

**CONFIDENTIAL**



**UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA**

**FINAL EXAMINATION  
SEMESTER I  
SESSION 2012/2013**

**COURSE NAME** : REINFORCED CONCRETE DESIGN  
II

**COURSE CODE** : BFC 32802 / BFC 3172

**PROGRAMME** : 3 BFF

**EXAMINATION DATE** : DECEMBER 2012/JANUARY 2013

**DURATION** : 2 HOURS

**INSTRUCTION** : ANSWER **THREE (3)** QUESTIONS  
ONLY

**THIS QUESTIONS PAPER CONSISTS OF TEN (10) PAGES**

**CONFIDENTIAL**

- Q1** (a) Discuss **Two (2)** methods of altering the prestress. (6 marks)
- (b) Figure **Q1** shows a cross section of an 8 m span simply supported pre-tensioned concrete beam carrying a uniformly distributed load (self-weight not included) of 15 kN/m. A straight tendon is located at a distance of 325 mm below the neutral axis. Assume the density of concrete is 25 kN/m<sup>3</sup>,  $f_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$  and ignore the losses of the prestress.
- (i) Determine the minimum initial prestressing force to be applied to fulfill the allowable tensile stress at the mid-span for service condition. (13 marks)
- (ii) If the tendon is located at the centroid of the cross section, what is the maximum initial prestressing force that can be applied to fulfill the allowable compressive stress at the mid-span for service condition. (6 marks)
- Q2** (a) Describe the allowable dimension of the riser (R) and going (G) for a staircase that should be chosen depending on the usage of the building for the maximum comfort purposes to the users. (3 marks)
- (b) Figure **Q2** shows a cross section of monolithic continuous longitudinal spanning staircase. Using a grade 25 concrete, grade 500 steel and the following data:
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| Riser                  | = 180mm                |
| Going                  | = 260mm                |
| Waist                  | = 150mm                |
| Nominal concrete cover | = 30mm                 |
| Bar size               | = 12mm                 |
| Variable action        | = 2.5kN/m <sup>2</sup> |
| Permanent action       | = 5.0kN/m <sup>2</sup> |
- (i) Calculate and sketch the maximum moment and shear force for the most critical span of the staircase. (12 marks)
- (ii) Design all the reinforcements required for that staircase. (5 marks)
- (iii) Check the shear resistance for the staircase. (5 marks)

- Q3** Figure Q3 shows a substitute frame of five storey reinforce concrete building which is to be built without any bracing members. The characteristics horizontal load due to wind pressure is 4.4kN/m applied through the whole height of the frame. The lower end of the first lift of the column can be assumed to be fixed to the foundation. Using a cantilever method
- (a) Define the axial loads for lowest columns by considering the horizontal loads only  
(10 marks)
  - (b) Analyse the frame between roof level and 4<sup>th</sup> floor.  
(9 marks)
  - (c) Sketch the shear and bending moment diagram for roof beams and column between roof level and 4<sup>th</sup> floor  
(6 marks)
- Q4** Figure Q4 shows the braced column at the edge of flat slab. Given the axial load is 1650 kN, the first order moment at top is 39 kNm and -39 kNm at bottom respectively as shown beside the column. (Assume  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ , concrete cover = 25 mm and flat slab thickness = 250 mm).
- (a) Classify the column.  
(5 marks)
  - (b) Determine the design moment.  
(15 marks)
  - (c) By using a chart, design the main reinforcement of the column based on the moment from (b).  
(5 marks)

**Q5** Foundation is a crucial part of structure which transfers the load from structure to the underlying soil or rock.

- (a) With appropriate sketches, name three (3) types of foundation that are normally used in construction. Explain the situation in which each of these types is most suitable to be adopted.

(6 marks)

- (b) Design a combined footing to support two square column 300mm and 400mm as shown in Figure Q5 and the distance between two columns is 3.12 m. The safe bearing capacity of soil can be taken as 300 kN/m<sup>2</sup>. Please use the proposed dimension of combined footing at Figure Q5.

Characteristic strength of concrete	= 30 N/mm <sup>2</sup>
Characteristic strength of reinforcement	= 500 N/mm <sup>2</sup>
Bar size	= 12mm
Thickness of nominal cover	= 40 mm

- (i) Check the soil pressure of combine footing. Assume the footing self weight is 10% of total load.

(3 marks)

- (ii) Determine the length of *la* and *lb* as shown in Figure Q5.

(3 marks)

- (iii) Design all the transverse reinforcements required for the combined footing.

(11 marks)

- (iv) Check the maximum punching shear at column perimeter

(2 marks)

- S1** (a) Bincangkan **Dua (2)** kaedah untuk mengubah prategasan. (6 markah)
- (b) Rajah **Q1** menunjukkan keratan rentas untuk sebuah rasuk prategangan disokong mudah dengan rentang 8 m membawa beban teragih seragam (tidak termasuk berat sendiri) 15 kN/m. Satu tendon tegak diletakkan pada kedudukan 325 mm di bawah paksi neutral. Anggap ketumpatan konkrit ialah 25 kN/m<sup>3</sup>,  $f_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$  dan abaikan kehilangan prategasan.
- (i) Tentukan daya minimum prategasan awal yang perlu digunakan untuk memuaskan had tegasan tegangan pada pertengahan rentang bagi keadaan servis. (13 markah)
- (ii) Sekiranya tendon diletakkan pada sentroid keratan rentas, berapakah daya minimum prategasan yang perlu digunakan untuk memenuhi hadi tegasan mampatan pada pertengahan rentang bagi keadaan servis. (6 markah)
- S2** (a) Terangkan dimensi yang sesuai untuk kenaikan (R) dan jejak (G) bagi sesebuah tangga yang seharusnya dipilih, bergantung kepada penggunaan bangunan bagi tujuan penyelesaian yang maksimum kepada pengguna. (3 markah)
- (b) Rajah **Q2** menunjukkan keratan rentas sebuah tangga monolitik yang bersambung secara mendatar. Dengan menggunakan konkrit gred 25, keluli gred 500 dan data berikut:
- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Kenaikan (R)            | = 180mm                |
| Jejak (G)               | = 260mm                |
| Tebal (W)               | = 150mm                |
| Penutup konkrit nominal | = 30mm                 |
| Saiz tetulang           | = 12mm                 |
| Beban pelbagai          | = 2.5kN/m <sup>2</sup> |
| Beban kekal             | = 5.0kN/m <sup>2</sup> |
- (i) Kira dan lakarkan momen maksimum dan daya ricih pada rentang tangga yang paling kritikal. (12 markah)
- (ii) Rekabentuk semua tetulang yang diperlukan bagi tangga tersebut. (5 markah)
- (iii) Semak rintangan ricih pada tangga tersebut. (5 markah)

- S3** Rajah Q3 menunjukkan keratan rentas kerangka gantian sebuah bangunan konkrit bertetulang 5 tingkat yang dibina tanpa sebarang anggota perambat. Beban ufuk ciri yang disebabkan oleh angin ialah 4.4kN/m untuk keseluruhan ketinggian bangunan. Hujung bawah tiang tingkat pertama boleh dianggap terikat tegar kepada rasuk tanah. Dengan menggunakan kaedah julur
- (a) Tentukan nilai beban pugak untuk tiang paling bawah dengan mengambil kira beban ufuk sahaja  
(10 markah)
  - (b) Analisis kerangka di antara aras bumbung dan tingkat 4  
(9 markah)
  - (c) Lakarkan gambarajah daya ricih dan momen lentur untuk rasuk bumbung dan tiang antara aras bumbung dan tingkat 4 bangunan  
(6 markah)
- S4** Rajah Q4 menunjukkan tiang terikat di tepi papak rata. Beban menegak yang dikenakan adalah 1650 kN, momen dasar pertama dibahagian atas ialah 39kNm dan -39kNm ditunjukkan disebelah tiang. (Anggap  $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ , penutup konkrit = 25 mm dan tebal papak = 250 mm).
- (a) Klaskan tiang tersebut.  
(5 markah)
  - (b) Tentukan rekabentuk momen.  
(15 markah)
  - (c) Dengan menggunakan carta, rekabentuk tetulang utama tiang berdasarkan momen dari (b).  
(5 markah)

**S5** Asas ialah bahagian terpenting pada struktur yang mana ia mengagihkan beban dari struktur ke tanah atau batu.

- (a) Dengan lakaran yang sesuai, namakan tiga (3) jenis asas yang biasa digunakan dalam pembinaan dan terangkan situasi bagi setiap jenis yang paling sesuai digunakan. (6 markah)
- (b) Rekabentuk asas gabungan yang meyokong dua segiempat tiang yang bersaiz 300mm dan 400mm seperti yang ditunjukkan dalam Rajah Q5 dengan jarak kedudukan 3.12m. Keupayaan tanggungan selamat tanah boleh diambil 300 kN/m<sup>2</sup>. Sila gunakan dimensi cadangan asas gabungan seperti dalam rajah Q5.

Data rekabentuk

Kekuatan konkrit = 30 N/mm<sup>2</sup>

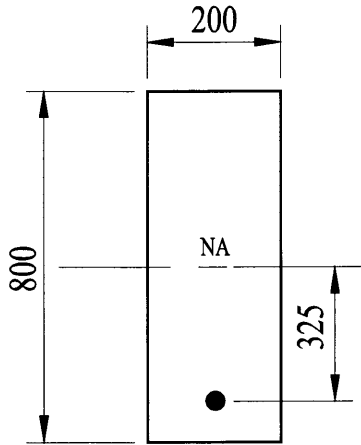
Kekuatan tetulang = 500 N/mm<sup>2</sup>

Penutup nominal = 40 mm

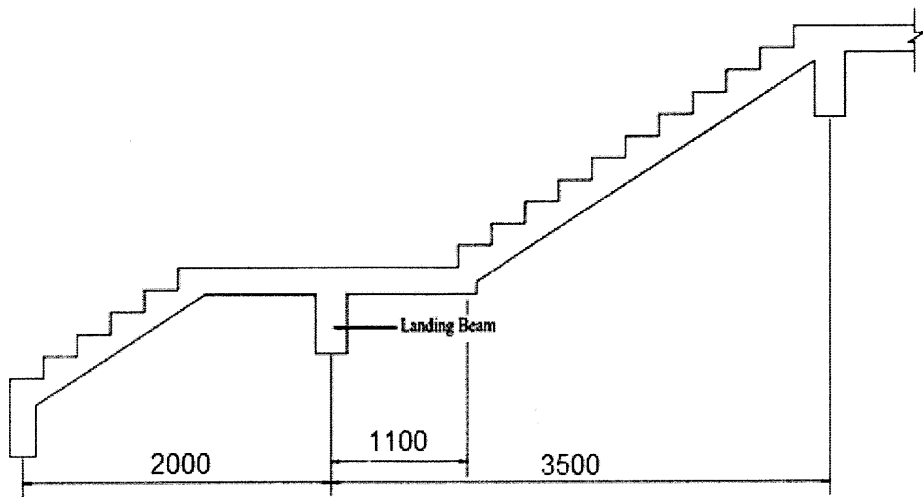
- (i) Semak tekanan tanah pada asas gabungan. Anggarkan berat sendiri asas adalah 10% dari jumlah beban (3 markah)
- (ii) Tentukan panjang  $la$  dan  $lb$  seperti yang ditunjukkan dalam Rajah Q5 (3 markah)
- (iii) Rekabentuk tetulang melintang yang diperlukan untuk asas gabungan (11 markah)
- (iv) Semak maksimum ricih tebuk pada parimeter tiang (2 markah)

**FINAL EXAMINATION**

SEMESTER / SESSION : SEM I / 20122013      PROGRAMME :      3BFF  
COURSE : REINFORCED CONCRETE DESIGN II      COURSE CODE :      BFC 32802 / BFC 3172



**FIGURE Q1**



(All units in mm)

**FIGURE Q2**



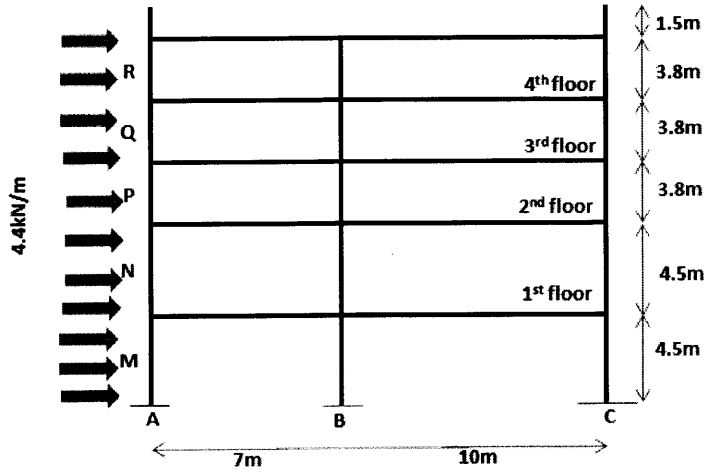
**FINAL EXAMINATION**

SEMESTER / SESSION : SEM I / 20122013

PROGRAMME : 3BFF

COURSE : REINFORCED  
CONCRETE  
DESIGN II

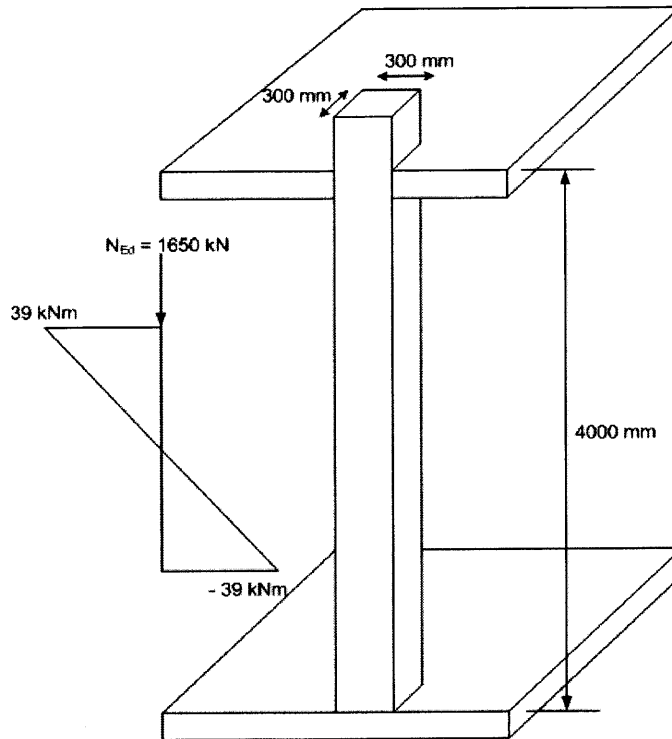
COURSE CODE : BFC 32802 / BFC 3172



**Beam:**  
 250 x 650mm  
 $I_{XX} = 4.5 \times 10^9 \text{ mm}^4$   
 $K_{AB} = K_{BA} = 6.4 \times 10^5 \text{ mm}^3$   
 $K_{BC} = K_{CB} = 4.5 \times 10^5 \text{ mm}^3$

**Column:**  
 300 x 400mm  
 $I_{XX} = 1.6 \times 10^9 \text{ mm}^4$   
 $K_{CU} = 4.2 \times 10^5 \text{ mm}^3$   
 $K_{CL} = 3.6 \times 10^5 \text{ mm}^3$

**FIGURE Q3**



**FIGURE Q4**

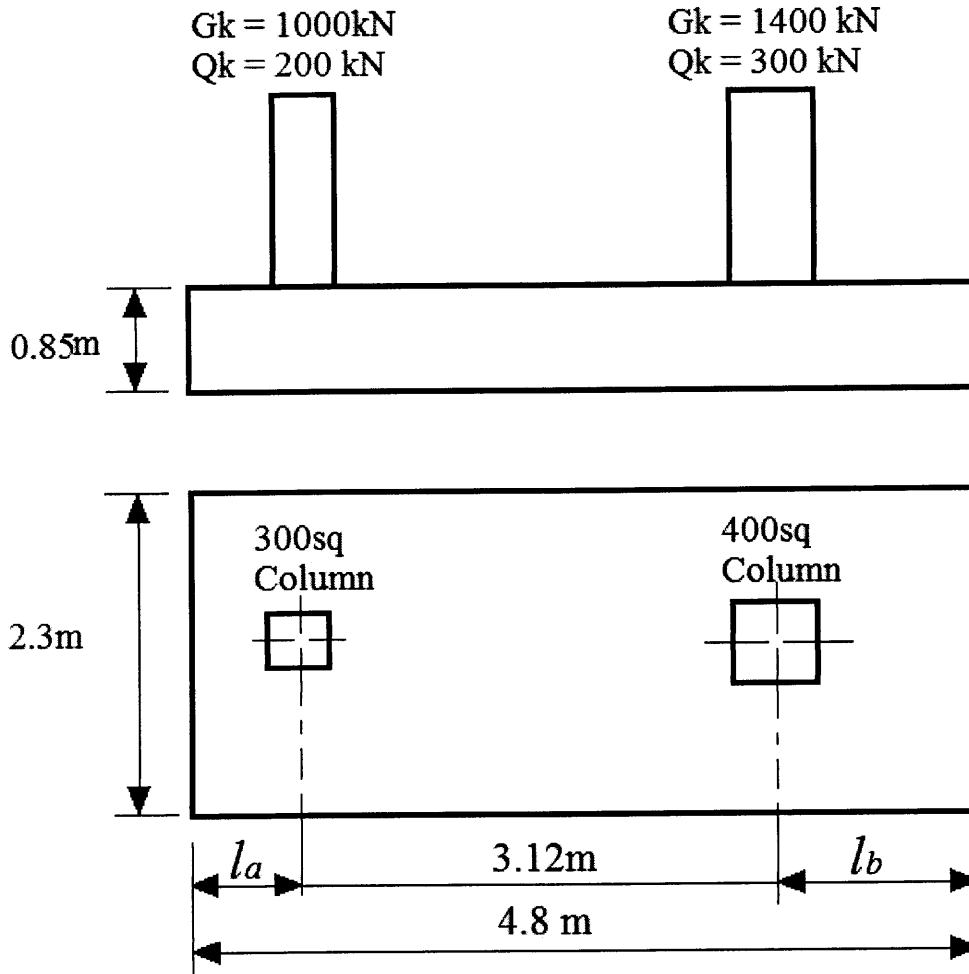
**FINAL EXAMINATION**

SEMESTER / SESSION : SEM I / 20122013

PROGRAMME : 3BFF

COURSE : REINFORCED  
CONCRETE  
DESIGN II

COURSE CODE : BFC 32802 / BFC 3172



**FIGURE Q5**