

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1992/93

Oktober/November 1992

REG 462 - Rekabentuk Konkrit

Masa : (3 Jam)

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPATBELAS muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

1. Sebuah pelantar konkrit berukuran 4 m x 7 m akan dibina untuk menempatkan bengkel kenderaan. Papak pelantar ini dibina secara disokong mudah dan akan memikul beban keraan berjumlah  $10 \text{ kN/m}^2$ .

Tentukan:

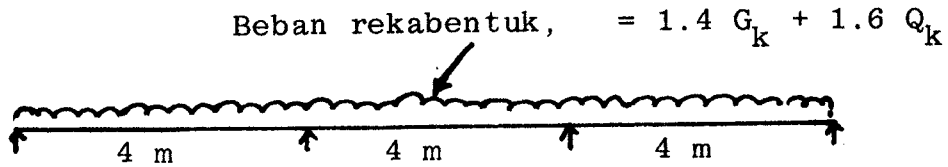
- (a) Beban rekabentuk papak.
- (b) Momen maksimum.
- (c) Tebal papak.
- (d) Tetulang pada papak pelantar.
- (f) Semak pesongan.

(Gunakan konkrit gred 30, keluli  $f_y = 460 \text{ N/mm}^2$ )

(20 markah)

...2/-

2. Rajah 1, menunjukkan papak konkrit sehalu dan selanjar diperbuat dari konkrit gred 25. Papak konkrit setebal 115 mm mempunyai rentang 4 m dan digunakan untuk ruang pejabat



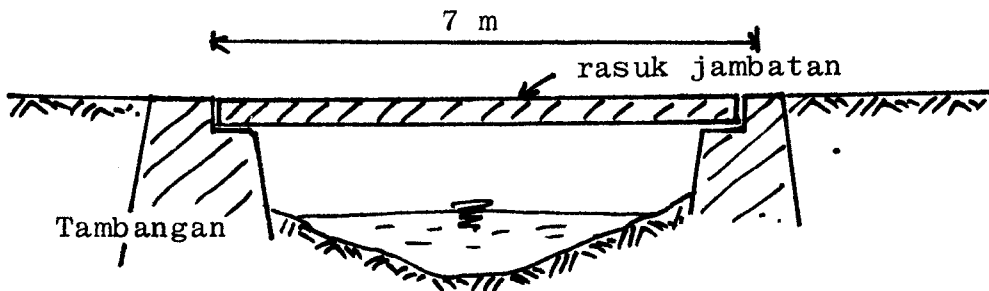
Rajah 1

Tentukan:

- (a) Beban rekabentuk dan momen pada setiap rentang.
- (b) Tetulang pada papak termasuk tetulang utama dan tetulang agihan.
- (c) Adakah tebal papak menepati keperluan pesongan.

(20 markah)

3. Sebuah jambatan konkrit akan dibina bagi merentasi sebatang sungai selebar 7 m. Jika rasuk jambatan adalah dari konkrit tetulang gred 30 dan disokong mudah di kedua-dua hujung tandingan (Rajah 2),



Rajah 2

Tentukan:

- (a) Momen maksimum.
- (b) Ukuran rasuk yang diperlukan.
- (c) Tetulang pada rasuk.
- (d) Pesongan maksimum, yang diizinkan.

(Andaikan beban kenaan ialah  $Q_k = 10 \text{ kN/m}$  bagi semeter lebar jambatan)

(20 markah)

4. (a) Ferosimen terkenal dari segi kekalisan air dan kefleksibelan dalam pembinaan.

Huraikan pernyataan ini dengan membandingkannya dengan struktur konkrit tetulang.

- (b) Kekuatan ferosimen bergantung kepada ciri-ciri rekabentuk campuran bahan. Bagaimanakah anda dapat menyediakan satu campuran ferosimen yang berkualiti untuk pembinaan kapal atau pontoon.

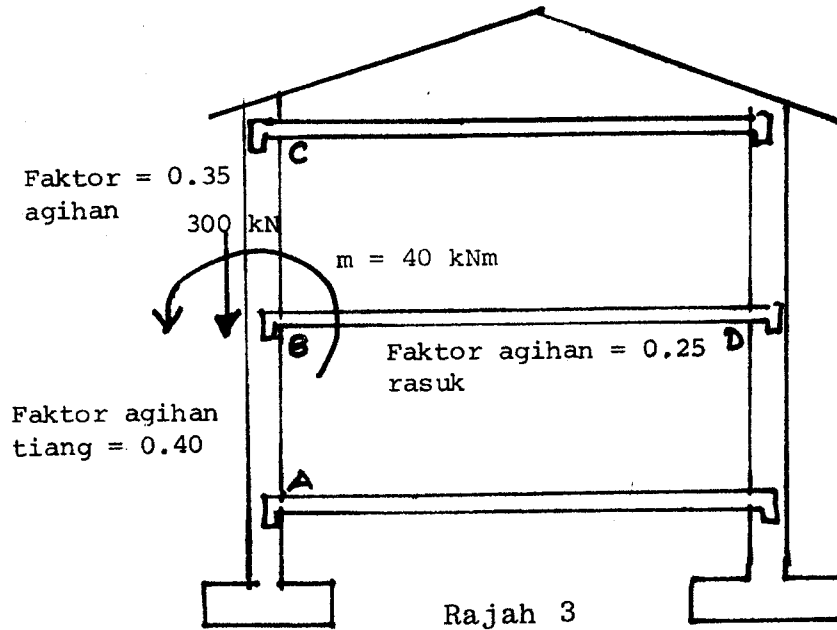
- (c) Dua kaedah yang sering digunakan dalam memplaster dinding kapal daripada ferosimen, ialah dengan cara memplaster 1 peringkat dan memplaster 2 peringkat.

Huraikan dengan terperinci kedua-dua kaedah memplaster ferosimen dan nyatakan kelebihan dan kekurangan di antara kedua-dua kaedah ini.

(20 markah)

...4/-

5. Rajah 3 menunjukkan struktur tiang dan rasuk konkrit untuk bangunan sekolah 2 tingkat.



Tiang AB menanggung beban paksi berjumlah 300 kN dan momen lentur pada B ialah 40 kNm. Faktor agihan pada rasuk BD ialah 0.25, faktor agihan tiang BC = 0.35 dan faktor agihan di tiang AB ialah 0.40. Tentukan:

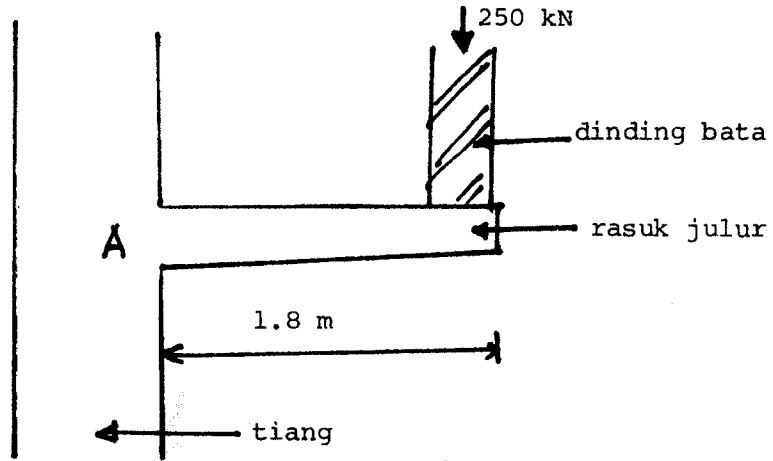
- Momen pada tiang BA
- Saiz tiang BA
- Jumlah tetulang utama, saiz dan jarak rakap.

Jika  $f_{cu} = 30 \text{ N/mm}^2$  dan  $f_y = 250 \text{ N/mm}^2$ .

(20 markah)

...5/-

6. Sebuah rasuk konkrit sepanjang 1.8 m yang dibina secara terjulur dikehendaki memikul beban rekabentuk dari dinding bata bernilai 250 kN seperti di Rajah 4.



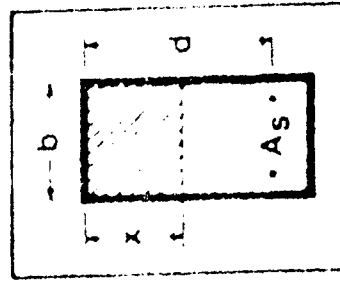
Rajah 4

(Abaikan berat sendiri rasuk dan lantai)

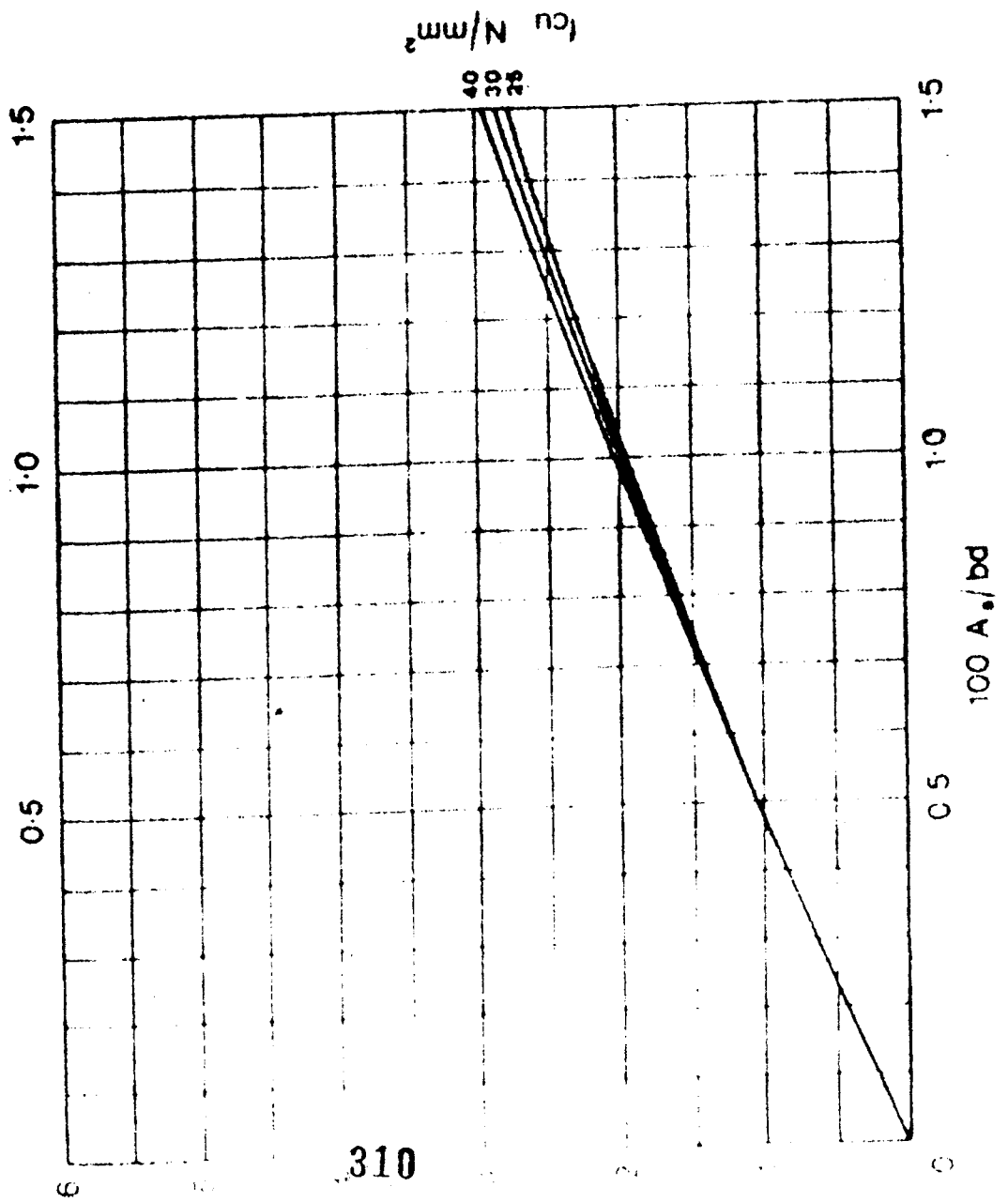
Tentukan saiz rasuk yang dikehendaki dan tetulang pada rasuk, jika bar berbunga digunakan.

Semak pesongan yang terjadi dan lakarkan susunan tetulang utama dan susunan rakap pada rasuk julur di penyokong A.

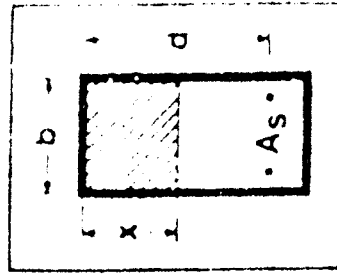
(20 markah)



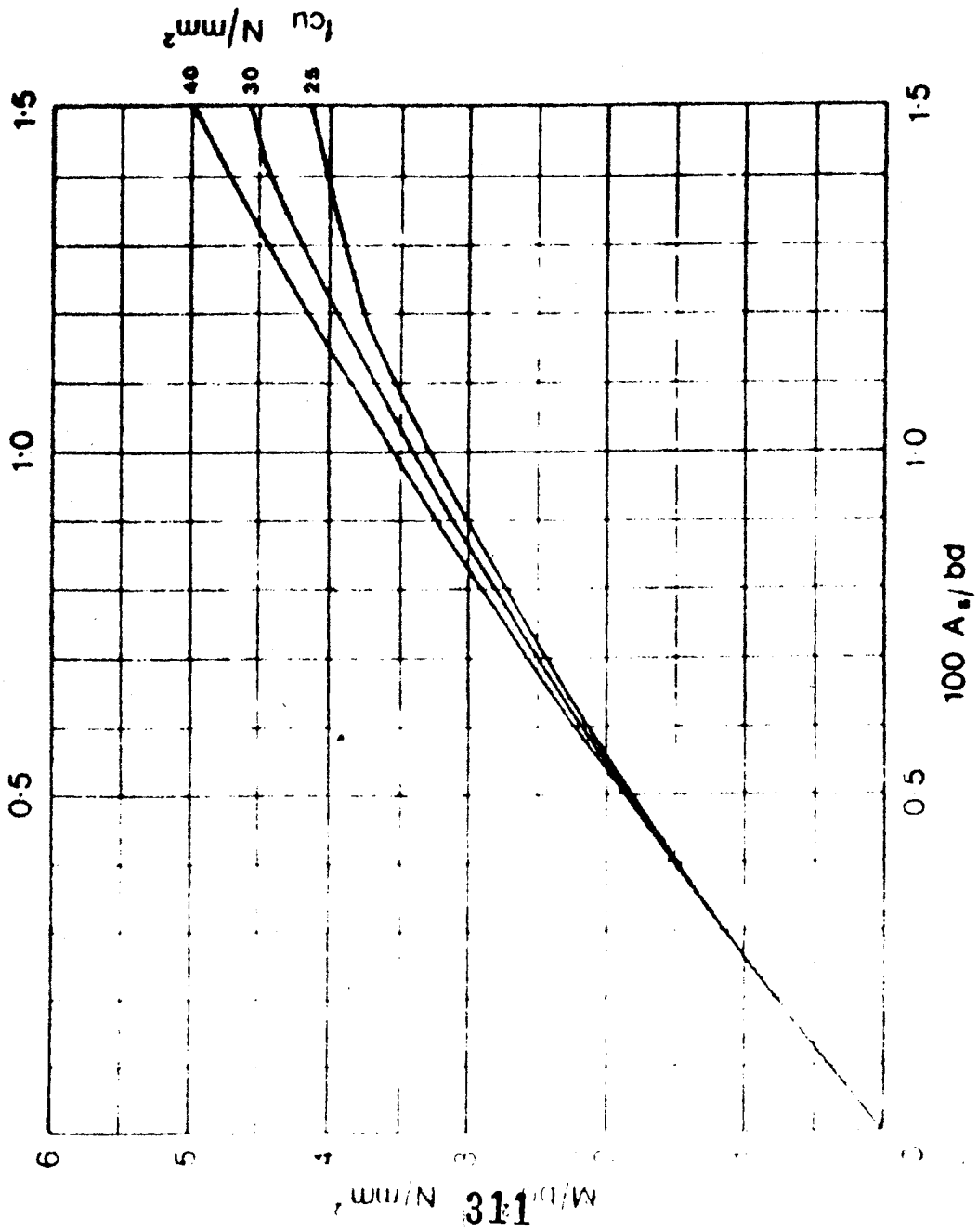
$f_y$  250



Singly reinforced beams

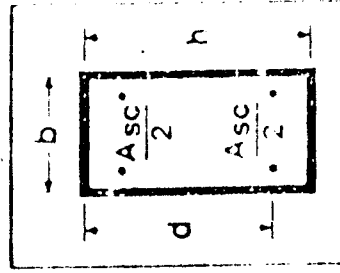


$f_y$  460

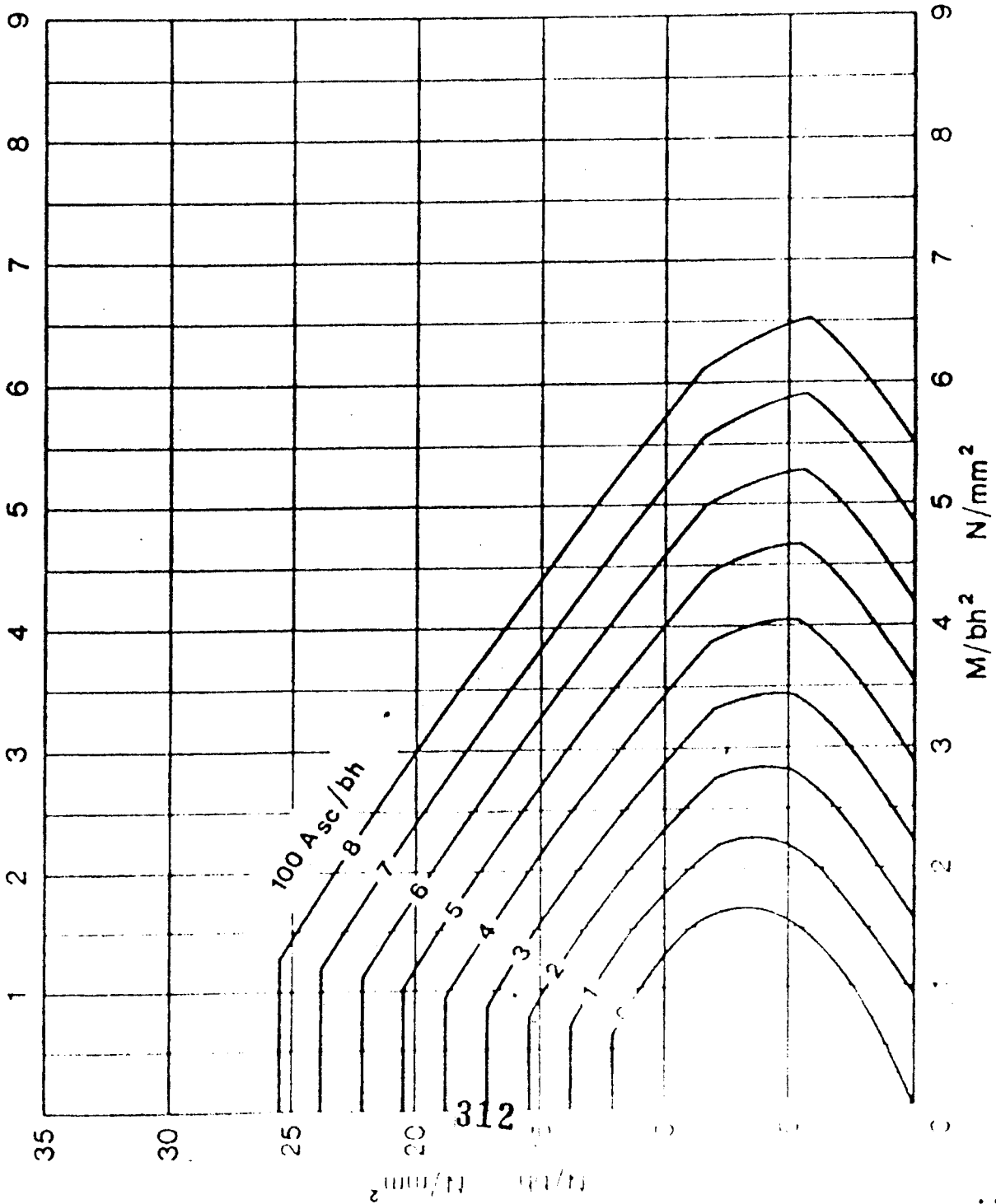


Singly reinforced beams

CP 110 : Part 2 : 1972

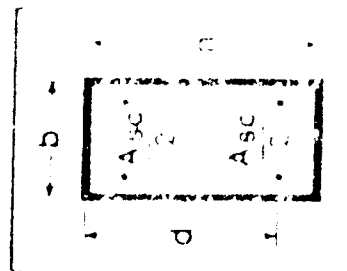


$f_{cu}$	30
$f_y$	250
$d/h$	0.80

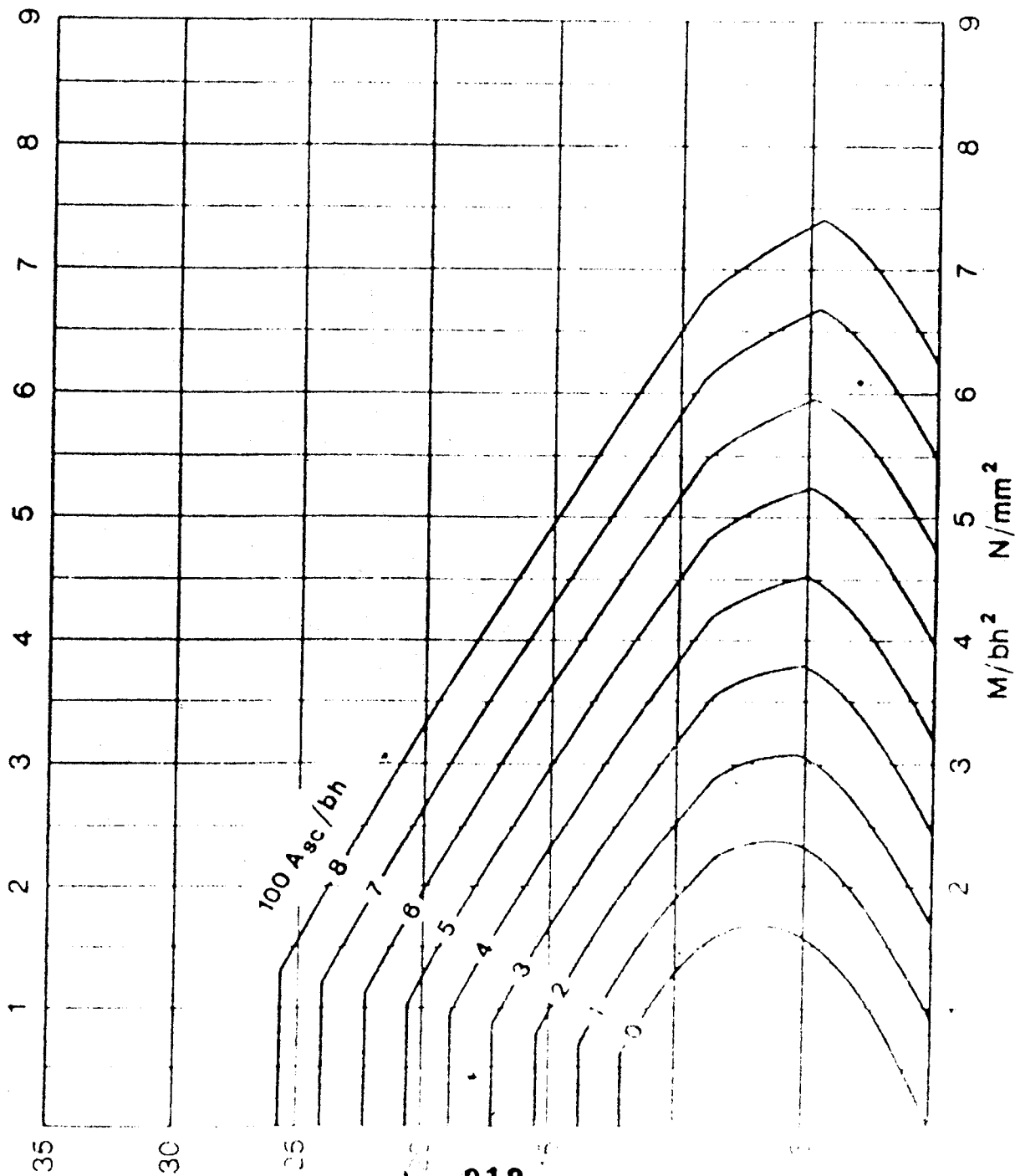


Rectangular columns



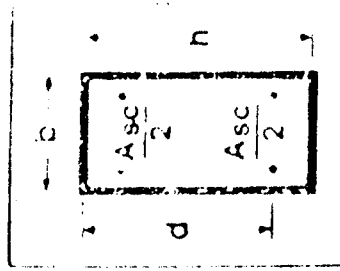


$f_{cu}$  30  
 $f_y$  250  
 $d/h$  0.85

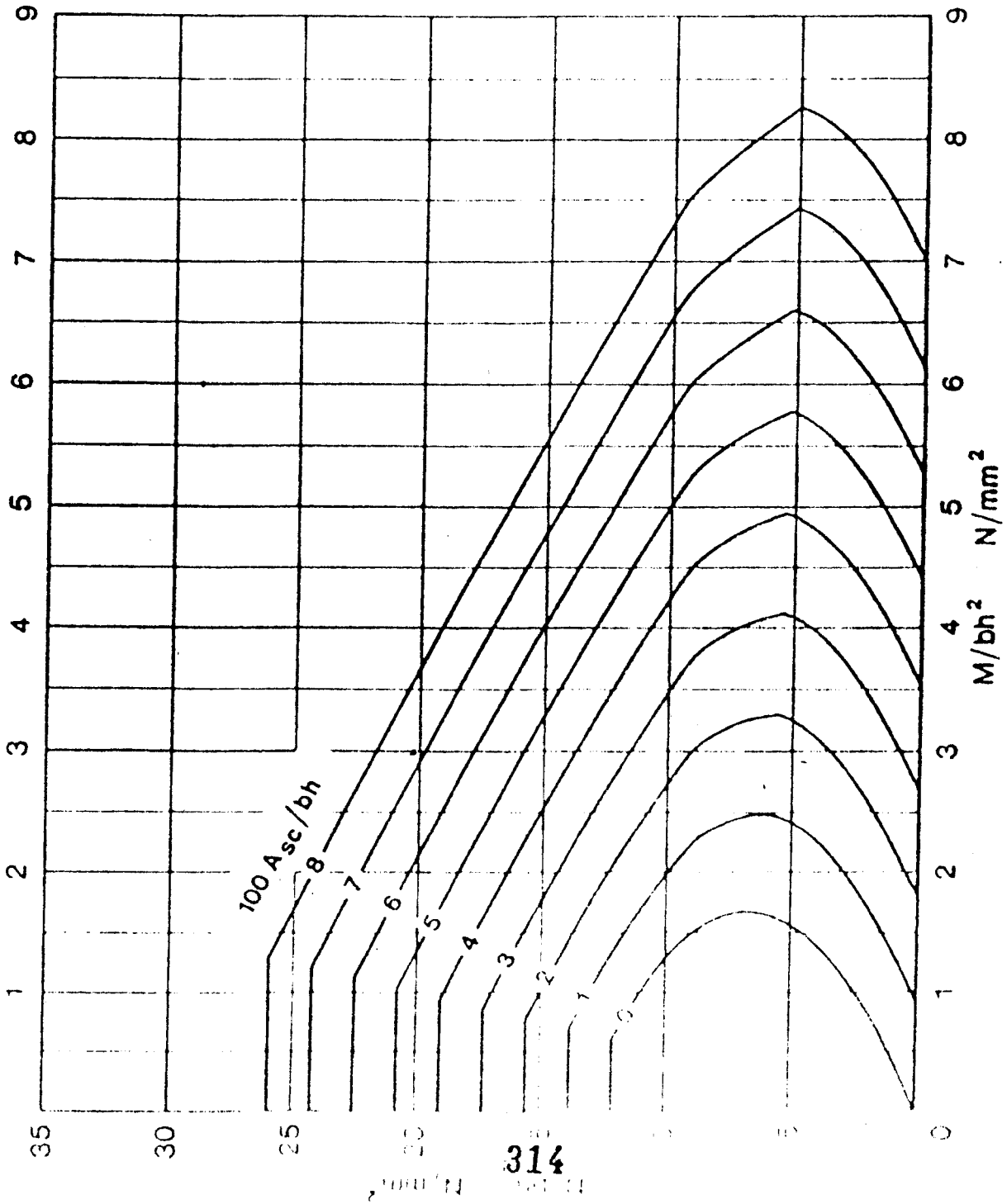


Rectangular columns

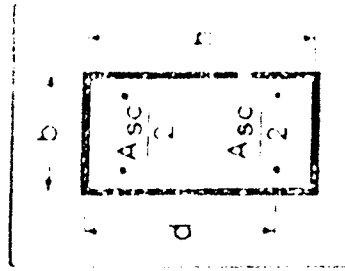
313



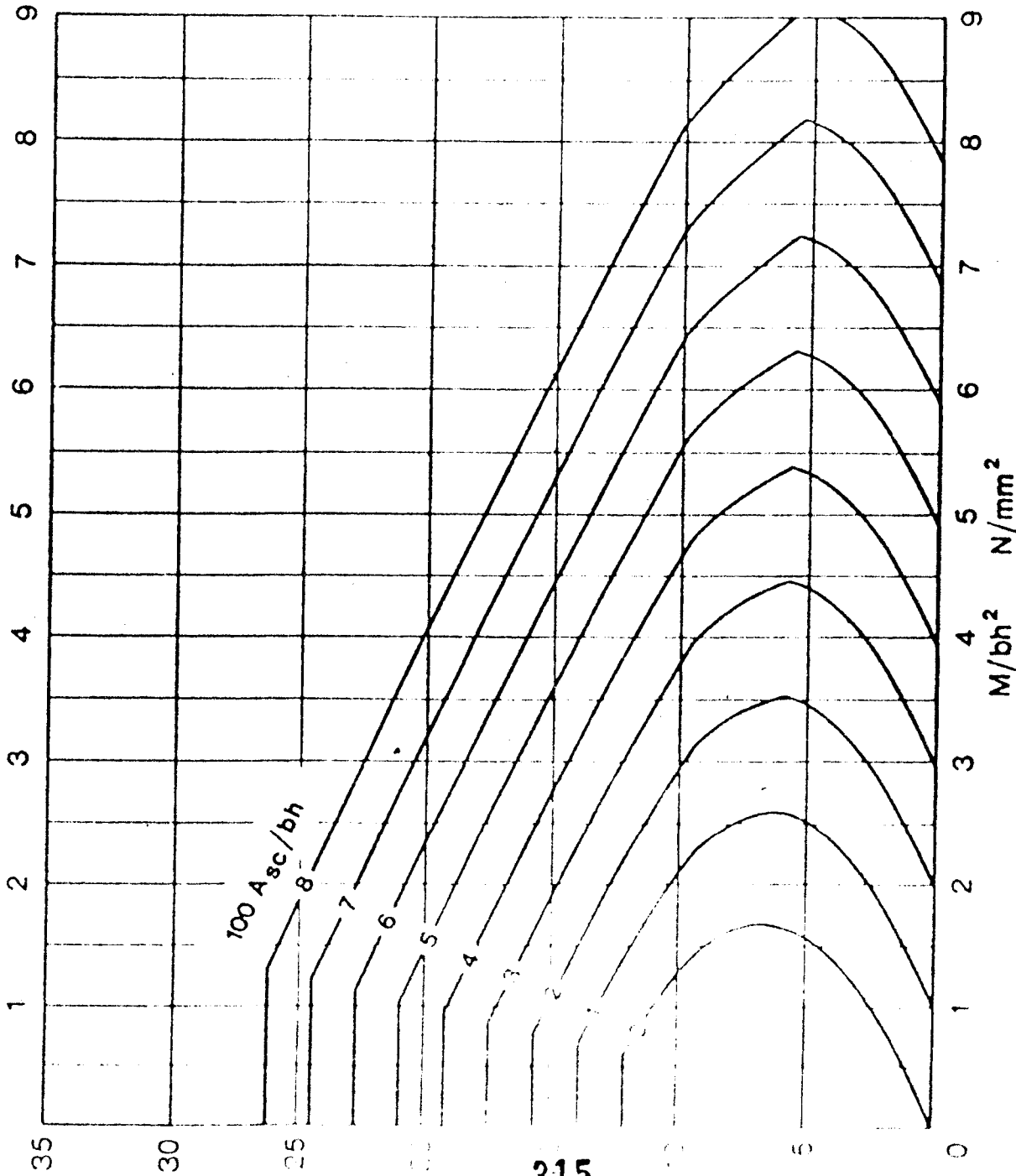
$f_{cu}$	30
$f_y$	250
$d/h$	0.90



Rectangular columns



$f_{cu}$	30
$f_y$	250
$d/h$	0.95



Rectangular columns

315

**Table 2. Strength of concrete**

Grade	Characteristic strength $f_{ck}$	Cube strength at an age of				
		7 days	2 months	1 months	6 months	1 year
	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
20	20.0	13.5	22	23	24	25
25	25.0	16.5	27.5	29	30	31
30	30.0	20	33	35	36	37
40	40.0	28	44	45.5	47.5	50
50	50.0	36	54	55.5	57.5	60

Design may be based on the characteristic strength or, if appropriate, the strength given in Table 2 for the age of loading.

**Table 4. Ultimate bending moments and shear forces**

	At outer support	Near middle of end span	At first interior support	At middle of interior spans	At interior supports
Moment	0	$\frac{Fl}{11}$	$-\frac{Fl}{9}$	$\frac{Fl}{14}$	$-\frac{Fl}{10}$
Shear	$0.45F$	—	$0.6F$	—	$0.55F$

In Table 4,  $l$  is the effective span and  $F$  is the total ultimate load ( $1.4G_k + 1.6Q_k$ ). No redistribution of the moments found from Table 4 should be made.

**Table 8. Basic span/effective depth ratios for rectangular beams**

Support conditions	Ratio
Cantilever	7
Simply supported	20
Continuous	26

Table 10. Modification factor for tension reinforcement:

Service stress ( $f_s$ )	$\frac{100A_s}{bd}$							
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.50	2.00	2.50	> 3.0
N/mm <sup>2</sup>								
145 ( $f_y = 250$ )	2.0	1.98	1.62	1.44	1.3	1.17	1.06	1.01
150	2.0	1.91	1.58	1.41	1.22	1.11	1.04	0.99
200	2.0	1.46	1.26	1.15	1.02	0.94	0.89	0.85
238 ( $f_y = 410$ )	1.60	1.23	1.09	1.00	0.90	0.84	0.80	0.77
246 ( $f_y = 425$ )	1.55	1.20	1.06	0.98	0.88	0.83	0.79	0.76
250	1.52	1.18	1.05	0.97	0.87	0.82	0.78	0.75
267 ( $f_y = 460$ )	1.41	1.11	0.99	0.92	0.84	0.78	0.75	0.72
290 ( $f_y = 500$ )	1.27	1.03	0.92	0.86	0.79	0.74	0.71	0.68
300	1.22	0.99	0.90	0.84	0.77	0.72	0.69	0.67

Table 11. Modification factor for compression reinforcement

$\frac{100A_s'}{bd}$	Factor
0.25	1.07
0.50	1.14
0.75	1.20
1.0	1.25
1.5	1.33
2.0	1.40
> 3.0	1.50

Intermediate values may be interpolated

Table 12. Bending moment coefficients for slabs spanning in two directions at right angles, simply supported on four sides

$l_1/l_2$	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0
$\alpha_{x1}$	0.062	0.074	0.084	0.093	0.099	0.104	0.113	0.118	0.122	0.124
$\alpha_{y1}$	0.062	0.061	0.059	0.055	0.051	0.046	0.037	0.029	0.020	0.014

$$M_{x1} = \alpha_{x1} n l_1^2 \tag{14}$$

$$M_{y1} = \alpha_{y1} n l_1^2 \tag{15}$$

where  $M_{x1}$  and  $M_{y1}$  are the maximum moments at mid span on strips of unit width and spans  $l_1$  and  $l_2$ , respectively.

$n$  is the total ultimate load per unit area ( $1.5g_k + 1.6q_k$ ).

$l_1$  is the length of the longer side.

$l_2$  is the length of the shorter side.

$\alpha_{x1}$  and  $\alpha_{y1}$  are moment coefficients shown in Table 12.

