ③ Nilai kumpulan udara.

Relationship between atmospheric transmission factor for direct solar radiation,  $T_D$ , dust particles, precipitable water and air mass from Moon's data 208