

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**EAS 452/3 – Rekabentuk Konkrit Pra-Tegasan**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Jawab soalan no. 1 (**soalan wajib**) dan mana-mana **TIGA (3)** soalan yang lain.
3. Soalan no. 2 hingga no. 5 mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Satu rasuk yang mempunyai rentang 18 m dan menanggung beban hidup 15 kN/m. Andaian berikut dibuat:

- (i) Kehilangan jangka panjang dalam prategasan = 20%.
- (ii) Kehilangan geseran dari tengah rentang hingga ke penyokong adalah 10% dan tendon ditujah di kedua-dua belah hujungnya.
- (iii) Had tegasan  $F_{ci} = 19\text{N/mm}^2$ ,  $F_{cs} = 15\text{ N/mm}^2$ ,  $F_{ti} = -1.4\text{N/mm}^2$  dan  $F_{ts} = -1.6\text{ N/mm}^2$ .
- (iv) Ketumpatan konkrit =  $2.4\text{ tan/m}^3$ .

Berasaskan keadaan khidmat, kira data-data asas untuk rekabentuk rasuk tersebut.

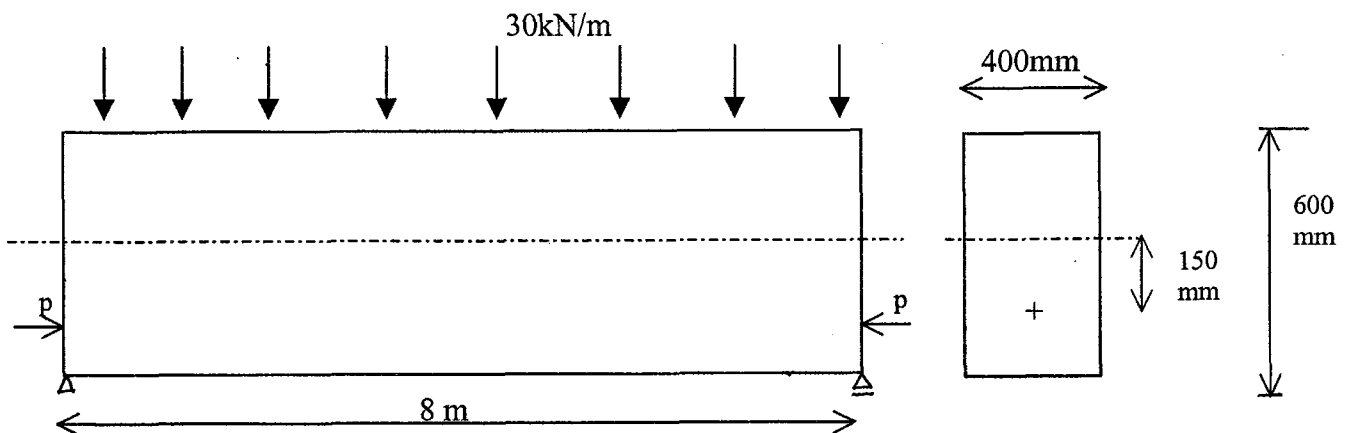
- (a) Modulus keratan minimum ( $Z_B$ ) yang digunakan jika  $M_L = M_i$ .
- (b) Modulus ( $Z_B$ ) keratan minimum sebenar jika tinggi rasuk bersamaan 3 kali lebar rasuk. Anggap lebar rasuk = 350mm.
- (c) Kira nilai daya tujahan ( $P$ ) dan kesipian ( $e$ ) rasuk tersebut.
- (d) Jika kehilangan geseran dibenarkan, tentukan daya tegasan yang perlu ditujah.
- (e) Profil kabel dengan mengira kesipian maksimum dan minimum pada pelbagai jarak 3.0 m c/c sepanjang rasuk tersebut. Seterusnya lukis profil tersebut.

(40 markah)

2. Kira daya tegasan pada gentian teratas dan terbawah berdasarkan kaedah konkrit prategasan jika  $P = 100\text{ tan}$  dikenakan pada permukaan rasuk prategasan seperti ditunjukkan dalam Rajah 1 untuk keadaan atau syarat berikut.

- (a) Jika *superimposed dead load (S.I.D.L)* sahaja yang bertindak.
- (b) Jika prategasan sahaja yang bertindak.
- (c) Jika *superimposed dead load (S.I.D.L)* dan prategasan dipertimbangkan.

Untuk syarat-syarat di atas, abaikan swa-berat rasuk.



Rajah 1

(20 markah)

3. (a) Dengan bantuan gambarajah tegasan, tunjukkan keadaan tegasan untuk rasuk segiempat tepat disokong mudah yang dikenakan daya tujahan P untuk syarat-syarat berikut:

Syarat pada pindahan (at transfer condition)

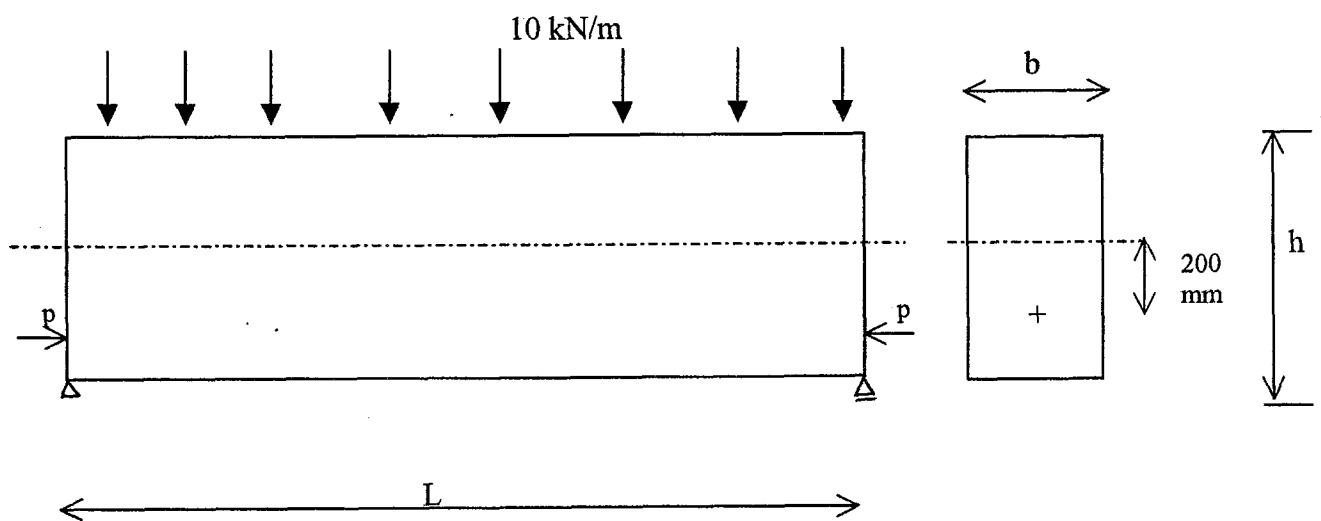
- (i)  $\sigma_{top} \geq f_{ti}$ ,  $\sigma_{bottom} \leq f_{ci}$   
di mana  $f_{ti}$ ,  $f_{ci}$  ialah tegasan tegangan dan tegasan mampatan pada keadaan pindahan masing-masing.

Syarat pada khidmat (at service condition)

- (ii)  $\sigma_{top} \leq f_{cs}$ ,  $\sigma_{bottom} \geq f_{ts}$   
di mana  $f_{cs}$ ,  $f_{ts}$  ialah tegasan mampatan dan tegasan tegangan pada keadaan khidmat masing-masing.

(10 markah)

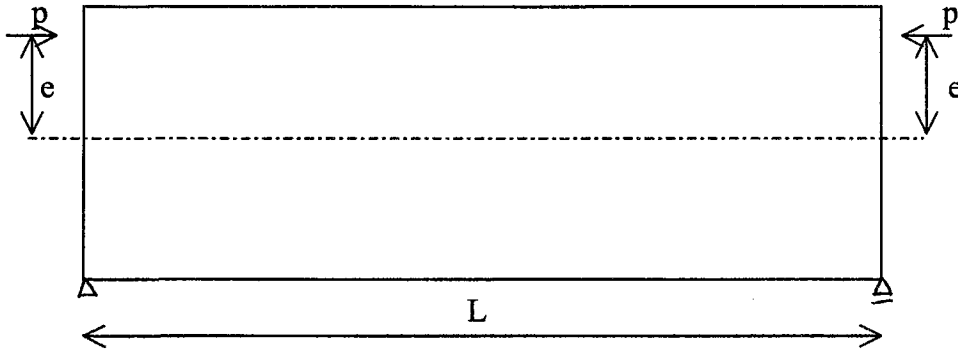
- (b) Kira tegasan maksimum pada bahagian tengah rentang dengan menggunakan kaedah konkrit prategasan dan kaedah pusat tekanan (*center of pressure*), jika  $P = 50$  ton,  $L = 8$  m,  $b = 250$  mm,  $h = 500$  mm dan beban kenaan adalah  $10$  kN/m. Abaikan swa-berat rasuk. Bandingkan jawapan kedua-duanya.



Rajah 2

(10 markah)

4. (a) Terbitkan rumus untuk pesongan di bahagian tengah rentang rasuk mudah dalam Rajah 3 jika (i)  $P = 0$  dan (ii)  $P \neq 0$ . Untuk kedua-dua kes di atas anggapkan swa-berat rasuk sebagai  $w$  kN/m.

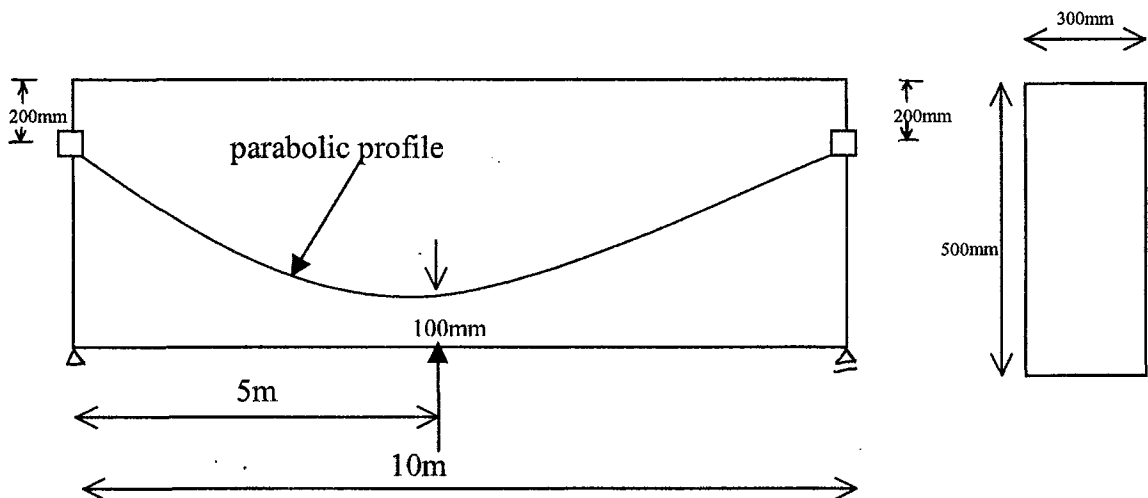


Rajah 3

(10 markah)

- (b) Seterusnya kira pesongan pada bahagian tengah rasuk dalam Rajah 4 disebabkan oleh daya prategasan  $800$  kN dan swa-berat rasuk. Anggap swa-berat =  $3$  kN/m.

Diberikan  $\gamma_{\text{konkrit}} = 24$  kN/m<sup>3</sup>,  $E_c = 28$  kN/mm<sup>2</sup>.



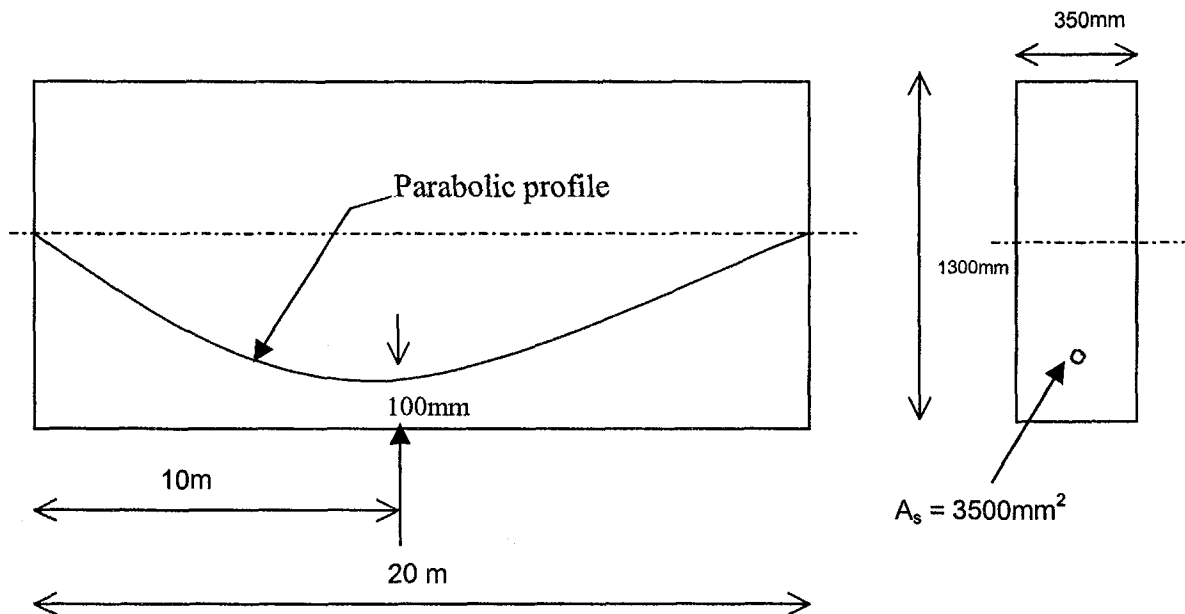
Rajah 4

(10 markah)

5. Rajah 5 menunjukkan rasuk mudah yang membawa beban muktamad 20 kN/m dikenakan daya tujahan oleh tendon P. Diberi  $f_{pu}$ ,  $P_s$ ,  $P_i$ ,  $f_{cu}$  dan luas tendon  $A_s$  adalah masing-masing 1450 N/mm<sup>2</sup>, 2500kN, 3500 kN, 40 N/mm<sup>2</sup> dan 3800 mm<sup>2</sup>.

Kira:

- (a) Daya ricihan maksimum disebabkan oleh beban muktamad.
- (b) Daya yang disebabkan oleh daya ricihan sepanjang rasuk. Jika perlu lukis rajah ricihan.
- (c) Rintangan ricihan disebabkan oleh komponen menegak prategasan.
- (d) Rintangan *uncracked shear* ( $V_{co}$ ).



Rajah 5

(20 markah)

- ooo O ooo -