
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

2nd. Semester Examination
2003/2004 Academic Session
*Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004*

February/ March 2004

EAS 566/4 – Special Structures
EAS 566/4 – Struktur Khas

Duration: 3 hours
Masa : 3 jam

Instructions to candidates:

1. Ensure that this paper contains **SEVEN (7)** printed pages before you start your examination.
*Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*
2. This paper contains **FOUR (4)** questions. Answer **ALL (4)** questions.
*Kertas ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan. Jawab **SEMUA (4)** soalan.*
3. All questions **CAN BE** answered in English or Bahasa Malaysia or combination of both languages.
Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia ataupun kombinasi kedua-dua bahasa.
4. Each question **MUST BE** answered on a new page.
*Tiap-tiap jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.*
5. Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.
Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Describe **FOUR (4)** types of structural form that are commonly used in the design of high-rise building. Provide sketches to your explanation.

(10 marks)

Terangkan EMPAT (4) jenis struktur kerangka yang biasa digunakan dalam rekabentuk bangunan tinggi. Gunakan lakaran untuk membantu penjelasan anda.

- (b) A ten-storey rigid frame shown in Figure 1 are situated at Melaka in the terrain category 3 with the basic wind speed of 33.5 m/s^2 . The basic wind speed has been converted to equivalent horizontal force as shown in the Figure 1. The story height is typically 3.5 m, to give a total height of 35m. The frames are spaced at 10m. Using the Portal Method, calculate:
- The horizontal external shear at mid-storey level for each storey.
 - The shear to half-columns above and below sixth storey
 - The maximum moment above and below joint at sixth storey.
 - The shear in the girder at sixth storey.

Indicate all values (i – iv) on the diagram.

(15 marks)

Satu kerangka tegar 10-tingkat seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1 terletak di Melaka dalam kategori rupabumi 3 di mana kelajuan angin asas adalah 33.5 m/s^2 . Kelajuan angin asas telah ditukar kepada daya ufuk setara seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Tinggi tingkat tipikal adalah 3.5 m dan ini memberikan jumlah tinggi 35 m. Jarak antara kerangka adalah 10m. Dengan Kaedah Portal, kira:

- Daya ricih luar ufuk pada paras pertengahan tingkat untuk setiap tingkat.*
- Daya ricih pada pertengahan tiang di atas dan di bawah paras tingkat enam.*
- Nilai maksimum momen lentur pada kedudukan di atas dan di bawah sambungan pada tingkat enam.*
- Daya ricih dalam galang tingkat enam.*

Tunjukkan kesemua nilai yang dikira dalam (i)-(iv) di atas rajah.

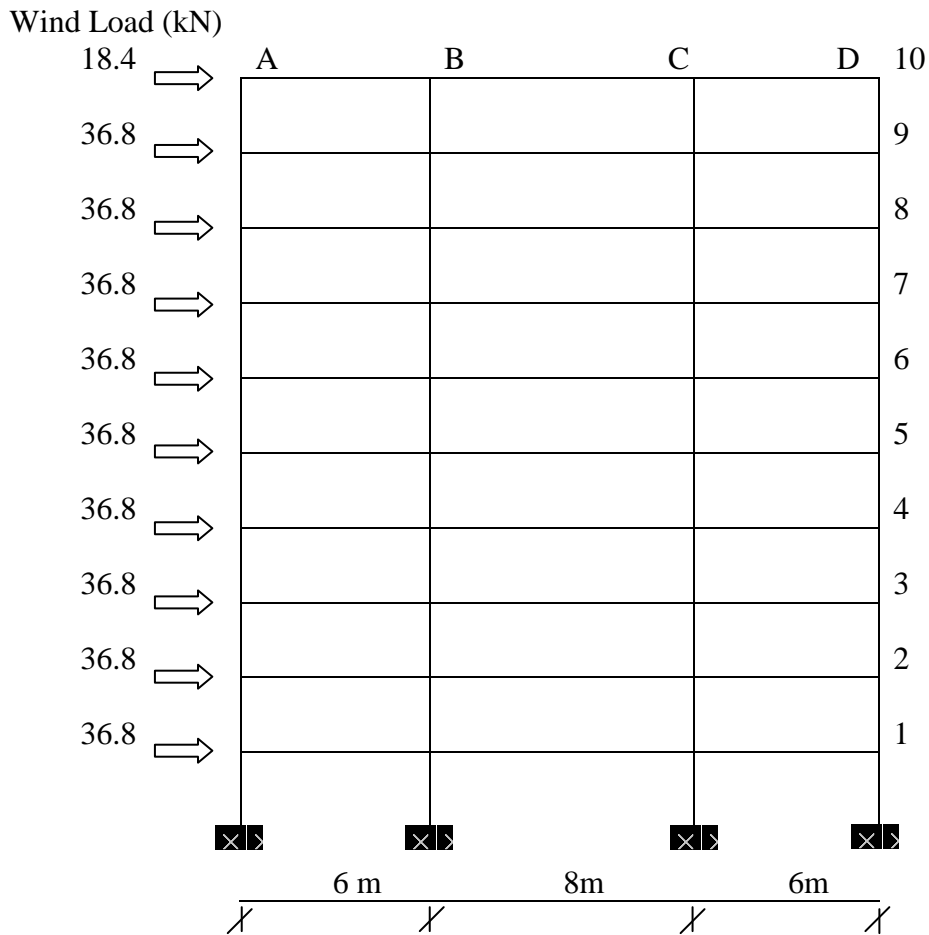


Figure 1

2. (a) Shell effect is a combination of arch and ring effects which can develop in a 3-dimensional curved surface. By using appropriate diagrams, explain the meaning of arch effect and ring effect.

(10 marks)

Kesan kelompang adalah gabungan kesan gerbang dan kesan gegelang yang boleh terbentuk dalam satu permukaan melengkung 3-dimensi. Dengan menggunakan rajah yang sesuai, terangkan erti kesan gerbang dan kesan cincin.

- (b) Define Gaussian curvature κ . Show examples of surfaces with $\kappa=0$, $\kappa>0$ and $\kappa<0$.

(5 marks)

Beri definisi kelengkungan Gaussian κ . Tunjukkan contoh permukaan dengan $\kappa=0$, $\kappa>0$ dan $\kappa<0$ dengan menggunakan gambarajah.

2. (c) Show that prestressed membrane surfaces must be anti-clastic in order to make equilibrium possible.

(10 marks)

Tunjukkan bahawa permukaan membran tertegas mestilah berada dalam bentuk anti-klastik untuk mencapai keseimbangan.

3. (a) Figure 2 shows a cable segment under the action of a load uniformly distributed p along the horizontal span and a corresponding differential cable element. H and V are internal horizontal and vertical forces acting on cable section. H_0 and V_0 are horizontal and vertical reactions at support A where $x = 0$. Show that the deflected profile z will be in the form of a parabolic curve.

Rajah 2 menunjukkan satu segmen kabel di bawah tindakan satu beban yang teragih secara seragam di sepanjang rentang ufuk dan satu elemen kecil kabel. H dan V adalah daya ufuk dan pugak dalaman yang bertindak di atas keratan kabel. H_0 dan V_0 adalah daya tindakbalas ufuk dan pugak pada penyokong A di mana $x = 0$. Tunjukkan bahawa bentuk terpesong z adalah dalam bentuk lengkung parabola.

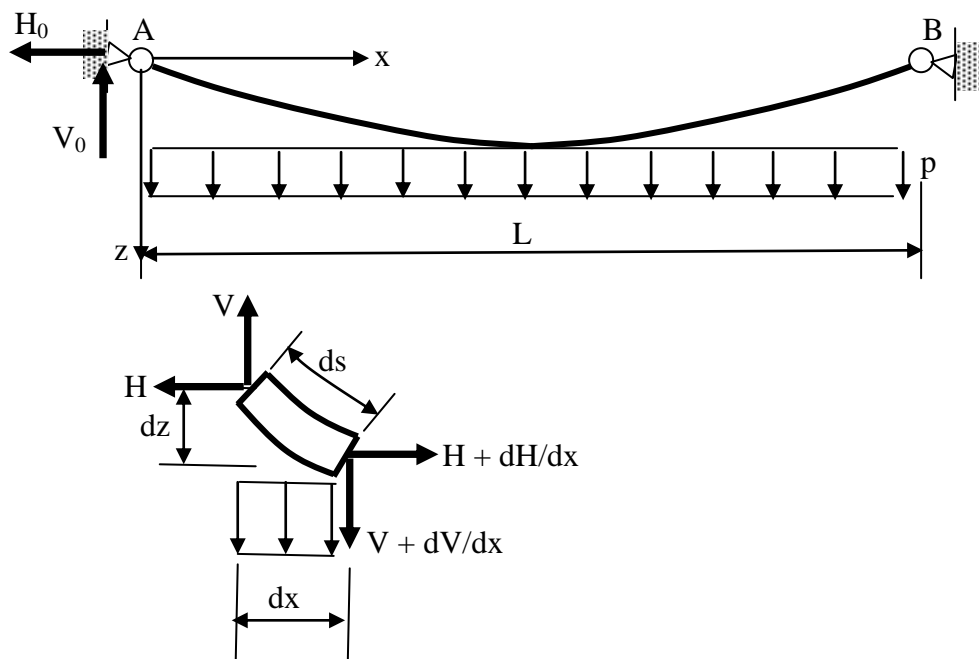


Figure 2

(15 marks)

3. (b) Describe the steps involved in the determination of deflected profile for the cable shown in Figure 3 by means of moment analogy method. The sag at $x = x_2$ is specified to be as fL where f is the sag ratio.

(10 marks)

Huraikan langkah-langkah yang terlibat dalam pengiraan bentuk terpesong untuk kabel yang ditunjukkan dalam Rajah 3 dengan kaedah analogi momen. Lendutan pada $x = x_2$ ditentukan sebagai fL di mana f adalah nisbah lendutan.

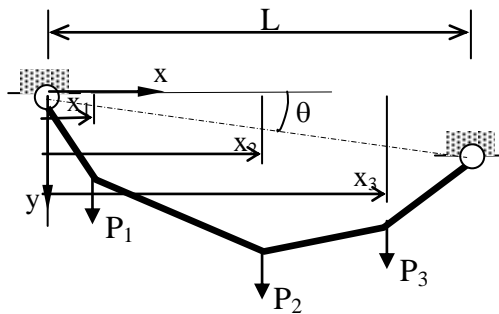


Figure 3

4. (a) Using suitable sketches, briefly explain the basic components of architectural fabrics used in tensioned fabric structures.

(5 marks)

Dengan menggunakan lakaran, terangkan secara ringkas komponen-komponen asas bahan fabrik yang digunakan dalam struktur fabrik tertegang.

4. (b) Figure 4 shows a stress versus axial strain curves obtained from a bi-axial experiment carried out on a membrane specimen. Explain the main differences between the curves as shown in the figure with usual stress-strain curves for other engineering materials.

(10 marks)

Rajah 4 menunjukkan lengkung-lengkung tegasan melawan terikan paksi yang diperolehi dari ujian dwi-paksi yang dijalankan ke atas satu spesimen membran. Terangkan perbezaan-perbezaan utama antara lengkung-lengkung tegasan-terikan yang ditunjukkan dalam Rajah 4 dengan lengkung-lengkung tegasan-terikan biasa untuk bahan kejuruteraan yang lain.

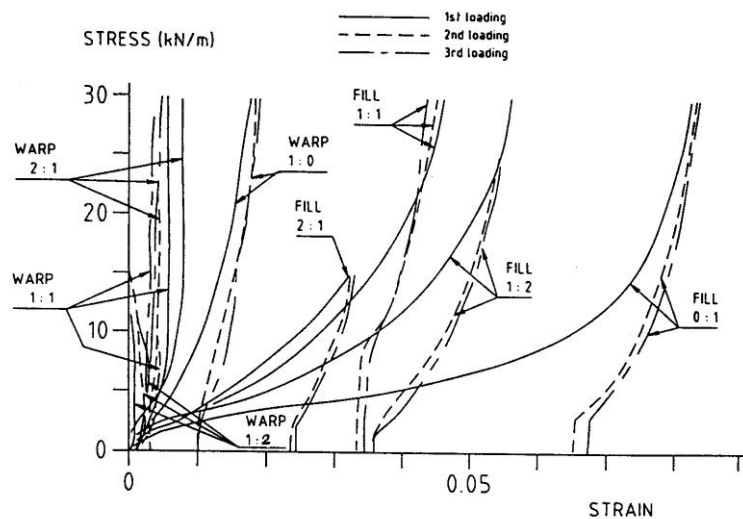


Figure 4

4. (c) Figure 5 shows a proposed tensioned roof covers a circular area with diameter of 130 m. Dead and live loads of 0.9 kN/m^2 each are assumed for preliminary design investigation. Calculate the minimum tensile capacity required for the roof. If the roof is to be constructed using fabrics, determine the minimum ultimate tensile strength required if the factor of safety required is 4. (10 marks)

Rajah 5 menunjukkan satu cadangan bumbung tertegang untuk menutupi satu kawasan berbentuk bulat dengan garispusat 130 m. Untuk tujuan rekabentuk awal, beban mati dan hidup dianggap sebagai 0.9 kN/m^2 setiap satu. Kira keupayaan tegangan minima untuk bumbung berkenaan. Sekiranya bahan fabrik akan diguna untuk bumbung berkenaan, tentukan kekuatan tegangan muktamad fabrik yang diperlukan jika faktor keselamatan yang dikehendaki adalah 4.

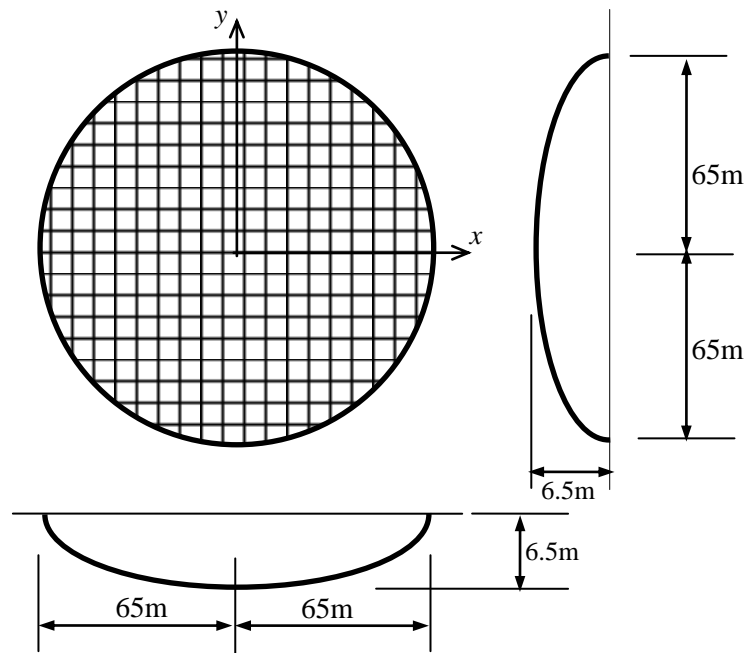


Figure 5