

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

REG 321 - Tenaga di Dalam Bangunan

Masa : (3 Jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BELAS muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

1. Mengikut Undang-Undang Kecil Keseragaman Bangunan 1984 (Bahagian Penjimatan Tenaga) Nilai Pindahan Haba Fenestrasi (FTTV) untuk bangunan berhawa dingin ialah 45 w/m^2 . Kirakan FTTV untuk bangunan yang pelannya dilampirkan dan nyatakan sama ada pelan bangunan ini akan mendapat kelulusan Jabatan Bangunan pihak berkuasa tempatan.

(Pelan bangunan dan Jadual I(1) - I(3) serta Jadual 6-1 - 6-4 dilampirkan)

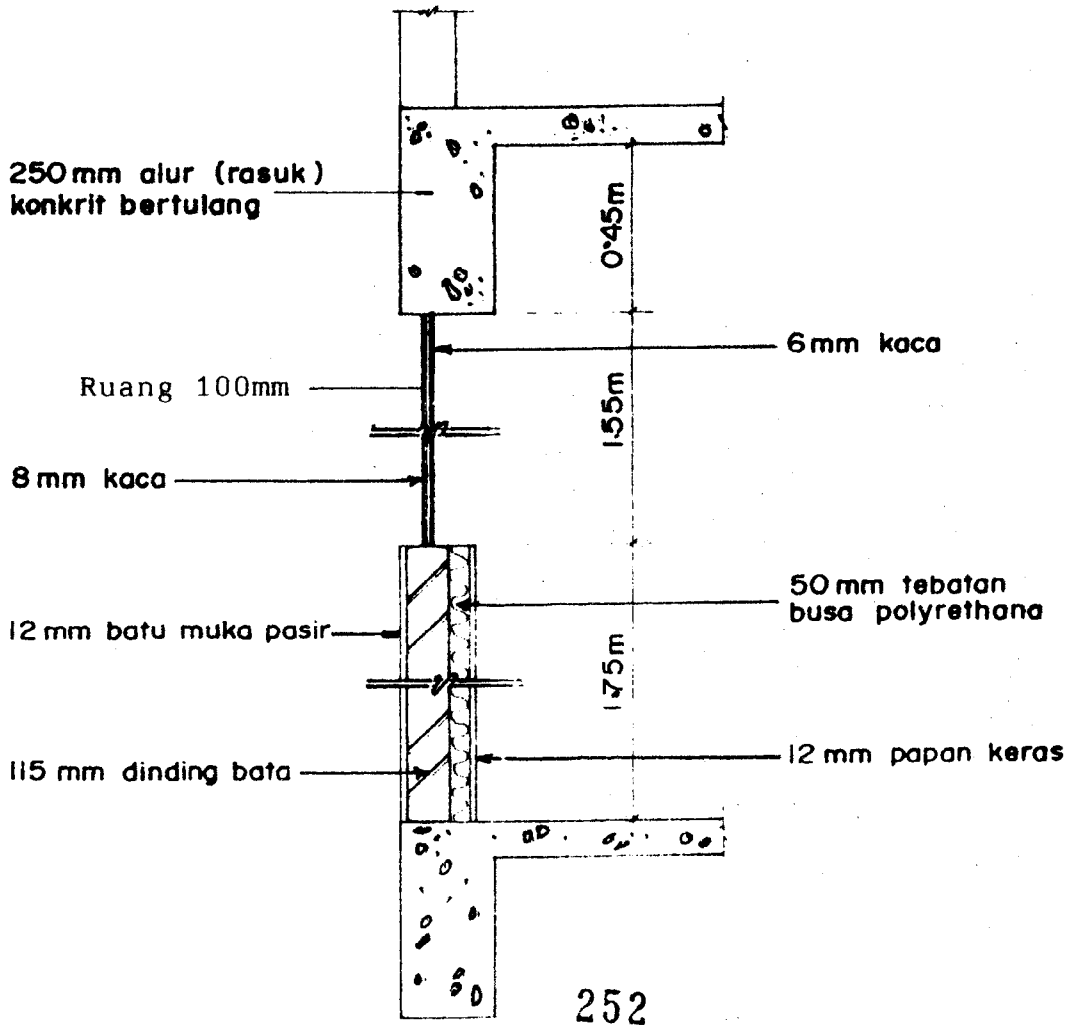
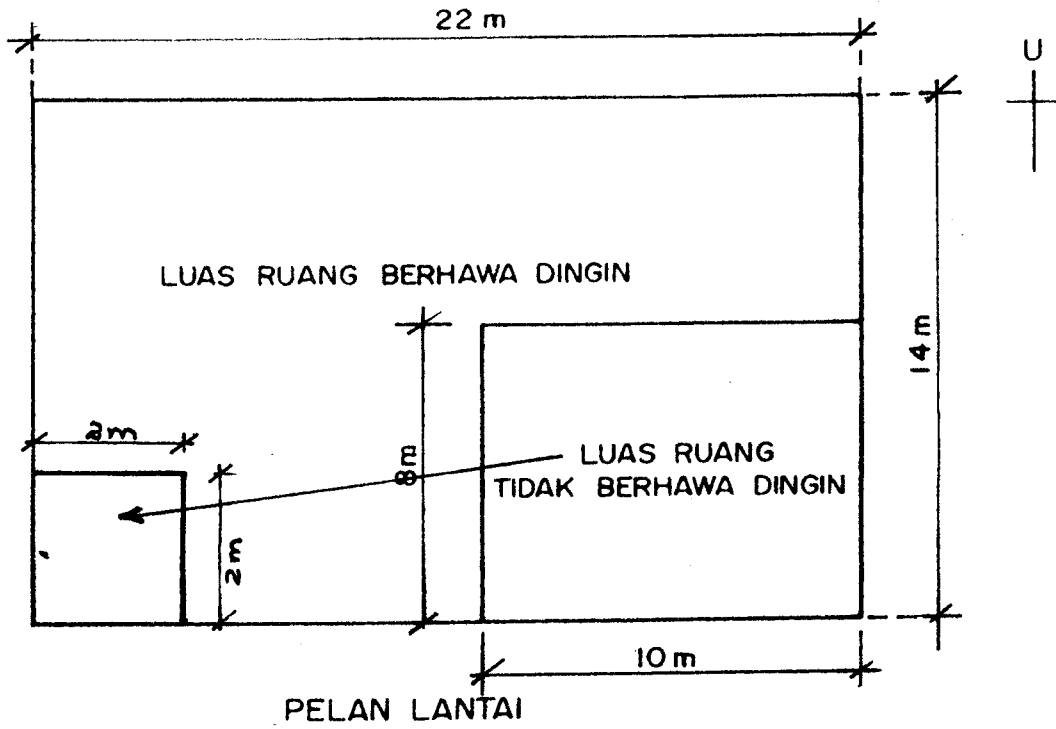
(20 markah)

2. (a) Nyatakan matlamat rancangan pengurusan tenaga yang baik untuk sebuah kilang saiz sederhana dengan merujuk khusus kepada menjimatkan tenaga seunit pengeluaran. Bagaimanakah perakuan tersebut harus dibuat kepada pihak Pengurusan Kanan.
(b) Huraikan tugas-tugas umum Pengurus Tenaga dan peranannya.

(20 markah)

...2/-

SOALAN I



PELAN KERATAN

JADUAL I(1) NILAI K UNTUK BAHAN-BAHAN ASAS

Sr.No.	Bahan	Densiti Kg/m	Nilai K W/m K
1	Asbestos cement	1488	0.317
2	Asbestos insulating board	720	0.108
3.	Asphalt, roofing	2240	1.226
4.	Bitumen		1.298
5.	Brick :		
	(a) dry (covered by plaster or tiles outside)	1760	0.807
	(b) common brickwall (brickwall directly exposed to weather outside)		1.154
6.	Concrete	2400	1.442
		64	0.144
7.	Concrete, light weight	960	0.303
		1120	0.346
		1280	0.476
8.	Cork board	144	0.042
9.	Fibre board	264	0.052
10.	Fibre glass (see Glass Wool and Mineral Wool)		
11.	Glass, sheet	2512	1.053
12.	Glass wool, mat or guilt (dry)	32	0.035
13.	Gypsum plaster board	880	0.170
14.	Hard board:		
	(a) standard	1024	0.216
	(b) medium	640	0.123
15.	Metals:		
	(a) Aluminium alloy typical	2672	211
	(b) copper, commercial	8784	385
	(c) steel	7840	47.6
16.	Mineral wool, felt	32-104	0.035-0.032

...4/-

Sr.No.	Bahan	Densiti Kg/m	Nilai K W/m K
17.	Plaster		
	(a) gypsum	1216	0.370
	(b) perlite	616	0.115
	(c) sand/cement	1568	0.533
	(d) vermiculite	640-960	0.202-0.303
18.	Polystyrene, expanded	16	0.035
19.	Polyurethane, foam	24	0.024
20.	PVC flooring	1360	0.713
21.	Soil, loosely packed	1200	0.375
22.	Stone, tile:		
	(a) sand stone	2000	1.298
	(b) granite	2640	2.927
	(c) marble/terrazzo/ceramic/ mosaic	2640	1.298
23.	Tile, roof	1890	0.836
24.	Timber:		
	(a) across grain softwood	608	0.125
	(b) hardwood	702	0.138
	(c) plywood	528	0.138
25.	Vermiculite, loose granules	80 - 112	0.065
26.	Wood chipboard	800	0.086
27.	Woodwool slab	400	0.086
		480	0.101

...5/-

JADUAL I (2) RINTANGAN PERMUKAAN FILEM UNTUK DINDING DAN BUMBUNG

Jenis Permukaan	Thermal Resistance m ² K/W
<p>A. Surface Film Resistances for Walls.</p> <p>1. Inside surface (R_i)</p> <p> (a) High Emissivity</p> <p> (b) Low Emissivity</p> <p>2. Outside surface (R_o) (High Emissivity)</p>	<p>0.120</p> <p>0.299</p> <p>0.044</p>
<p>B. Surface Film Resistances for Roofs.</p> <p>1. Inside surface (R_i)</p> <p> (a) High Emissivity</p> <p> (i) Flat roof</p> <p> (ii) Sloped roof 22½°</p> <p> (iii) Sloped roof 45°</p> <p> (b) Low Emissivity</p> <p> (i) Flat roof</p> <p> (ii) Sloped roof 22½°</p> <p> (iii) Sloped roof 45°</p> <p>2. Outside surface (R_o) (High Emissivity)</p> <p> Flat or sloped</p>	<p>0.162</p> <p>0.148</p> <p>0.133</p> <p>0.801</p> <p>0.595</p> <p>0.391</p> <p>0.55</p>

JADUAL I(3) RINTANGAN RUANG UDARA UNTUK DINDING DAN BUMBUNG

Jenis Ruang Udara	Thermal Resistance m ² K/W		
	5 mm	20 mm	100 mm
<p>A. Air Space Resistance (Ra) for Walls</p> <p>Vertical air space (Heat flows horizontally)</p> <p>(a) High Emissivity</p> <p>(b) Low Emissivity</p>	<p>0.110</p> <p>0.250</p>	<p>0.148</p> <p>0.578</p>	<p>0.160</p> <p>0.606</p>
<p>B. Air Space Resistance (Ra) for Roofs</p> <p>Horizontal or sloping air space (Heat flows downward)</p> <p>(a) High Emissivity</p> <p>(i) horizontal air space</p> <p>(ii) sloped air space 22½°</p> <p>(iii) sloped air space 45°</p> <p>(b) Low Emissivity</p> <p>(i) horizontal air space</p> <p>(ii) sloped air space 22½°</p> <p>(iii) sloped air space 45°</p>	<p>0.110</p> <p>0.110</p> <p>0.110</p> <p>0.250</p> <p>0.250</p> <p>0.250</p>	<p>0.148</p> <p>0.148</p> <p>0.148</p> <p>0.572</p> <p>0.571</p> <p>0.570</p>	<p>0.174</p> <p>0.165</p> <p>0.158</p> <p>1.423</p> <p>1.095</p> <p>0.768</p>
<p>C. Attic space Resistances (R attic)</p> <p>(a) High Emissivity</p> <p>(b) Low Emissivity</p>		<p>0.458</p> <p>1.356</p>	

...7/-

JADUAL 6-1

Faktor-Faktor Pembetulan Suria

Orientation	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
CF	0.83	1.01	1.15	1.02	0.85	1.02	1.14	0.99

JADUAL 6-2

Pekali Tertuduh Berkesan bagi Unjuran Mengufuk

Ratio	Orientation				
R1	N.S.	E,W.	NE,NW	SE,SW	
0.3 - 0.4	0.8	0.8	9.8	0.8	
0.5 - 0.7	0.7	0.7	0.7	0.65	
0.8 - 1.2	0.7	0.6	0.6	0.58	
1.3 - 2.0	0.66	0.5	0.54	0.5	

JADUAL 6-3

Pekali Tertuduh berkesan bagi Unjuran Menegak

R2	N.S.	E.W.	NE,NW	SE,SW
0.3 - 0.4	0.8	0.9	0.85	0.85
0.5 - 0.7	0.75	0.9	0.75	0.75
0.8 - 1.2	0.7	0.8	0.65	0.65
1.3 - 2.0	0.7	0.75	0.6	0.6

...8/-

3. Kirakan nilai "U" untuk satu bumbung yang mempunyai jendela langit. Pelan bumbung dan jadual-jadual berikut dikepilkan:-

- o Nilai "K" untuk bahan-bahan asas.
- o Rintangan permukaan filem untuk dinding dan bumbung.
- o Rintangan ruang udara untuk dinding dan bumbung.

(20 markah)

4. Anda dilantik sebagai Pengurus Tenaga sebuah kilang saiz sederhana, dan dikehendaki menjalankan suatu Audit Tenaga untuk kilang tersebut.

Nyatakan syarat-syarat penerangan untuk auditnya dan sediakan satu Rancangan Tindakan untuk pengurusan tenaga bagi kilang ini.

(20 markah)

5. (a) Rekakan sistem pencahayaan untuk suatu Dewan Kuliah 60' x 30' x 12' tinggi. Gunakan alat lampu kalimantang yang tertutup oleh peresap prisma, dengan dua tiub 4' panjang warnanya "putih" dan kecekapannya 65%. Alat-alat ini digantung 24" dari siling. Gunakan Kaedah Lumen Zon Rongga dengan berpandukan syarat-syarat berikut:-

Dian kaki yang dikehendaki 30lm.kps
Faktor senggaraan 70%
Pembalikan siling 80%
Pembalikan dinding 55%
Pembalikan lantai 30%

(b) Berikan komen anda tentang Nisbah jarak ke tinggi lekepan.

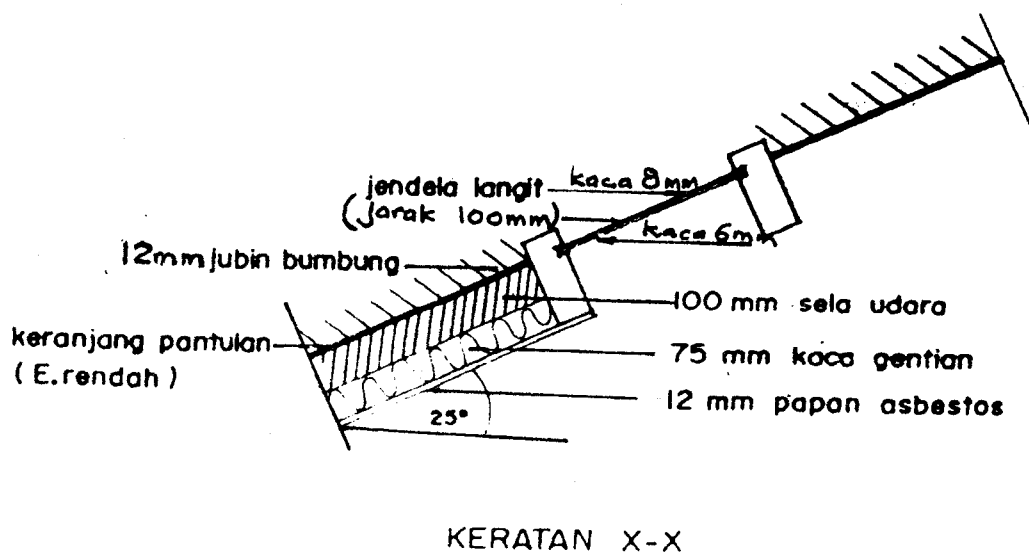
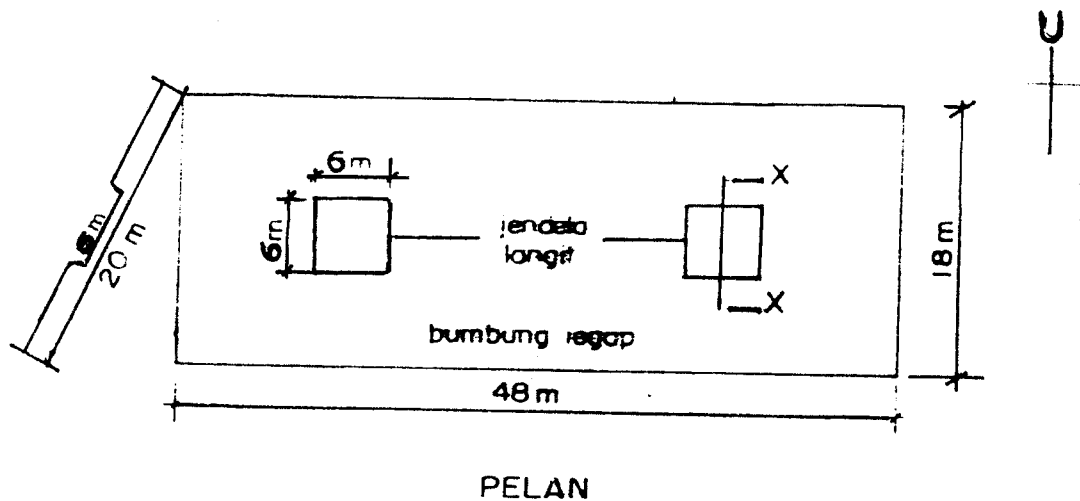
(c) Menggunakan satu lakaran, tunjukkan susunan alat-alat lampu di dalam Dewan Kuliah tersebut.

(Jadual Angkali Penggunaan untuk alat-alat lampu dan ciri-ciri lampu dilampirkan)

(20 markah)

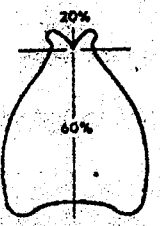
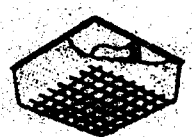
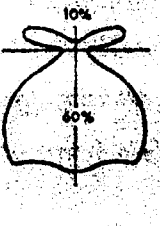

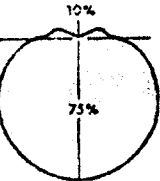

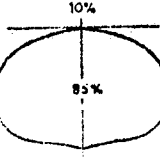

...9/-

SOALAN



ANGKALI PENGGUNAAN

COEFFICIENTS OF UTILIZATION

Typical Distribution and Maximum Spacing ^a	ACO ^b →		80			70			50			30			10			0	Typical Luminaires and Luminaire Maintenance Category ^c
	RCR ^d ↓		50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10	0	
	Coefficients of Utilization for 20-Per-Cent Effective Floor Cavity Reflectance, p _{FC}																		
 Max. S/MH _{wp} = 1.2	1	.81	.78	.74	.77	.74	.71	.70	.67	.65	.63	.61	.60	.57	.56	.54	.51	 Prismatic square surface drum LDD Maint. Category V	
	2	.72	.67	.63	.69	.64	.60	.63	.59	.56	.56	.54	.52	.52	.50	.48	.45		
	3	.65	.59	.54	.62	.57	.52	.57	.53	.49	.52	.49	.40	.48	.45	.43	.40		
	4	.58	.52	.47	.56	.50	.46	.51	.47	.43	.47	.44	.40	.42	.41	.38	.36		
	5	.53	.47	.42	.51	.45	.41	.47	.42	.38	.43	.39	.30	.40	.37	.31	.32		
	6	.48	.42	.38	.47	.41	.36	.43	.38	.35	.40	.36	.33	.37	.34	.31	.29		
	7	.44	.38	.34	.43	.37	.33	.40	.35	.31	.37	.33	.30	.31	.31	.28	.26		
	8	.41	.34	.30	.39	.33	.29	.37	.32	.28	.34	.29	.25	.31	.27	.25	.24		
	9	.37	.31	.27	.36	.30	.27	.34	.29	.25	.31	.27	.24	.29	.26	.23	.22		
	10	.33	.27	.23	.32	.27	.23	.30	.25	.22	.28	.24	.21	.26	.22	.20	.18		
 Max. S/MH _{wp} = 1.6	1	.70	.68	.65	.67	.65	.63	.63	.61	.60	.59	.57	.56	.55	.54	.53	.51	 2-lamp prismatic dif- fuser (Multiply by 1.0 for 4-lamp if unit is twice as wide) LDD Maint. Category V	
	2	.63	.59	.55	.61	.57	.54	.57	.54	.51	.52	.51	.49	.50	.48	.46	.44		
	3	.56	.51	.47	.54	.50	.46	.51	.47	.44	.48	.45	.42	.45	.43	.40	.39		
	4	.50	.45	.41	.49	.44	.40	.46	.42	.39	.43	.40	.37	.41	.39	.36	.34		
	5	.45	.40	.35	.44	.39	.35	.41	.37	.34	.39	.35	.32	.37	.34	.31	.30		
	6	.41	.35	.31	.39	.34	.30	.37	.33	.29	.35	.31	.29	.33	.30	.27	.26		
	7	.36	.31	.27	.35	.30	.27	.34	.29	.26	.32	.28	.25	.30	.27	.24	.23		
	8	.33	.27	.23	.32	.27	.23	.30	.25	.22	.29	.25	.22	.27	.24	.21	.20		
	9	.29	.24	.20	.29	.23	.20	.27	.22	.19	.26	.22	.19	.24	.21	.18	.17		
	10	.26	.21	.18	.26	.21	.18	.24	.20	.17	.23	.19	.16	.22	.18	.16	.15		
 Max. S/MH _{wp} = 1.5	1	.83	.79	.75	.80	.76	.73	.75	.72	.69	.70	.67	.65	.65	.63	.61	.59	 Surface-mounted bare lamp unit LDD Maint. Category I	
	2	.71	.65	.59	.69	.63	.58	.64	.59	.55	.60	.56	.52	.56	.52	.49	.47		
	3	.62	.55	.49	.60	.53	.47	.56	.50	.45	.52	.47	.43	.49	.45	.41	.39		
	4	.55	.47	.40	.53	.45	.40	.49	.43	.38	.46	.41	.36	.43	.39	.35	.33		
	5	.48	.39	.33	.46	.38	.33	.43	.37	.32	.40	.35	.30	.38	.33	.29	.27		
	6	.42	.34	.29	.41	.33	.28	.38	.32	.27	.36	.30	.26	.34	.29	.25	.23		
	7	.38	.30	.25	.37	.29	.24	.35	.28	.23	.32	.27	.22	.30	.25	.22	.20		
	8	.34	.26	.21	.33	.26	.21	.31	.25	.20	.29	.23	.19	.27	.22	.19	.17		
	9	.30	.23	.18	.29	.22	.18	.28	.21	.17	.26	.20	.16	.25	.20	.18	.14		
	10	.28	.20	.16	.27	.20	.16	.25	.19	.15	.24	.18	.15	.22	.18	.14	.12		
 Max. S/MH _{wp} = 1.3	1	.91	.88	.85	.89	.86	.83	.85	.83	.81	.82	.80	.78	.79	.78	.76	.74	 Porcelain-enameled venti- lated translucent drum with incandescent lamp LDD Maint. Category III	
	2	.80	.74	.70	.78	.73	.69	.75	.71	.67	.72	.69	.66	.70	.67	.64	.63		
	3	.70	.64	.58	.69	.63	.58	.67	.61	.57	.64	.60	.56	.62	.58	.55	.53		
	4	.62	.55	.49	.61	.54	.49	.59	.53	.48	.57	.52	.48	.55	.51	.47	.45		
	5	.54	.47	.41	.53	.46	.41	.51	.45	.40	.49	.44	.40	.47	.43	.39	.38		
	6	.48	.41	.35	.48	.40	.35	.46	.39	.34	.45	.39	.34	.43	.38	.34	.32		
	7	.43	.36	.30	.43	.36	.31	.42	.35	.30	.41	.35	.30	.39	.34	.30	.28		
	8	.39	.31	.26	.38	.31	.26	.37	.30	.25	.36	.30	.25	.34	.29	.25	.23		
	9	.35	.27	.22	.34	.27	.22	.33	.26	.21	.32	.26	.21	.30	.25	.21	.19		
	10	.31	.23	.18	.31	.24	.19	.30	.23	.18	.29	.23	.18	.27	.22	.18	.16		

^a Ratio of maximum spacing between luminaires centers to mounting height.
^b RCR = Room Cavity Ratio
^c p_{FC} = Per cent effective ceiling cavity reflectance
^d p_w = Per cent wall reflectance
 See pages 9-16 and 9-17.

LAMPIRAN

CIRI-CIRI LAMPU

LAMPU KELIMANTANG KOD WARNA DAN LUMEN REKABENTUK PENCAHAYAAN

(240v. Jangka Hayat 3000jam)

Kadar (Wat)	"White"	"Warm White"	Daylight	"Natural"	"Delux Warm White"	Kolorite	Northlight Colour Machining	Deluxe Natural	Artificial Daylight
15 diam. 25 mm	800	800	750	600	-	-	500	450	400
15 diam. 38 mm	750	750	700	550	500	-	450	400	-
20 diam. 38 mm	1100	1100	1050	800	750	750	700	600	500
40L.600 mm (2')	1700	1700	1600	1300	1200	1100	1050	900	1200
40L.1200 mm (4')	2750	2750	2650	2100	1950	1800	1700	1500	-
80L.1200 mm (4')	5200	5100	4950	3900	3500	3400	3100	2700	2300
85L.1800 mm (6')	6300	6100	5750	4350	-	3850	3690	3200	2600
85L.240 mm (8')	6800	6700	6500	5000	4700	4400	4100	3800	3000

261

Lampu Mentol (Bantuk Buah Pear 240v. Jangka Hayat 1000Jam)

Kadar (Wat)	Lumen Rekabentuk Pencahayaan (Lumen)	Klas	Kemas Balb
25	200	Satu gegelung	Fros dalam
40	390)		
60	665)		
100	1260)	Segelung bergegelung	-----"
150	2040)		
200	2720)		
500	7700)	Satu gelung	Kaca depan jelas
1000	17300)		

REG 321

6. Kerajaan Malaysia mempunyai satu Polisi Tenaga. Nyatakan polisi tersebut dengan merujuk khas kepada bekalan, penggunaan dan objektif persekitaran.

(20 markah)

7. Dengan menggunakan perisian komputer yang sedia ada di Pusat Pengajian PBP, nyatakan langkah-langkah yang anda akan ambil untuk merekabentuk sebuah rumah tenaga suria pasif bertahap kelesaian terma yang baik dengan teknik penyelakuan. Berikan butir-butir kajian kes yang dijalankan di Pusat Pengajian anda.

(20 markah)

-ooo00ooo-