

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI II : 2024/2025

DCB20292: BUILDING ELECTRICAL SERVICES

TARIKH : 18 MEI 2025

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak
Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Lampiran 1 sehingga 4

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) Identify **THREE (3)** factors in selecting a wiring type used in buildings.
*Kenalpasti **TIGA (3)** faktor pemilihan jenis pendawaian yang digunakan dalam bangunan.*
- [9 marks]
[9 markah]
- CLO1 (b) Malaysia, a country rich in natural water resources, has harnessed the power of water to generate clean and renewable electricity. Hydroelectric dams such as Kenyir Dam in Terengganu, Bakun Dam in Sarawak, and Chenderoh Dam in Perak play a crucial role in supplying green energy to the nation. With the aid of a diagram, explain hydroelectric generator.
- Malaysia, sebuah negara yang kaya dengan sumber air semula jadi, telah memanfaatkan kuasa air untuk menjana tenaga elektrik yang bersih dan boleh diperbaharui. Empangan hidroelektrik seperti Empangan Kenyir di Terengganu, Empangan Bakun di Sarawak, dan Empangan Chenderoh di Perak menjadi tulang belakang dalam membekalkan tenaga hijau kepada rakyat. Dengan bantuan gambar rajah, terangkan penjana kuasa hidroelektrik.*
- [6 marks]
[6 markah]

- CLO1 (c) In Malaysia, proper electrical wiring is essential for ensuring safety and efficiency in residential, commercial, and industrial buildings. Whether in a modern high-rise apartment in Kuala Lumpur or a rural home in Sabah, electrical installations must follow Suruhanjaya Tenaga (Energy Commission) regulations and MS IEC wiring standards to prevent electrical hazards such as short circuits, overloading, and fire risks. To ensure safe and effective wiring, sketch with labels the wiring diagram for the following installations:

Di Malaysia, pendawaian elektrik yang betul amat penting untuk memastikan keselamatan dan kecekapan dalam bangunan kediaman, komersial, dan industri. Sama ada di sebuah pangsapuri moden di Kuala Lumpur atau rumah di kawasan luar bandar di Sabah, pemasangan elektrik mestilah mengikut peraturan Suruhanjaya Tenaga (ST) dan piawaian pendawaian MS IEC bagi mengelakkan risiko seperti litar pintas, beban berlebihan, dan kebakaran elektrik. Untuk memastikan pendawaian dilakukan dengan selamat dan berkesan lakarkan beserta label rajah pendawaian bagi pemasangan berikut:

- i. Two light points controlled by a one-way switch.

Dua poin lampu dikawal oleh sebuah suis satu hala.

- ii. Two units of 13A switch socket outlet (radial circuit)

Dua unit 13A soket alir keluar (litar jejari).

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) Discuss **THREE (3)** importance of an earthing system in a building.
*Bincangkan **TIGA (3)** kepentingan sistem pembumian bagi sesebuah bangunan.*
- [9 marks]
[9 markah]
- CLO1 (b) An earthing system connects parts of an electrical system to the ground. This is done for safety and to improve the system's functionality. Sketch with labels an earthing system for a house.
Sistem pembumian menghubungkan bahagian sistem elektrik ke tanah. Ini dilakukan untuk keselamatan dan untuk meningkatkan fungsi sistem. Lakarkan beserta label sistem pembumian bagi sebuah rumah.
- [6 marks]
[6 markah]
- CLO1 (c) The types of electrical tests cover a broad spectrum designed to ensure safety, functionality, and reliability in various electrical components and systems. Explain the Protection Conductor Continuity Test with a diagram.
Jenis ujian elektrik meliputi spektrum luas yang direka bentuk untuk memastikan keselamatan, kefungsi dan kebolehpercayaan dalam pelbagai komponen dan sistem elektrik. Dengan bantuan gambar rajah, terangkan Ujian Keterusan Pengalir Pelindung.
- [10 marks]
[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

CLO2

- (a) In a residential house there are a few circuits:

Dalam sebuah rumah kediaman terdapat beberapa litar:

- i. 10 pendaflour lamps (60 Watt).
10 lampu pendaflour (60 Watt).
- ii. 1 cooker (3.0 kW).
1 pemasak (3.0 kW).
- iii. 1 air conditioners (2.5 horse power).
1 penyaman udara (2.5 kuasa kuda).

As a wireman, estimate the load current of each circuit. Assume the power factor is 1.

Sebagai pendawai elektrik, anggarkan nilai arus beban bagi setiap litar tersebut. Anggap faktor kuasa adalah 1.

[9 marks]

[9 markah]

CLO2

- (b) Determine the appropriate rate of Miniature Circuit Breaker (MCB) for an electric circuit consisting of 4 units 100 watt tungsten lights and a circuit consisting of 1 unit 2.0 horse power (H.P) air conditioner.

Tentukan kadaran pemutus litar yang sesuai bagi sebuah litar elektrik yang mengandungi 4 unit lampu tungsten 100 watt dan sebuah litar yang mengandungi 1 unit penyaman udara 2.0 kuasa kuda.

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (c) A 7.0 kW powered instant water heater is supplied with 230 V voltage through PVC insulated single core cable in a 30 meter long conduit. As a wireman, determine the appropriate size of the cable for that installation.

Sebuah pemanas air segera berkuasa 7.0 kW dibekalkan dengan voltan 230 V melalui kabel teras tunggal berpenyebat PVC terletak dalam conduit sepanjang 30 meter. Sebagai pendawai elektrik, tentukan saiz kabel yang sesuai untuk pemasangan tersebut.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

CLO2 (a) Estimate the value of voltage drop (VD) for the following installation:

Anggarkan nilai susut voltan bagi pemasangan berikut:

- i. An oven which is supplied by 230V by a single core 4.0 mm² PVC insulated single core cable in conduit with a length of 25 meter and the current flow to the load is 30 ampere (A).

Sebuah ketuhar yang dibekalkan dengan 230V melalui 4.0 mm² kabel teras tunggal bersalut PVC dalam conduit sepanjang 25 meter dan arus yang mengalir ke beban tersebut adalah 30 ampere.

- ii. A 1.5 horse power (HP) air conditioner which is supplied at 230V by a 4.0 mm² PVC insulated single core cable in conduit with a length of 30 meter.

Sebuah penyaman udara 1.5 kuasa kuda yang dibekalkan dengan 230V melalui 4.0 mm² kabel teras tunggal bersalut PVC dalam conduit sepanjang 30 meter.

- iii. A 3.0 kW water heater which is supplied at 230V by a 4.0 mm² PVC insulated single core cable in conduit with a length of 40 meter.

Sebuah pemanas air berkuasa 3.0 kW yang dibekalkan dengan 230V melalui 4.0 mm² kabel teras tunggal bersalut PVC dalam conduit sepanjang 40 meter.

[9 marks]

[9 markah]

- CLO2 (b) By referring to Table 4(b), calculate the total estimated load for the listed items according to JKR Electrical Design Technique Guideline 4th Edition Year 2011.
- Dengan berpandukan Jadual 4(b), kira jumlah beban anggaran bagi item-item tersebut berdasarkan Panduan Teknik Rekabentuk Elektrik Edisi ke-4 Tahun 2011.*

Table 4(b) / *Jadual 4(b)*

Load <i>Beban</i>	Number <i>Bilangan</i>
50W halogen bulb / <i>50W halogen bulb</i>	10
15A switch socket outlet / <i>15A soket alir keluar</i>	6
200mm exhaust fan / <i>200mm kipas ekzos</i>	5
1.5 HP Air conditioner / <i>1.5 HP penyaman udara</i>	2
3.0 HP Air conditioner / <i>3.0 HP penyaman udara</i>	2

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (c) A computer lab will be built complete with the following electrical fitting and appliance and the nominal voltage supply is 230V.

Sebuah makmal komputer akan dibina dengan dilengkapi perkakasan dan kelengkapan elektrik berikut dan voltan bekalannya adalah 230V.

Table 4(c) / Jadual 4(c)

Electrical appliances / <i>Perkakas elektrik</i>	Numbers / <i>Bilangan</i>
100W tungsten light / <i>100W lampu tungsten</i>	10
1200mm ceiling fan / <i>1200mm kipas siling</i>	6
13A 3P switched socket outlet / <i>13A 3P soket alir keluar</i>	6
2.0 HP air-conditioner / <i>2.0 HP penyaman udara</i>	3

Based on Table 4(c), calculate the Total Connected Load (TCL) and the Maximum Demand (MD) for that installation by referring to JKR Electrical Design Technique Guideline 4th Edition 4 Year 2011.

Berdasarkan Jadual 4(c), kira Jumlah Beban Bersambung dan Kehendak Maksimum bagi pemasangan tersebut dengan merujuk Panduan Teknik Rekabentuk Elektrik Edisi ke-4 Tahun 2011.

[10 marks]

[10 markah]

SOALAN TAMAT

APPENDIX 1/ LAMPIRAN 1

Appendix 1: TCL Guide (updated: 15.5.2006)

NO	DESCRIPTION	ESTIMATED LOAD
1	18W Fluorescent	24W
2	36W Fluorescent	42W
3	60W Tungsten	60W
4	100W Tungsten	100W
5	1 x 8W(F) EL	10W
6	2 X 8W(F) LAMPU 'K' SIGN	20W
7	9W PLC	15W
8	11W PLC	17W
9	13W PLC	19W
10	18W PLC	24W
11	9W PLCE	10W
12	11W PLCE	12W
13	13W PLCE	14W
14	18W PLCE	20W
15	50W Halogen Bulb	50W
16	70W Metal Halide/SON	80W
17	150W Metal Halide/SON	170W
18	250W Metal Halide/SON	280W
19	400W Metal Halide/SON	440W
20	Obstruction Light	100W
21	Electric Bell	Ignore
22	2 x 8W(F) Insect Killer	20W
23	1500mm Ceiling Fan	80W
24	1200 Ceiling Fan	60W
25	400mm Wall Fan	60W
26	500 Wall Fan	80W
27	400mm Automatic Fan	80W
28	200mm Exhaust Fan	15W
29	250mm Exhaust Fan	25W
30	300mm Exhaust Fan	40W
31	13A 3P Switched Socket Outlet	250W
32	15A Switched Socket Outlet	500W
33	15A SPN Isolator	Motor H.P. rating
34	20A SPN Isolator	Motor H.P. rating
35	30A SPN Isolator	Motor H.P. rating
36	15A TPN Isolator	Motor H.P. rating
37	20A TPN Isolator	Motor H.P. rating
38	30A TPN Isolator	Motor H.P. rating
39	45A TPN Isolator	Motor H.P. rating
40	60A TPN Isolator	Motor H.P. rating
41	1 HP Air-Cond	746W
42	1.5 HP Air-Cond	1119W
43	2 HP Air-Cond	1492W
44	2.5 HP Air-Cond	1865W
45	3 HP Air-Cond	2238W
46	Water Heater	3kW
47	Cooker	7.5kW
48	Booster Pump	Motor H.P. rating
49	Fire Fighting Pump	Motor H.P. rating
50	Fire Fighting Panel	250W
51	CO2 Point	500W
52	SATS System	500W
53	HI KLEEN System	Motor H.P. rating

APPENDIX 2/ LAMPIRAN 2

Fuse rate for MCCB, MCB and RCCB

Molded Case Circuit Breaker (MCCB)	
Voltage rating	: 230V/400V
Current rating	: 16A, 20A, 30A, 40A, 50A, 60A, 80A, 100A until 2000A
Double Pole/ TPN/4 Pole	

Miniature Circuit Breaker (MCB)	
Voltage rating	: 230V/400V
Current rating	: 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A
Single Pole/Double Pole/ 3 Pole/4 Pole	

Residual Current Circuit Breaker (RCCB)	
Voltage rating	: 230V/400V
Current rating	: 16A, 25A, 40A, 63A, 80A
Sensitivity ($I_{\Delta n}$)	: 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA
Single Pole/Double Pole/ 3 Pole/4 Pole	

APPENDIX 3/ LAMPIRAN 3

TABLE 4D1A
Single-core pvc-insulated cables, non-armoured, with or without sheath
(COPPER CONDUCTORS)

BS 6004

BS 6231

Ambient temperature : 30 °C

CURRENT-CARRYING CAPACITY (amperes):

BS 6346

Conductor operating temperature : 70°C

Conductor cross-sectional area	Reference Method 4 (Enclosed in conduit in thermally insulating wall etc.)		Reference Method 3 (enclosed in conduit on a wall or in trunking etc.)		Reference Method 1 (clipped direct)		Reference Method 11 (on a perforated cable tray horizontal or vertical)		Reference Method 12 (free air)		
	2 cables, single-phase a.c or d.c	3 or 4 cables, three-phase a.c	2 cables, single-phase a.c or d.c	3 or 4 cables, three-phase a.c	2 cables, single-phase a.c or d.c flat and touching	3 or 4 cables, three-phase a.c flat and touching or trefoil	2 cables, single-phase a.c or d.c flat and touching	3 or 4 cables, three-phase a.c flat and touching or trefoil	2 cables, single-phase a.c or d.c or 3 cables three-phase a.c	2 cables, single-phase a.c or d.c or 3 cables three-phase a.c	3 cables trefoil, three-phase a.c
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(mm ²)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
1	11	10.5	13.5	12	15.5	14	-	-	-	-	-
1.5	14.5	13.5	17.5	15.5	20	18	-	-	-	-	-
2.5	19.5	18	24	21	27	25	-	-	-	-	-
4	26	24	32	28	37	33	-	-	-	-	-
6	34	31	41	36	47	43	-	-	-	-	-
10	46	42	57	50	65	59	-	-	-	-	-
16	61	56	76	68	87	79	-	-	-	-	-
25	80	73	101	89	114	104	126	112	146	130	110
35	99	89	125	110	141	129	156	141	181	162	137
50	119	108	151	134	182	167	191	172	219	197	167
70	151	136	192	171	234	214	246	223	281	254	216
95	182	164	232	207	284	261	300	273	341	311	264

TABLE 4D1B

VOLTAGE DROP (per ampere per metre):

Conductor operating temperature : 70°C

Conductor cross-sectional area	2 cables d.c	2 cables, single-phase a.c									3 or 4 cables, three-phase a.c											
		Reference Method 3 & 4 (Enclosed in conduit etc. in or on a wall)			Reference Method 1 & 11 (clipped direct or on trays, touching)			Reference Method 12 (spaced*)			Reference Method 3 & 4 (Enclosed in conduit etc. in or on a wall)			Reference Method 1, 11 & 12 (in trefoil)			Reference Method 1 & 11 (flat and touching)			Reference Method 12 (spaced*)		
1	2	3			4			5			6			7			8			9		
(mm ²)	(mV/A/m)	(mV/A/m)			(mV/A/m)			(mV/A/m)			(mV/A/m)			(mV/A/m)			(mV/A/m)			(mV/A/m)		
1	44	44			44			44			38			38			38			38		
1.5	29	29			29			29			25			25			25			25		
2.5	18	18			18			18			15			15			15			15		
4	11	11			11			11			9.5			9.5			9.5			9.5		
6	7.3	7.3			7.3			7.3			6.4			6.4			6.4			6.4		
10	4.4	4.4			4.4			4.4			3.8			3.8			3.8			3.8		
16	2.8	2.8			2.8			2.8			2.4			2.4			2.4			2.4		
		r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z	r	x	z
25	1.75	1.80	0.33	1.80	1.75	0.20	1.75	1.75	0.29	1.80	1.50	0.29	1.55	1.50	0.175	1.50	1.50	0.25	1.55	1.50	0.32	1.55
35	1.25	1.30	0.31	1.30	1.25	0.195	1.25	1.25	0.28	1.30	1.10	0.27	1.10	1.10	0.170	1.10	1.10	0.24	1.10	1.10	0.32	1.15
50	0.93	0.95	0.30	1.00	0.93	0.190	0.95	0.93	0.28	0.97	0.81	0.26	0.85	0.80	0.165	0.82	0.80	0.24	0.84	0.80	0.32	0.86
70	0.63	0.65	0.29	0.72	0.63	0.185	0.66	0.63	0.27	0.69	0.56	0.25	0.61	0.55	0.160	0.57	0.55	0.24	0.60	0.55	0.31	0.63
95	0.46	0.49	0.28	0.56	0.47	0.180	0.50	0.47	0.27	0.54	0.42	0.24	0.48	0.41	0.155	0.43	0.41	0.23	0.47	0.40	0.31	0.51

Note : * Spacings larger than those specified in Method 12 (see Table 4A1) will result in larger voltage drop

APPENDIX 4/ LAMPIRAN 4

Appendix 4: Diversity Factor (DF)

Updated: 21st March 2008

Building	School	Health		Mosque	Hall	Hostel		Dining Hall/ Canteen	Office	Lab		Quarters
		Essential	Non-Essential			School	Executive			Computer	Science	
Lamp/Fan	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
13A S/S/O	0.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.1	0.4	0.4	0.4	0.6	0.6	0.5
15A S/S/O	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
AC Motor Pump	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1
Outdoor Lighting	1	1	1	1	-	-	-	-	1	1	1	1
Water Heater	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
Cooker Unit	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isolator	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-

Note: * DF may be relook based on the day and night profile usage.