

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2012/2013**

NAMA KURSUS : REKABENTUK STRUKTUR
KOD KURSUS : DFC 3073/DAC31903
PROGRAM : 3 DFA/DFT/DAA
TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2012
JANGKA MASA : 3 JAM
**ARAHAN : JAWAB EMPAT (4) SOALAN
DARIPADA ENAM (6) SOALAN**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI ENAM BELAS (16) MUKA SURAT

SULIT

SOALAN DALAM BAHASA MELAYU

S1 (a) Berikan **empat (4)** langkah yang disyorkan dalam BS8110 untuk meningkatkan ketahanan lasakan struktur konkrit bertetulang. (4 markah)

(b) **Rajah S1(b)** menunjukkan pelan lantai sebuah bangunan kediaman tiga tingkat daripada konkrit bertetulang. Rasuk 4/E-F ialah rasuk sekunder yang menanggung papak konkrit setebal 100 mm dan dinding bata setinggi 3 m. Andaikan rasuk direkabentuk sebagai rasuk tupang mudah dengan saiz 200 mm x 400 mm. Data rekabentuk lain diberi seperti berikut:

f_y	= 460 N/mm ²
f_{cu}	= 30 N/mm ²
Berat dinding bata	= 2.6 kN/m ²
Keadaan dedahan	= sederhana
Rintangan api	= 2 jam
Kemasan	= 1.0 kN/m ²
Beban kenaan	= 3 kN/m ²

(i) Kirakan beban rekabentuk rasuk. (5 markah)

(ii) Kirakan momen rekabentuk dan tindakbalas. (3 markah)

(iii) Rekabentuk tetulang utama. (5 markah)

(iv) Rekabentuk tetulang ricih. (5 markah)

(v) Semak pesongan rasuk. (3 markah)

Diberi:

$$w = nL_x/3$$

beban segitiga

$$w = nL_x/6[3 - (L_x/L_y)^2]$$

beban trapezium

- S2** (a) (i) Namakan **empat(4)** jenis papak yang biasa digunakan dalam bangunan konkrit bertetulang. (2 markah)
- (ii) Berikan **tiga(3)** perbezaan papak sehalal dan dua hala. (3 markah)
- (b) Satu panel papak konkrit bertetulang dalam sebuah bangunan pejabat disokong mudah diatas rasuk keluli pada ke empat-empat sisinya. Saiz panel papak dan tebal masing-masing ialah 6 m x 7 m dan 200 mm. Data rekabentuk lain diberi seperti berikut:
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Berat mati papak (termasuk kemasan) | = 6.0 kN/m ² |
| Beban naikan | = 3.0 kN/m ³ |
| Kekuatan ciri konkrit | = 30 N/mm ² |
| Kekuatan ciri tetulang | = 460 N/mm ² |
| Keadaan dedahan | = sederhana |
| Rintangn kebakaran | = 1.5 jam. |
- (i) Kirakan beban rekabentuk papak. (3 markah)
- (ii) Kirakan momen rekabentuk pada arah x dan y. (4 markah)
- (iii) Tentukan kedalaman ke tetulang utama dan sekunder. (2 markah)
- (iv) Rekabentuk tetulang utama pada arah x dan y dan semak luas tetulang minimum dan maksimum. (4 markah)
- (v) Buat semakan pesongan dan keretakan (4 markah)
- (vi) Lakarkan perincian papak (3 markah)

- S3** (a) (i) Berikan **tiga(3)** mod kegagalan yang boleh berlaku pada tiang. (3 markah)
- (ii) Apakah yang dimaksudkan dengan tiang berrembat? (3 markah)
- (b) **Rajah S3** menunjukkan pelan lantai dan sisi sebuah bangunan dua tingkat daripada konkrit bertetulang. Bumbung bangunan dibina daripada papak konkrit bertetulang dengan tebal yang sama dengan papak lantai. Data rekabentuk diberi seperti berikut:
- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Beban mati papak(termasuk rasuk) | = 10 kN/m ² |
| Beban kenaan atas papak | = 15 kN/m ² |
| f_y | = 460 N/mm ² |
| f_{cu} | = 30 N/mm ² |
| Saiz tiang | = 300 x 300 mm |
| Panjang berkesan tiang(L_e) | = 3500 mm |
- (i) Kirakan beban rekabentuk untuk tiang C2/tingkat 1. (7 markah)
- (ii) Semak kelangsingan tiang. (3 markah)
- (iii) Rekabentuk tetulang utama dan perangkai untuk tiang C2/tingkat 1. Anggap tiang menanggung beban paksi sahaja. (7 markah)
- (iv) Lakarkan perincian tetulang tiang tersebut. (2 markah)
- S4** (a) Apakah yang dimaksudkan dengan rasuk terhalang sisi? (2 markah)
- (b) **Rajah S4** menunjukkan sebatang rasuk keluli ditupang mudah bersaiz 406 x 178 x 60kg/m UB dan panjangnya 6 m. Rasuk menanggung beban tumpu hidup ciri 10 kN dan beban mati ciri 25 kN/m (tidak termasuk beban sendiri). Rasuk adalah terhalang sisi sepenuhnya.
- (i) Klasifikasikan keratan rasuk. (3 markah)

- (ii) Semak keupayaan ricih rasuk (5 markah)
- (ii) Semak keupayaan momen rasuk. (5 markah)
- (iv) Semak keupayaan galas dan lengkokan web. (5 markah)
- (v) Semak lenturan rasuk. Anggap rasuk membawa plaster rapuh. (5 markah)

Diberi formula lenturan tengah rentang;

$$\Delta_{\text{mak}} = 5wL^4/384EI + PL^3/48EI$$

S5 **Rajah S5** menunjukkan sebatang tiang dengan sokong pin pada kedua-dua hujung serta dihalang sisi pada bahagian tengahnya. Tiang menanggung beban paksi 3000 kN. Rasuk pada tengah tiang memberi halangan pada paksi y-y. Keratan percubaan tiang ialah 305 x 305 x 97UC gred S275.

- (a) Klasifikasikan keratan tiang. (8 markah)
- (b) Tentukan panjang efektif tiang pada paksi x-x dan y-y. (3 markah)
- (c) Tentukan kelangsingan tiang (4 markah)
- (d) Semak keupayaan tiang dalam mampatan pada paksi x-x dan y-y dan nyatakan samada keratan percubaan tersebut sesuai atau tidak. (10 markah)

- S6** (a) (i) Plotkan hubungan antara kekuatan/kekukuhan dan kandungan lembapan kayu dan tunjukkan titik tepu fiber(FSP). (3 markah)
- (ii) Apakah yang dimaksudkan dengan titik tepu fiber(FSP)? (4 markah)
- (b) **Rajah S6** menunjukkan sebatang tiang bersaiz 175 mm x 200 mm (saiz nominal) dan panjang 3.3 m daripada *dressed sawn timber* dengan kandungan lembapan 19%. Tiang dikekang pada kedua hujungnya tetapi

bukan pada arahnya. Jika beban tumpu 25 kN dikenakan pada kesipian 50 mm kepada paksi x-x, semak samada tiang mampu menanggung beban pada jangka masa panjang. Diberi:

Gred kekuatan kayu (kering) = SG 4
Gred = Standard

(18 markah)

- Q1** (a) Give **four (4)** steps that are recommended by BS8110 to enhance the durability of reinforced concrete structure. (4 marks)
- (b) **Figure S1(b)** shows a floor plan of a three- storey residential reinforced concrete building. Beam 4/E-F is a secondary beam which supported a concrete slab of 100 mm thick and a brick wall of 3 m height. Assume the beam is designed as simply supported beam and the size of beam is 200 x 400 mm. Other design data is given as follows:

f_y	= 460 N/mm ²
f_{cu}	= 30 N/mm ²
Weight of brick wall	= 2.6 kN/m ²
Exposure	= mild
Fire resistance	= 2 hours
Finishes	= 1.0 kN/m ²
Imposed load	= 3 kN/m ²

- (i) Calculate the designed load on the beam. (5 marks)
- (ii) Calculate the designed moment and reaction. (3 marks)
- (iii) Design the main reinforcement. (5 marks)
- (iv) Design the main shear reinforcement (5 marks)
- (v) Check the deflection of the beam. (3 marks)

Given:

$$w = nL_x/3 \quad \text{triangular load}$$

$$w = nL_x/6[3 - (L_x/L_y)^2] \quad \text{trapezoidal load}$$

- Q2** (a) (i) Name **four(4)** types of slab that is frequently used in reinforced concrete structure. (2 marks)
- (ii) Give **three(3)** differences between one-way and two-ways slab. (3 marks)

- (b) A reinforced concrete floor panel inside an office building is simply supported on steel beams on all four of its side. The floor size and thickness is 6 m x 7 m and 200 mm respectively. The design data is given as follows:

Self weight of slab(including finishes)	= 6.0 kN/m ²
Imposed load	= 3.0 kN/m ² .
Concrete characteristic strength	= 30 N/mm ²
Steel characteristic strength	= 460 N/mm ²
Exposure	= mild
Fire resistance	= 1.5 jam.

- (i) Calculate the designed load on the slab. (3 marks)
- (ii) Calculate the designed moment in the x and y directions. (4 marks)
- (iii) Determine the depth to the main and secondary reinforcement. (2 marks)
- (iv) Design the main reinforcement in the x and y direction and check the minimum and maximum reinforcement area. (4 marks)
- (v) Check the deflection and cracks. (4 marks)
- (vi) Sketch the detailing of the slab. (3 marks)

- Q3** (a) (i) Give **three(3)** modes of failure that can occur on a concrete column. (3 marks)
- (ii) What is meant by braced column? (3 marks)
- (b) **Figure Q3** shows the floor plan and side elevation of a three-storey reinforced concrete building. The roof is reinforced concrete slab with the same thickness as the floor slab. The design data is given as follows:
- | | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| Slab self-weight(including beams) | = 10 kN/m ² |
| Imposed load on slab | = 15 kN/m ² |
| f_y | = 460 N/mm ² |
| f_{cu} | = 30 N/mm ² |
| Column size | = 300 x 300 mm |
| Effective height of column(L_e) | = 3500 mm |
- (i) Calculate the design axial load on column C2/first-storey. (7 marks)
- (ii) Check the column slenderness. (3 marks)
- (iii) Design the main reinforcement and link for column C2/first-storey. Assume the column is subjected to axial load only. (7 marks)
- (iv) Sketch the column detailing. (2 marks)
- Q4** (a) What is meant by laterally restrained beam? (2 marks)
- (b) **Figure Q4** shows a 6 m length simply supported steel beam of size 406 x 178 x 60kg/m UB. The beam supported a characteristic point load of 10 kN and a characteristic dead load of 25 kN/m(not including self weight). The beam is fully restrained laterally.
- (i) Classify the beam cross-section. (3 marks)

- (ii) Check the shear capacity of the beam. (5 marks)
- (iii) Check the moment capacity. (5 marks)
- (iv) Check the bearing and buckling of the web. (5 marks)
- (v) Check the beam deflection. Assume the beam carries fragile plaster. (5 marks)

Given deflection at mid span:

$$\Delta_{\text{mak}} = 5wL^4/384EI + PL^3/48EI$$

Q5 **Figure Q5** shows a pinned column with intermediate restraint at B and is subjected to an axial design load of 3000 kN. A tie at mid-height is providing restraint about the y-y axis. Given trial section is 305 x 305 x 97UC in grade S275.

- (a) Classify the trial section. (8 marks)
- (b) Determine the effective length about x-x axis and y-y axis. (3 marks)
- (c) Determine the slenderness. (4 marks)
- (d) Check the compression resistance about the x-x axis and y-y axis and determine whether the trial section is adequate or not. (10 marks)

- S6**
- (a) (i) Plot a relationship between strength/stiffness and moisture content and show the Fibre Saturated Point (FSP) point. (3 marks)
 - (iii) What is meant by Fibre Saturated Point (FSP) (4 marks)

- (b) Figure **Q6(b)** shows a 175mm x 200mm (nominal size) dressed sawn timber column section at 19% moisture content which restrained at both ends in position but not in direction. The column height is 3.3 m. If the load is applied 50 mm eccentric to its x-x axis, check whether the column is adequate to resist long term axial load of 25 kN. Given:

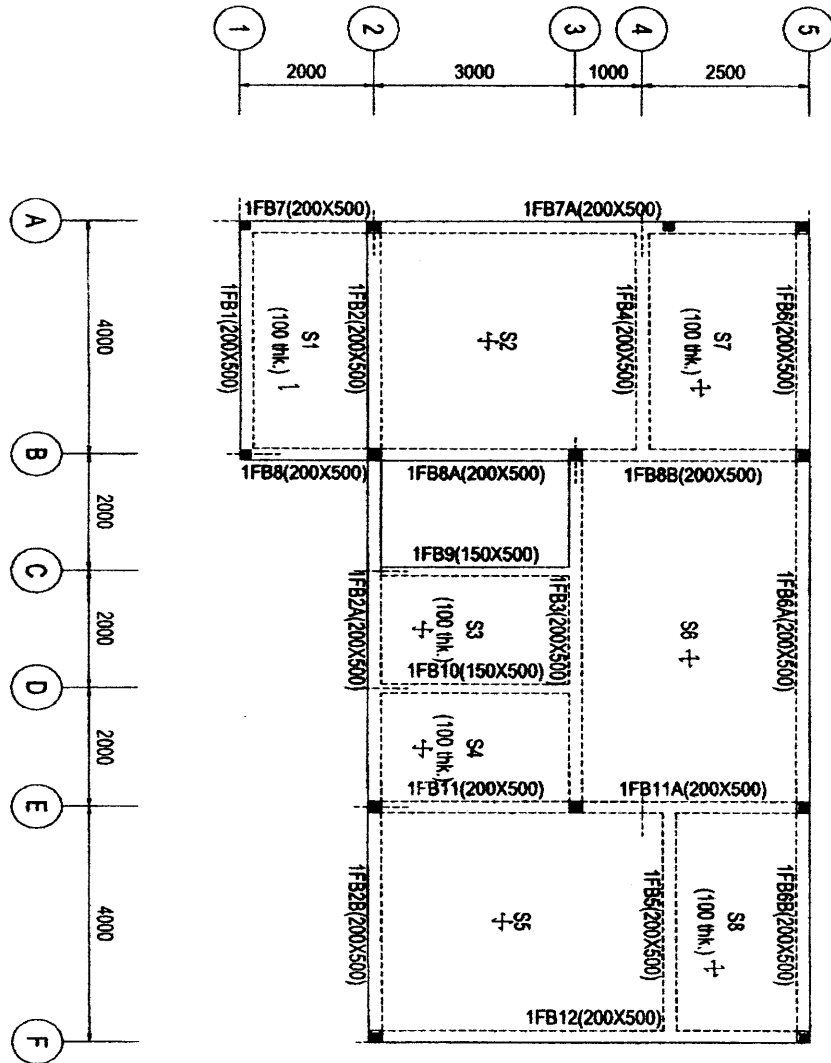
Timber strength grade (dry) = SG 4
Grade = Standard

(18 marks)

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2012/2013
 KURSUS : REKABENTUK STRUKTUR

PROGRAM : 3DFA/DFT/DAA
 KOD KURSUS : DFC 3073/DAC31903

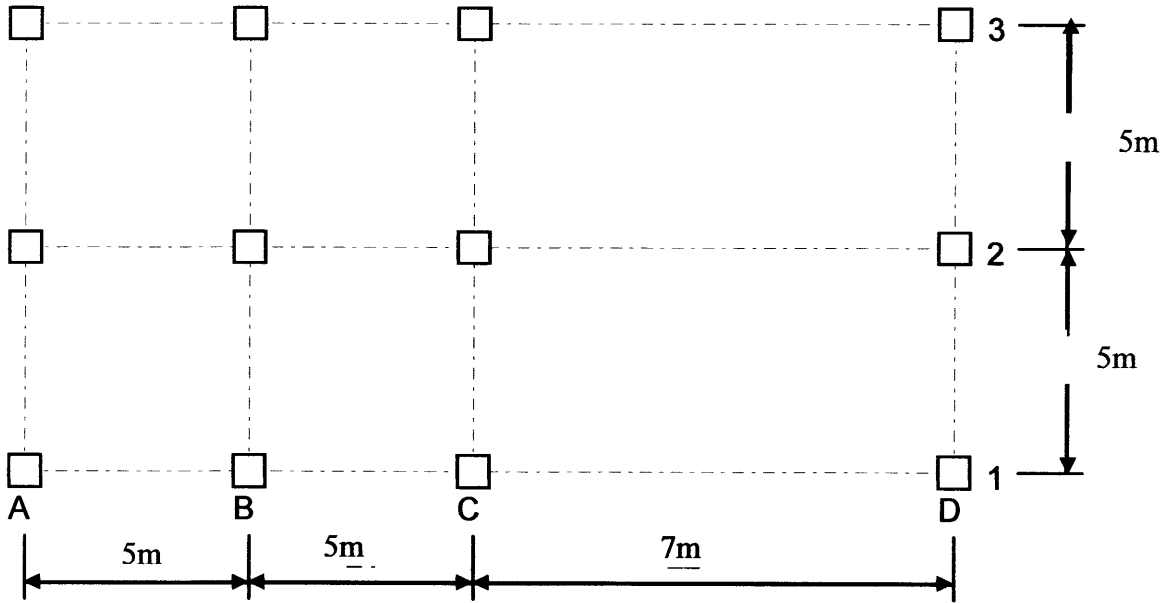


Rajah S1(b)/Figure Q1(b)

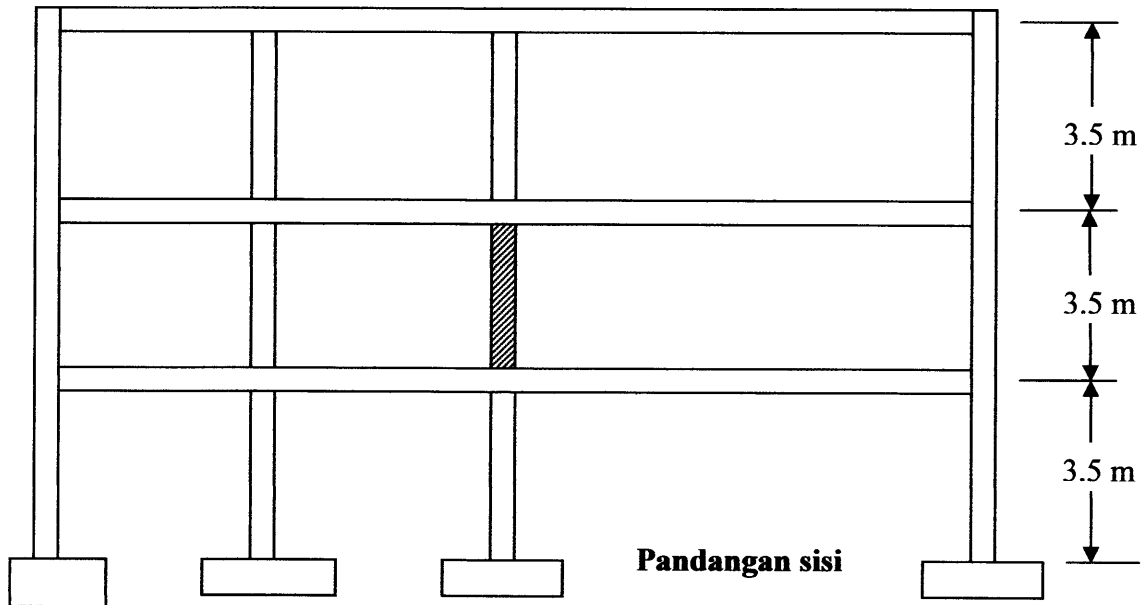
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2012/2013
KURSUS : REKABENTUK STRUKTUR

PROGRAM : 3DFA/DFT/DAA
KOD KURSUS : DFC 3073/DAC31903



Pelan lantai



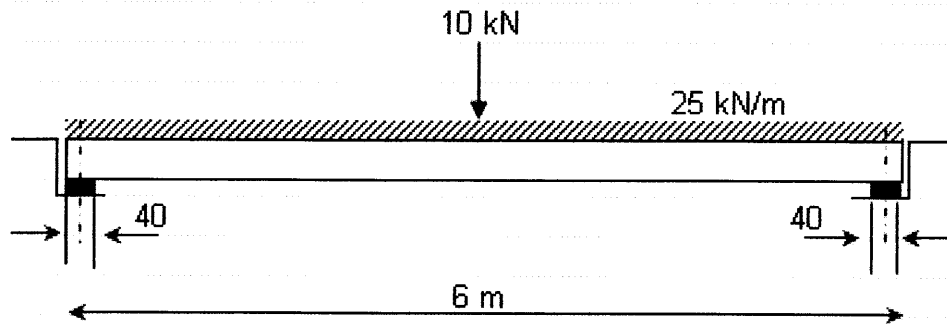
Pandangan sisi

Rajah S3/Figure Q3

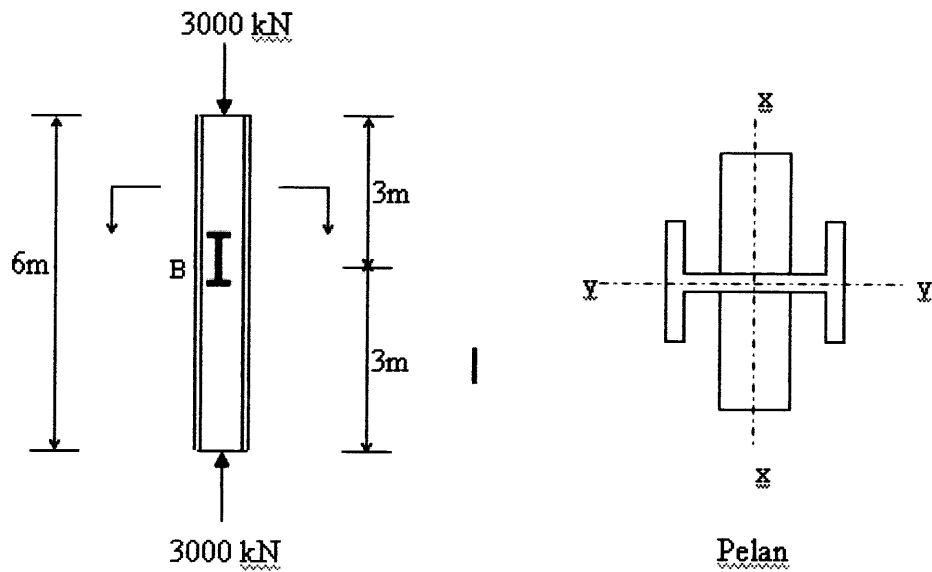
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2012/2013
 KURSUS : REKABENTUK STRUKTUR

PROGRAM : 3DFA/DFT/DAA
 KOD KURSUS : DFC 3073/DAC31903



Rajah S4/Figure Q4



Rajah S5/Figure Q5

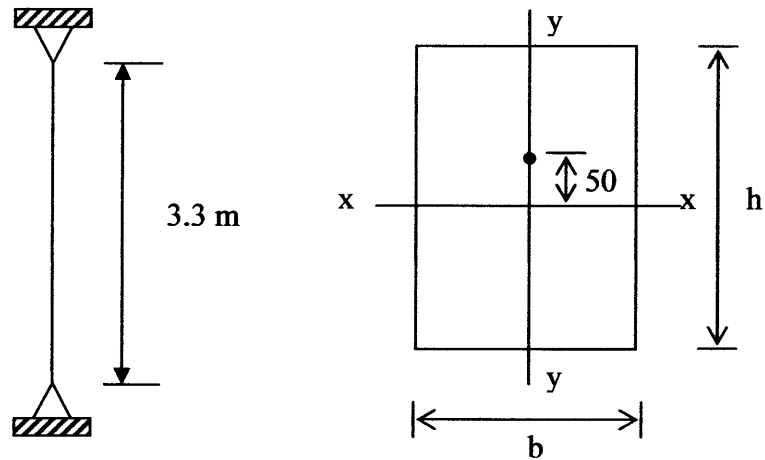
PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2012/2013

PROGRAM : 3DFA/DFT/DAA

KURSUS : REKABENTUK STRUKTUR

KOD KURSUS : DFC 3073/DAC31903



Rajah S6/Figure Q6

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER/SESI : SEMESTER I/2012/2013
KURSUS : REKABENTUK STRUKTUR

PROGRAM : 3DFA/DFT/DAA
KOD KURSUS : DFC 3073/DAC31903

LAMPIRAN

Jadual 1: Luas Keratan Rentas Menurut Saiz serta Bilangan Bar

Saiz Bar (mm)	Bilangan Bar								Ukur Lilit (mm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
6	28.3	56.6	84.9	113	141	170	198	226	18.9
8	50.3	101	151	201	251	302	352	402	25.1
10	78.6	157	236	314	393	471	550	629	31.4
12	113	226	339	453	566	679	792	905	37.7
16	201	402	603	805	1006	1207	1408	1609	50.3
20	314	629	943	1257	1571	1886	2200	2514	62.9
25	491	982	1473	1964	2455	2946	3438	3929	78.6
32	805	1609	2414	3218	4023	4827	5632	6437	100.6
40	1257	2514	3771	5029	6286	7543	8800	10057	125.7

Jadual 2: Luas Keratan Rentas bagi Setiap Meter Lebar untuk Pelbagai Jarakantara Bar

Saiz Bar (mm)	Jarakantara Bar (mm)								
	50	75	100	125	150	175	200	250	300
6	566	377	283	226	189	162	141	113	94
8	1006	670	503	402	335	287	251	201	168
10	1571	1048	786	629	524	449	393	314	262
12	2263	1509	1131	905	754	647	566	453	377
16	4023	2682	2011	1609	1341	1149	1006	805	670
20	6286	4190	3143	2514	2095	1796	1571	1257	1048
25	9821	6548	4911	3929	3274	2806	2455	1964	1637
32	16091	10728	8046	6437	5364	4598	4023	3218	2682
40	25143	16762	12571	10057	8381	7184	6286	5029	4190