

REW 315 - Teori Struktur Dan Rekabentuk II

Tarikh: 5 April 1988

Masa: 2.15 petang - 5.15 petang

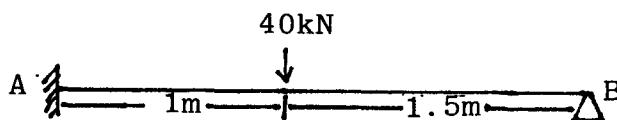
(3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat dan DUA muka surat Jadual yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

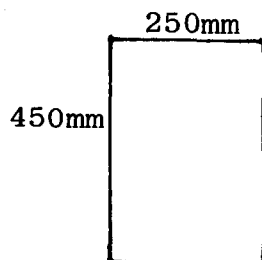
Jawab TIGA soalan dari Bahagian A dan SEMUA soalan dari Bahagian B.

BAHAGIAN A (Jawab TIGA soalan sahaja).

1. Rasuk julur yang hujungnya disokong ditunjukkan dalam Gambarajah 1(a) dibebani oleh suatu daya tumpu bernilai 40kN. Bahagian Rasuk AB mempunyai keratan seperti yang ditunjukkan dalam Gambarajah 1(b).
 - a) Tentukan tindakbalas di B dengan menggunakan Kaedah Kecacatan Selaras 'Consistent Deformation' dan lukiskan gambarajah daya ricih dan momen lentur untuk seluruh rasuk.
 - b) Tentukan tegasan mampat maksimum di tempat daya tumpu bertindak.
 - c) Tentukan tegasan ricih maksimum serta agihan pada keratan rasuk.



Gambarajah 1(a)



Gambarajah 1(b)

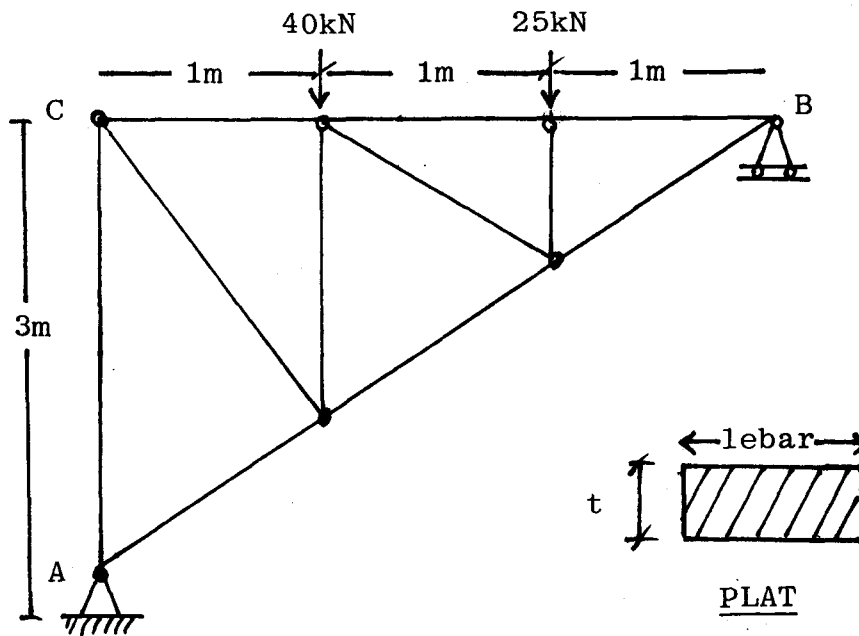
(20 markah)

2. Struktur berensel yang ditunjukkan dalam Rajah 2(a) dibebani oleh dua daya tumpu 40kN dan 25kN.

a) Tentukan dengan menggunakan Kaedah Kerja Tidak Nyata, kecacatan mendatar di titik B.

b) Jika kesemua bahagian struktur adalah dalam bentuk plat tebal $t = 10\text{mm}$, tentukan lebar plat bahagian-bahagian tersebut jika;

Tegasan Tegang yang dibenarkan adalah 105N/mm^2 dan Tegasan Mampat yang dibenarkan adalah 65N/mm^2 .



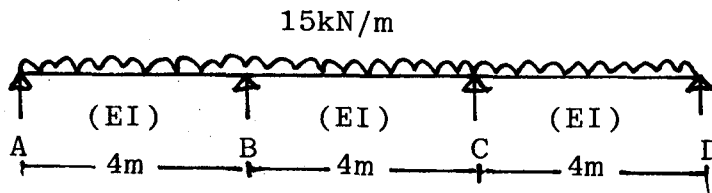
Gambarajah 2(a)

(20 markah)

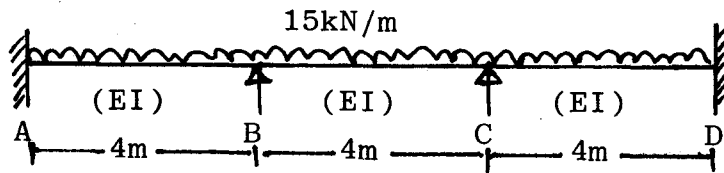
3. Rajah 3(a) dan 3(b) menunjukkan dua sistem rasuk berterusan yang sama kecuali keadaan penghujung di A dan D. Kedua-dua rasuk ini dibebani oleh daya seragam sebanyak 15kN/m .

230

Dengan menggunakan Kaedah Agihan Momen, tunjukkan perbezaan nilai momen negatif di Penyokong B dan pertukaran nilai momen positif di pertengahan (span) BC untuk kedua sistem rasuk tersebut.



Gambarajah 3(a)

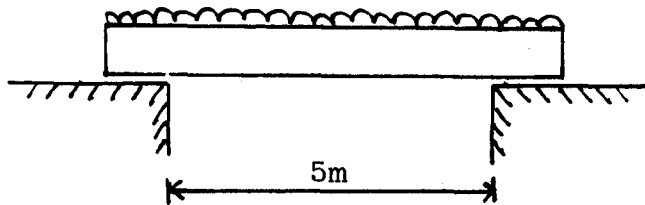


Gambarajah 3(b)

Gambarajah 3

(20 markah)

4. Beban Rekabentuk Teragih $w = 16\text{kN/m}$



Kekuatan ciri kiub $f_{cu} = 30\text{N/mm}^2$
Kekuatan ciri keluli $f_y = 460\text{N/mm}^2$

Gambarajah 4

Dengan berpandukan keperluan rintangan api dari Jadual 1, untuk selama 2 jam, dan konkrit menggunakan agregat bersilika serta dilepa dengan simen setebal 15mm, dapatkan

- (i) Momen lentur bagi beban teragih.
- (ii) Ukuran rasuk yang boleh memikul beban yang dikenakan.

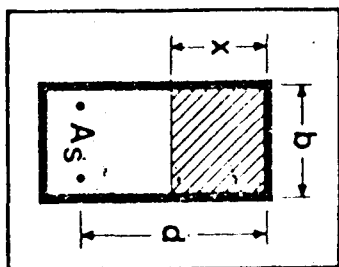
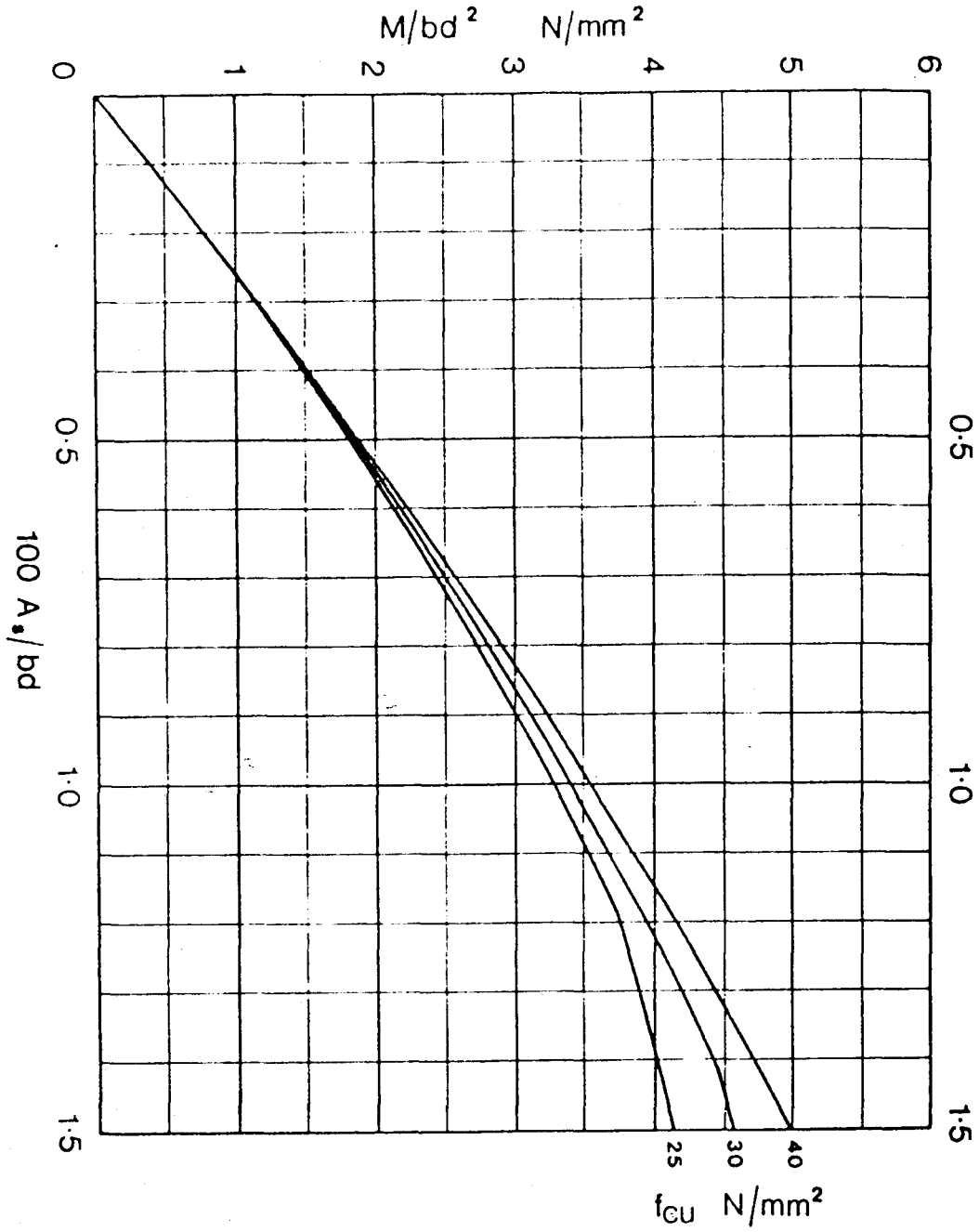
(iii) Luas tetulang yang diperlukan oleh rasuk.

Jadual 1: Rintangan Api untuk rasuk konkrit bertetulang.

Jenis konkrit	Ukuran minimum untuk konkrit bagi rintangan api (jam)					
	4	3	2	1½	1	½
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1. Konkrit beragregat silika:						
a. Purata penutup konkrit	65	55	46	35	25	15
b. Lebar rasuk	280	240	180	140	110	80
2. Seperti (1) tetapi mengandungi simen lepa 15mm tebal:						
a. Purata penutup konkrit	50	40	30	20	15	15
b. Lebar rasuk	250	210	170	110	85	70

(20 markah)

Singly reinforced beams



f_y 460

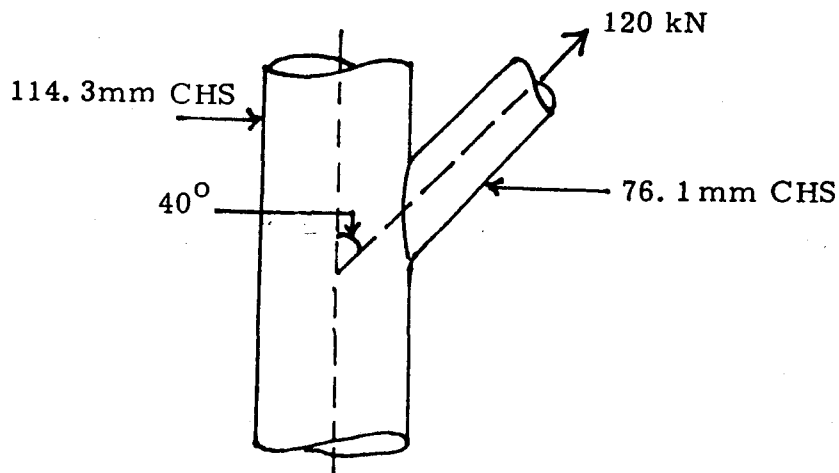
233

6/-

BAHAGIAN B (Jawab SEMUA soalan).

5. a) Dengan berpandu pada lakaran yang diberikan bincangkan jenis-jenis kimpal.
- b) Cari panjang kaki kimpal yang dikehendaki untuk sambungan yang diberi dalam Gambarajah 5.

(20 markah)



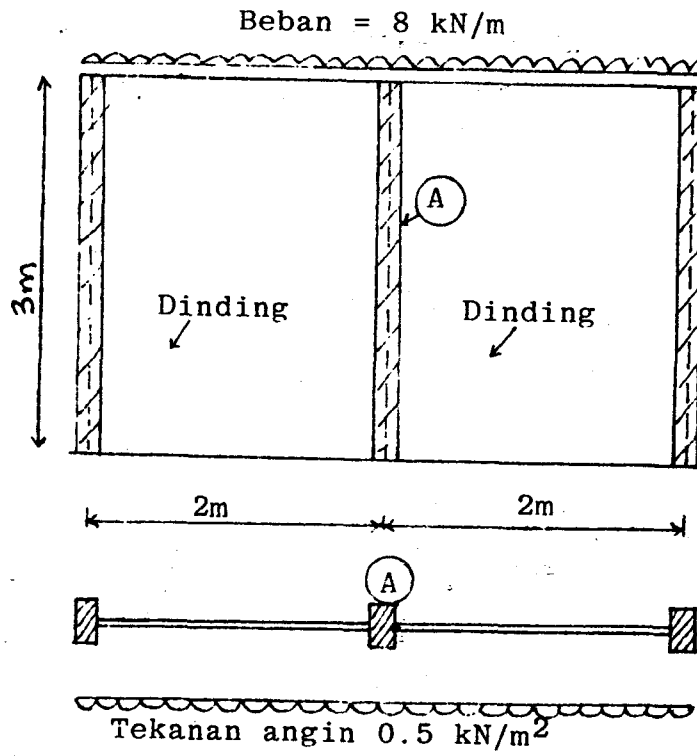
Gambarajah 5

6. Gambarajah 6 menunjukkan tiang-tiang yang hendak direka-bentuk dan dibina dengan menggunakan kayu keruing Gred Biasa. Bebanan 8kN/m panjang berada atas tiang-tiang dan tekanan angin 0.5kN/m^2 menghala ke permukaan dinding dan tiang-tiang itu.

Cari keratan kayu keruing berasas pada tegasan-tegasan kering dengan berpandu pada jadual-jadual yang terkandung di lampiran untuk tiang A.

Segala andaian hendaklah diberikan dengan jelas.

(20 markah)



PANDANGAN

PELAN

Gambarajah 6

Table 4. STRENGTH OF FILLET WELDS, GRADE 43 STEEL
(Allowable stress = 115 N/mm², Strength = leg length × 0.7 × 115 N/mm)

Imperial sizes			S.I. sizes	
Leg length (in)	Strength (N/mm)	Leg length (mm)	Strength (N/mm)	
3/16	4.77	384	3	242
1/4	6.35	511	4	322
5/16	7.93	638	5	402
3/8	9.53	766	6	483
7/16	11.1	894	8	644
1/2	12.7	1020	10	805
9/16	14.4	1160	12	965
5/8	15.9	1280	14	1128
3/4	17.5	1410	16	1288
7/8	19.0	1530	18	1450
			20	1610

TABLE VII
DRY STRESSES AND MODULI OF ELASTICITY
(Stresses and moduli expressed in N/mm² or Megapascal)

NOTE: These stresses apply to timber having a moisture content ^{not} exceeding 19 per cent.

No.	SPECIES	Bending and Tension Parallel to the Grain				Compression Parallel to the Grain				Compression Perpendicular to the Grain				Shear Parallel to the Grain				Modulus of Elasticity for all Grades		
		Basic	Select Grade	Standard Grade	Common Grade	Basic	Select Grade	Standard Grade	Common Grade	Basic	Select Grade	Standard Grade	Common Grade	Basic	Select Grade	Standard Grade	Common Grade	Mean	Minimum	
1.	Belau	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	Belau, Red	25.2	20.1	15.9	12.6	22.3	17.8	14.0	11.1	1.93	1.59	1.52	1.45	3.24	2.78	1.79	1.45	14,800	10,800	
3.	Bintangor	19.9	15.9	12.5	9.9	17.7	14.1	11.2	8.8	0.96	0.83	0.76	0.69	2.96	2.14	1.66	1.31	14,000	9,700	
4.	Bitis	45.0	35.9	28.3	22.5	45.1	36.0	28.4	22.5	4.28	3.59	3.38	3.17	4.13	2.96	2.28	1.86	23,000	19,200	
5.	Chengal	44.8	35.8	28.1	22.3	39.9	31.9	25.1	19.9	4.21	3.52	3.31	3.10	4.34	3.10	2.41	1.93	19,000	13,200	
6.	Demar Minyak	18.4	13.1	10.3	8.2	14.3	11.4	9.0	7.1	0.76	0.82	0.59	0.55	1.93	1.38	1.03	0.83	11,700	7,000	
7.	Durian	20.3	16.3	12.8	10.1	15.7	12.6	9.9	7.9	1.24	1.03	0.96	0.90	2.41	1.72	1.31	1.03	11,200	8,500	
8.	Garonggang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9.	Gerutu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10.	Giam	37.2	29.7	23.4	18.6	29.2	23.3	18.3	14.6	3.79	3.17	3.03	2.83	4.96	3.52	2.76	2.21	16,100	9,700	
11.	Jelutong	14.2	11.3	8.9	7.1	11.6	9.2	7.2	5.8	0.83	0.69	0.62	0.59	1.66	1.17	0.90	0.69	8,100	5,600	
12.	Kapur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13.	Kedondong	21.1	16.8	13.2	10.6	18.2	14.6	11.4	9.1	1.59	1.31	1.24	1.17	2.48	1.79	1.38	1.10	11,900	8,700	
14.	Kekatang	41.7	33.3	26.2	20.8	32.9	26.3	20.7	16.4	3.86	3.24	3.03	2.90	4.41	3.17	2.41	1.93	18,400	12,700	
15.	Keledang	19.9	15.9	12.5	9.9	16.1	12.8	10.1	8.0	1.59	1.31	1.24	1.17	2.48	1.79	1.38	1.10	11,900	7,200	
16.	Kempas	29.2	23.3	18.3	14.6	31.2	24.9	19.6	15.8	2.41	2.00	1.93	1.79	3.52	2.48	1.93	1.59	17,700	14,000	
17.	Keranji	34.3	27.4	21.6	17.2	28.6	22.9	18.0	14.3	3.65	3.10	2.90	2.69	3.38	2.41	1.86	1.52	19,800	14,700	
18.	Keruing	25.6	20.5	16.1	12.8	23.2	18.5	14.6	11.6	1.52	1.24	1.17	1.10	2.69	1.93	1.45	1.17	18,300	13,300	
19.	Kulim	30.9	24.7	19.4	15.4	28.1	22.5	17.7	14.1	1.68	1.38	1.31	1.24	3.24	2.28	1.79	1.47	14,300	11,000	
20.	Kungkur	23.9	19.1	15.0	11.9	19.1	14.5	11.4	9.0	1.86	1.59	1.45	1.38	2.90	2.07	1.59	1.31	10,600	7,300	
21.	Macbang	17.4	13.9	10.9	8.7	14.8	11.9	9.3	7.4	2.07	1.72	1.66	1.52	3.24	2.28	1.79	1.45	14,100	7,000	
22.	Mata-Ulat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
23.	Medang	19.6	15.6	12.3	9.8	17.9	14.3	11.2	9.0	0.96	0.83	0.76	0.69	2.41	1.72	1.31	1.03	9,900	8,200	
24.	Melantai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25.	Melunak	20.3	16.2	12.8	10.1	19.6	15.7	12.3	9.8	1.38	1.17	1.10	1.03	2.90	2.07	1.59	1.31	11,700	5,700	
26.	Mempening	27.4	21.9	17.2	13.6	23.2	18.5	14.6	11.6	2.76	2.34	2.21	2.07	3.52	2.48	1.93	1.59	10,100	12,100	
27.	Mempisang	20.1	16.1	12.7	10.1	24.1	19.2	15.1	12.0	1.31	1.10	1.03	0.96	4.00	1.86	1.45	1.17	13,700	6,700	
28.	Mengkulang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
29.	Meranti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30.	Belau, Meranti, Dark Red	22.8	18.2	14.3	11.4	17.4	13.9	11.0	8.7	1.24	1.03	0.96	0.90	2.62	1.86	1.45	1.17	11,900	9,400	
31.	Meranti, Light Red	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Table II Geometrical properties of processed timber (reproduced from table 56 of 112)

Beam size mm	Minimum size mm	Area 10 ³ mm ²	Section modulus		Second moment of area (I)		Radius of gyration	
			About x-x 10 ³ mm ³	About y-y 10 ³ mm ³	About x-x 10 ⁶ mm ⁴	About y-y 10 ⁶ mm ⁴	About x-x mm	About y-y mm
40 x 75	37 x 72	2.66	37.0	16.4	1.15	0.304	20.8	10.7
40 x 100	37 x 97	3.59	58.0	22.1	2.81	0.408	28.0	10.7
40 x 125	37 x 120	4.44	88.8	27.4	5.33	0.507	34.6	10.7
40 x 150	37 x 145	5.36	130	33.1	9.40	0.612	41.9	10.7
40 x 175	37 x 169	6.25	176	38.5	14.9	0.713	48.8	10.7
40 x 200	37 x 194	7.18	232	44.3	22.5	0.819	56.0	10.7
40 x 225	37 x 219	8.10	296	50.0	32.4	0.924	63.2	10.7
44 x 75	41 x 72	2.95	35.4	20.2	1.28	0.414	20.8	11.8
44 x 100	41 x 97	3.98	64.3	27.2	3.12	0.557	28.0	11.8
44 x 125	41 x 120	4.92	98.4	33.6	5.90	0.688	34.6	11.8
44 x 150	41 x 145	5.94	144	40.6	10.4	0.833	41.9	11.8
44 x 175	41 x 169	6.93	195	47.3	16.5	0.971	48.8	11.8
44 x 200	41 x 194	7.95	257	54.4	24.9	1.11	56.0	11.8
44 x 255	41 x 219	8.98	328	61.4	35.9	1.26	63.2	11.8
44 x 250	41 x 244	10.0	407	68.4	49.6	1.40	70.4	11.8
44 x 300	41 x 294	12.1	591	82.4	86.8	1.69	84.9	11.8
50 x 75	47 x 72	3.38	40.6	26.5	1.46	0.623	20.8	13.6
50 x 100	47 x 97	4.56	73.7	36.7	3.57	0.839	28.0	13.6
50 x 125	47 x 120	5.64	113	44.2	6.77	1.04	34.6	13.6
50 x 150	47 x 145	6.82	165	53.4	11.9	1.25	41.9	13.6
50 x 175	47 x 169	7.94	224	62.2	18.9	1.46	48.8	13.6
50 x 200	47 x 194	9.12	295	71.4	28.6	1.68	56.0	13.6
50 x 225	47 x 219	10.3	376	80.7	41.1	1.89	63.2	13.6
50 x 250	47 x 244	11.5	466	89.9	56.9	2.11	70.4	13.6
50 x 300	47 x 294	13.8	677	108	99.5	2.54	84.9	13.6
63 x 100	60 x 97	5.82	94.1	58.2	4.56	1.75	28.0	16.3
63 x 125	60 x 120	7.20	144	72.0	8.64	2.16	34.6	17.3
63 x 150	60 x 145	8.70	210	87.0	15.2	2.61	41.9	17.3
63 x 175	60 x 169	10.1	286	101	24.1	3.04	48.8	17.3
63 x 200	60 x 194	11.6	376	116	36.5	3.49	56.0	17.3
63 x 225	60 x 219	13.1	480	131	52.5	3.94	63.2	17.3
75 x 100	72 x 97	6.98	113	83.8	5.48	3.02	28.0	20.8
75 x 125	72 x 120	8.64	173	104	10.4	3.73	34.6	20.8
75 x 150	72 x 145	10.4	252	125	18.3	4.51	41.9	20.8
75 x 175	72 x 169	12.2	343	146	29.0	5.26	48.8	20.8
75 x 200	72 x 194	14.0	452	168	43.8	6.03	56.0	20.8
75 x 225	72 x 219	15.8	576	189	63.0	6.81	63.2	20.8
75 x 250	72 x 244	17.6	714	211	87.2	7.59	70.4	20.8
75 x 300	72 x 294	21.2	1040	264	152	9.14	84.9	20.8
100 x 100	97 x 97	9.41	152	152	7.38	7.38	28.0	28.0
100 x 150	97 x 145	14.1	340	227	24.6	11.0	41.9	28.0
100 x 200	97 x 194	18.8	608	304	59.0	14.8	56.0	28.0
100 x 250	97 x 244	23.7	962	383	117	18.6	70.4	28.0
100 x 300	97 x 294	28.5	1400	461	205	22.4	84.9	28.0
150 x 150	145 x 145	21.0	508	508	36.8	36.8	41.9	41.9
150 x 200	145 x 194	28.1	910	680	88.2	49.3	56.0	41.9
150 x 300	145 x 294	42.6	2090	1030	307	74.7	84.9	41.9
200 x 200	194 x 194	37.6	1220	1220	118	118	56.0	56.0
250 x 250	244 x 244	59.5	2420	2420	295	295	70.4	70.4
300 x 300	294 x 294	86.4	4240	4240	623	623	84.9	84.9

Table I: Maximum depth-to-breadth ratios (solid and laminated members)

Degree of lateral support	Maximum depth-to-breadth ratio
No lateral support	2
Ends held in position	3
Ends held in position and member held in line, as by purlins or tie rods	4
Ends held in position and compression edge held in line, as by direct connection of sheathing, deck or joists	5
Ends held in position and compression edge held in line, as by direct connection of sheathing, deck or joists, together with adequate bridging or blocking spaced at intervals not exceeding 8 times the depth	6
Ends held in position and both edges firmly held in line	7

Table IV Modification factor K_{12} for slenderness ratio and duration of loading on compression members of 40 grade and 50 grade softwood

Slenderness ratio	Values of K_{12}				
	Length/radius of gyration	Length/breadth	Long-term loads	Medium-term loads	Short-term loads
Less than 5	1.4	1.4	1.00	1.26	1.50
5	1.4	1.4	0.99	1.24	1.48
10	2.9	2.9	0.98	1.23	1.47
20	5.8	5.8	0.98	1.20	1.44
30	8.7	8.7	0.94	1.17	1.40
40	11.5	11.5	0.91	1.13	1.34
50	14.4	14.4	0.87	1.08	1.27
60	17.3	17.3	0.83	1.00	1.16
70	20.2	20.2	0.77	0.90	1.01
80	23.0	23.0	0.70	0.79	0.86
90	26.0	26.0	0.61	0.68	0.72
100	28.8	28.8	0.53	0.58	0.60
120	34.6	34.6	0.40	0.42	0.44
140	40.4	40.4	0.31	0.32	0.33
160	46.2	46.2	0.24	0.25	0.26

Table III Modification factor K_{13} for duration of loading in flexural members and members in tension

Duration of loading	Value of K_{13}
Long term (eg dead + permanent imposed)	1.00
Medium term (eg dead + snow, dead + temporary loads)	1.26
Short term (eg dead + imposed + wind, dead + imposed + snow + wind)	1.5

238

206