

PERKARA : PTE02 – TEKNOLOGI ELEKTRIK I (TEORI)

ARAHAN KEPADA CALON

*Kertas ini mengandungi sepuluh (10) soalan
Jawab mana-mana **lima (5)** soalan sahaja*

Calon tidak dibenarkan merujuk kepada sebarang bahan rujukan.

SOALAN 1

- a) Mengapakah perlu mengambilkira faktor pembetulan dalam menentukan sesuatu saiz kabel?

(4 markah)

- b) Terangkan **empat (4)** faktor pembetulan yang diambilkira semasa membuat pengiraan keupayaan kabel membawa arus (It).

(8 markah)

- c) Pendawaian satu litar menggunakan *trunking* dipasang berkumpulan dengan 5 litar lain dengan penebatan getah. Pendawaian litar adalah dari jenis pengalir kuprum 2 teras yang mempunyai suhu kendalian 85°C . Sekiranya arus nominal peranti pelindung adalah 28A di mana peranti pelindung adalah jenis fuis HRC, dapatkan saiz pengalir yang sesuai untuk litar berkenaan. Suhu ambien yang dijangkakan adalah 40°C .

(8 markah)

SOALAN 2

- a) Berikan **lima (5)** kebaikan keatas kegunaan motor aruhan elektrik (*induction motor*).

(5 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- b) Terangkan dengan ringkas komponen utama yang terdapat pada sesebuah motor aruhan dan jelaskan bagaimana ianya boleh bergerak.

(5 markah)

- c) Daya gerak elektrik rotor sebuah motor aruhan, 3 fasa, 6 kutub, 440V, 50 HZ berputar pada kadar 180 rpm.

Kirakan:

- i) Kelajuan motor
- ii) Peratusan *slip*

(10 markah)

SOALAN 3

- a) Terangkan Peraturan IEE bagi kabel umum.

(5 markah)

- b) Sebuah beban 6 kW dibekalkan oleh bekalan 1 fasa 240 V dengan menggunakan kabel pvk kembar dalam konduit di atas siling sejauh 45 meter daripada papan agihan. Dengan bantuan Jadual 9D2 di **Lampiran S3**, tentukan:

- i) Arus reka bentuk; I_b
- ii) Kadaran arus peranti perlindungan yang sesuai; I_n
- iii) Saiz kabel yang sesuai berdasarkan nilai I_z
- iv) Pastikan susut voltan adalah mematuhi nilai susut voltan yang dibenarkan bagi saiz kabel yang dicadangkan.

Nota: Kabel dilindungi oleh pemutus litar kecil, di mana faktor pembetulan tidak diambil kira.

(10 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- c) Huraikan faktor yang boleh mempengaruhi nilai susut voltan sesuatu kabel.

(5 markah)

SOALAN 4

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan alatubah elektrik (*electric transformer*)?

(4 markah)

- b) Berikan **empat (4)** jenis alatubah elektrik yang biasa digunakan di dalam pemasangan elektrik dan nyatakan fungsinya setiap satu.

(8 markah)

- c) Berikan **empat (4)** ciri penting yang membolehkan sesebuah peralatan alatubah voltan berfungsi secara selari (*parallel operation*).

(8 markah)

SOALAN 5

- a) Nyatakan kadar kepekaan pemutus litar arus baki (RCCB) yang digunakan dalam pemasangan elektrik berikut:

- i) Pendawaian keseluruhan satu fasa
- ii) Pendawaian keseluruhan tiga fasa
- iii) Litar bawahan terakhir satu fasa bagi soket alir keluar
- iv) Litar pembekal radas pekerjaan tangan tiga fasa

(4 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- b) Di dalam kaedah perkiraan untuk menentukan saiz litar perlindungan, beberapa parameter perlu diketahui seperti:

$$S = \frac{\sqrt{I^2 \times t}}{K}$$

Terangkan makna setiap simbol dalam formula di atas dan berikan unitnya sekali.

(7 markah)

- c) Nyatakan luas keratan rentas minimum konduktor perlindungan untuk konduktor fasa (S) seperti berikut:

- i) $S < 16$
- ii) $16 < S < 35$
- iii) $S > 35$

(3 markah)

- d) Satu litar gelang 240 V menggunakan kabel teras tembaga bersalut dan penebat p.v.k dan dilindungi oleh 30A MCB mengikut BS 3871 (Jenis 3). Masa terputusnya litar untuk MCB atau pemutus litar berkenaan adalah selama 0.4 saat. Kirakan saiz litar perlindungan.

(6 markah)

SOALAN 6

- a) i) Apakah kegunaan Borang G dan Borang H dalam Akta 447 (Bekalan Elektrik) bagi pendawaian elektrik?

(4 markah)

- ii) Siapakah yang boleh membuat pengujian dan pengendoskan Borang H bagi pemasangan satu dan tiga fasa?

(4 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

- b) Senaraikan **empat (4)** pemasangan yang perlu diuji.
(8 markah)
- c) Nyatakan kadaran voltan alatuji untuk ujian penebatan bagi pemasangan tidak melebihi 250 V dan tidak melebihi 500 V dan nilai rintangan minimum yang diluluskan.
(4 markah)

SOALAN 7

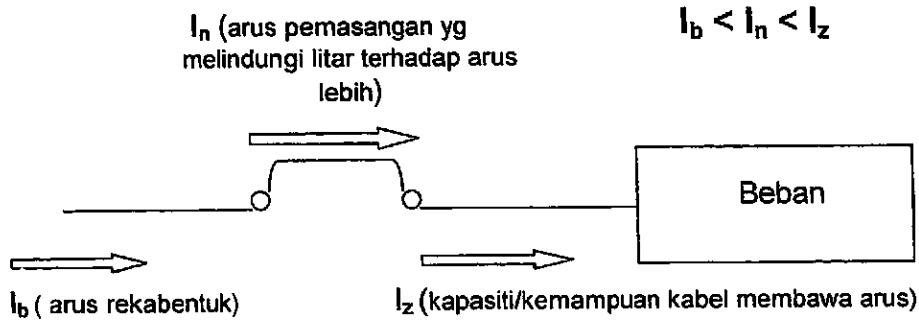
- a) Anda diarahkan untuk menyaksikan ujian-ujian yang dilaksanakan ke atas janakuasa:
- i) Di kilang
 - ii) Di tapak projek
- Terangkan secara ringkas mengenai ujian-ujian tersebut.
(12 markah)
- b) Terangkan dengan bantuan gambar rajah sistem pembumian yang berkesan untuk janakuasa mengikut Spesifikasi JKR.
(8 markah)

SOALAN 8

- a) Terangkan fungsi beserta contoh setiap peranti yang disenaraikan di bawah:
- i) Fius
 - ii) Pemutus litar
 - iii) Geganti
- (6 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- b) Kapasiti atau kemampuan kabel membawa arus (I_z), arus rekabentuk (I_b) dan arus kadaran peranti (I_n) amat penting semasa menentukan pemasangan elektrik yang selamat. Huraikan kenyataan di atas berdasarkan gambar rajah S8(b) di bawah:

**Gambar rajah S8(b)***(6 markah)*

- c) Senaraikan empat (4) jenis perlindungan yang terdapat pada sesuatu pemasangan elektrik mengikut peraturan dan spesifikasi semasa.

*(8 markah)***SOALAN 9**

- a) Renjatan elektrik merupakan fenomena yang amat ditakuti semasa mengendalikan sesuatu pemasangan elektrik. Apakah yang anda faham mengenai renjatan elektrik?

(6 markah)

- b) Terangkan pengertian dan contoh kepada:

- i) Renjatan sentuhan terus (langsung)
- ii) Renjatan sentuhan tidak langsung

(6 markah)

SOALAN 9 (sambungan)

- c) Kaedah perlindungan daripada sentuhan langsung dan sentuhan tidak langsung boleh dilakukan bagi melindungi keselamatan pengguna. Berikan:
- i) **Dua (2)** contoh bagaimana sentuhan langsung dilindungi,
 - ii) **Dua (2)** contoh bagaimana sentuhan tidak langsung dilindungi.

(8 markah)

SOALAN 10

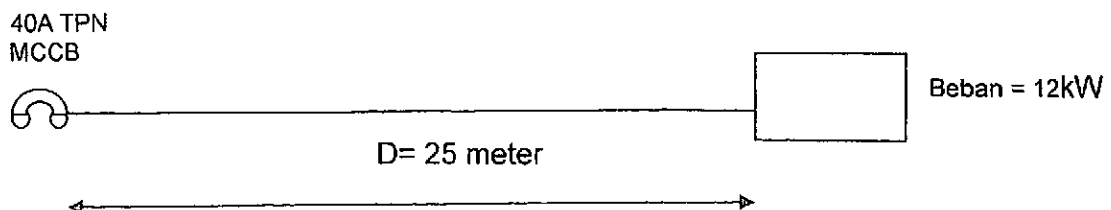
- a) Semasa melaksanakan kerja-kerja penyeliaan di tapak bina, anda dikehendaki menyelia kerja-kerja penanaman kabel bawah tanah yang dilakukan oleh kontraktor elektrik. Berdasarkan kaedah pemasangan kabel bawah tanah mengikut Spesifikasi JKR (L-S3), huraikan dan lakarkan kaedah pemasangan kabel tersebut.

(8 markah)

- b) Nyatakan dua (2) kaedah pemasangan kabel di dalam bangunan semasa anda menyelia kerja-kerja pemasangan elektrik di tapak bina. Huraikan anda hendaklah menyatakan jenis kabel yang digunakan.

(4 markah)

- c) Berdasarkan gambar rajah S10(c) di bawah, kira nilai susutan voltan (V_d) dan jumlah kehilangan kuasa untuk kabel tersebut sekiranya kabel 4C 25 sq mm PVC/SWA/PVC digunakan [Voltan = 415 V, $V_{mV/A/m} = 1.5$, $V_d = (D \times I_A \times V_{mV/A/m})/1000$]



Gambar rajah S10(c)

(8 markah)

JADUAL 9D2
Kabel-kabel berbilang teras yang bertutupan p.v.c., tidak berpelindung,
(PENGALIR KUPRUM)
BS 6004
BS 6346

PENGALIR KUPRUM

KEUPAYAAN MEMBAWA-ARUS (AMPERE)

Suhu ambient: 30 °C
Suhu operasi pengalir: 70 °C

Luas keratan rentas pengalir 1	Kaedah Rujukan 4 (terletak dalam satu dinding yang tertambat dfl.)		Kaedah Rujukan 3 (terletak dalam ikuduk atas dinding atau siling, atau dalam penyahman)		Kaedah Rujukan (Diklip teras)		Kaedah Rujukan 11 (di atas dinding label yang tertambat), atau Kaedah Rujukan 13 (udara bebas)	
	1 kabel berteras dua atau at	1 kabel berteras tiga atau empat, atau fasa-tiga	1 kabel berteras dua* atau at fasa tunggal	1 kabel berteras tiga atau empat, atau fasa-tiga	1 kabel berteras dua* atau at fasa tunggal	1 kabel berteras tiga atau empat, atau fasa-tiga	1 kabel berteras dua*, atau at fasa tunggal	1 kabel berteras tiga* atau empat, atau fasa-tiga
mm ²	2	3	4	5	6	7	8	9
1	A	A	A	A	A	A	A	A
1.5	11	10	13	11.5	15	13.5	17	14.5
2.5	14	13	16.5	15	19.5	17.5	22	18.5
4	18.5	17.5	23	20	27	24	30	25
6	23	23	30	27	36	32	40	34
10	32	29	38	34	46	41	51	43
16	43	39	52	46	63	57	70	60
25	57	52	69	62	85	76	94	80
35	75	68	90	80	112	96	119	101
50	92	83	111	99	138	119	148	126
70	110	99	133	118	168	144	180	153
95	139	125	168	149	213	184	232	196
120	167	150	201	179	258	223	282	238
150	192	172	232	206	299	259	328	276
185	219	196	258	225	344	299	379	319
240	248	223	294	255	392	341	434	364
300	291	261	344	297	461	403	514	430
400	334	298	394	339	530	464	593	497
			470	402	634	557	715	597

* Dengan pengalir pelindung atau tanpa pengalir pelindung.
Pengalir-pengalir bulat dianggap untuk saiz-saiz sehingga dan termasuk 16mm². Nilai-nilai untuk saiz yang lebih besar bertubung dengan pengalir-pengalir yang dibentuk dan boleh digunakan dengan selamat pada pengalir-pengalir bulat.

NOTA: DI MANA SESUATU PENGALIR ITU AKAN DILINDUNGI OLEH FIJUS SEPARUH TUTUP YANG MENEPATI BS 3836, Rujuk pada Syarat 6.3 pada Bahagian Prarata Lampiran Ini.

JADUAL 9D1 (Samb.)

PENURUNAN VOLT (mV/A/m)

Luas keratan rentas pengalir 1	Kabel berteras dua at	Kabel berteras dua atau fasa tunggal			Kabel berteras tiga atau empat atau fasa tiga		
mm ²	2	3			4		
mm ²	mV	mV			mV		
1	44	44			39		
1.5	29	29			25		
2.5	18	18			15		
4	11	11			9.5		
6	7.3	7.3			6.4		
10	4.4	4.4			3.8		
16	2.8	2.8			2.4		
25	1.75	1.75	0.170	1.75	1.50	0.145	1.50
35	1.25	1.25	0.165	1.25	1.10	0.145	1.10
50	0.93	0.93	0.163	0.94	0.80	0.140	0.81
70	0.63	0.63	0.160	0.63	0.55	0.140	0.57
95	0.46	0.47	0.153	0.50	0.41	0.135	0.43
120	0.36	0.38	0.155	0.41	0.33	0.135	0.33
150	0.29	0.30	0.153	0.34	0.26	0.130	0.29
185	0.23	0.25	0.150	0.29	0.21	0.130	0.23
240	0.180	0.190	0.150	0.24	0.165	0.130	0.31
300	0.145	0.155	0.145	0.21	0.135	0.130	0.185
400	0.109	0.115	0.145	0.185	0.100	0.125	0.160