



قائمة الاسئلة

اختبار النهائي للعام الجامعي 2025/2024-كلية الهندسة :: منشآت معدنية - كلية الهندسة - قسم العمارة- المستوى الرابع - 3 ساعات - درجة هذا
د.ابراهيم العامري

1)



$F_y = 345\text{MPa}$

Table 4-1
Available Strength in
Axial Compression, kN
W-Shapes

Shape		W310											
Weight kg/m		283		253		226		202		179		158	
Design	KL	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD	ASD	LRFD
		P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$	P_n/Ω_c	$\phi_c P_n$
		(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
Effective length, KL (m), with respect to the least radius of gyration, r_y	0.0	7383	11209	6673	10029	5950	8942	5309	7980	4690	7048	4152	6241
	1.8	7318	10826	6441	9680	5739	8625	5118	7692	4517	6789	3998	6008
	2.0	7244	10738	6387	9600	5690	8552	5074	7626	4477	6729	3962	5955
	2.2	7161	10642	6329	9512	5637	8473	5026	7553	4434	6664	3923	5897
	2.4	7069	10538	6266	9417	5580	8386	4973	7475	4387	6594	3881	5834
	2.6	6968	10425	6197	9315	5518	8293	4917	7391	4337	6518	3836	5766
	2.8	6860	10305	6125	9205	5452	8194	4857	7301	4283	6437	3788	5693
	3.0	6745	10178	6047	9089	5382	8089	4794	7205	4226	6351	3737	5616
	3.2	6622	10044	5966	8967	5308	7978	4727	7105	4165	6261	3683	5535
	3.4	6493	9902	5881	8838	5230	7861	4657	6999	4102	6166	3626	5450
	3.6	6357	9755	5791	8704	5149	7739	4583	6889	4036	6067	3567	5361
	3.8	6216	9601	5698	8565	5065	7613	4507	6774	3968	5963	3506	5269
	4.0	6070	9442	5602	8420	4978	7481	4428	6655	3897	5857	3442	5174
	4.2	5919	9277	5502	8270	4887	7346	4346	6533	3823	5747	3377	5075
	4.4	5764	9108	5400	8116	4795	7206	4262	6406	3748	5633	3309	4974
	4.6	5606	8934	5295	7958	4699	7063	4176	6277	3671	5517	3240	4870
	4.8	5444	8756	5187	7796	4602	6917	4088	6144	3592	5398	3170	4764
	5.0	5280	8573	5077	7631	4502	6767	3998	6009	3511	5277	3098	4656
	5.2	5114	8388	4965	7462	4401	6615	3907	5872	3429	5154	3024	4546
	5.4	4947	8199	4851	7291	4298	6460	3814	5732	3346	5029	2950	4434
	5.6	4778	8008	4736	7118	4194	6304	3720	5591	3262	4903	2875	4321
	5.8	4609	7815	4619	6943	4089	6146	3625	5448	3177	4775	2799	4207
	6.0	4440	7620	4502	6766	3983	5986	3529	5304	3091	4646	2723	4093
	6.2	4271	7423	4383	6588	3876	5825	3433	5159	3005	4517	2646	3977
	6.4	4103	7225	4264	6409	3768	5664	3336	5014	2919	4387	2569	3861
	6.6	3937	7026	4145	6229	3661	5502	3239	4868	2832	4257	2492	3746
	6.8	3772	6827	4025	6049	3553	5340	3142	4722	2746	4127	2415	3630
	7.0	3609	6628	3905	5870	3445	5178	3045	4577	2660	3997	2338	3514
7.2	3448	6429	3786	5690	3338	5017	2949	4432	2574	3868	2262	3399	
7.4	3290	6231	3667	5511	3231	4856	2853	4287	2488	3740	2185	3285	
7.6	3135	6034	3549	5334	3125	4696	2757	4144	2403	3612	2110	3171	
7.8	2983	5838	3431	5157	3019	4538	2662	4002	2319	3485	2035	3059	
8.0	2829	5644	3315	4982	2915	4381	2569	3861	2236	3360	1961	2948	
8.5	2686	5166	3029	4552	2659	3996	2339	3516	2032	3054	1780	2676	
9.0	2553	4703	2752	4137	2411	3624	2118	3183	1836	2760	1605	2413	
9.5	2430	4252	2482	3731	2170	3262	1903	2861	1648	2477	1441	2166	
10.0	2316	3837	2240	3367	1959	2944	1718	2582	1487	2235	1300	1954	
10.5	2209	3481	2032	3054	1777	2670	1558	2342	1349	2027	1179	1773	
11.0	2110	3171	1852	2783	1619	2433	1420	2134	1229	1847	1075	1615	
11.5	2017	2902	1694	2546	1481	2226	1299	1952	1125	1690	983	1478	
12.0	1931	2665	1556	2338	1360	2044	1193	1793	1033	1552	903	1357	
12.5	1849	2456	1434	2155	1254	1884	1099	1652	952	1431	832	1251	
13.0	1773	2271	1326	1992	1159	1742	1016	1528	880	1323	769	1156	

SI-Version Prepared by Dr. Sulaiman Al-Safi, CE Departement, FoE, Sana'a University, Yemen.



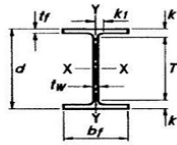
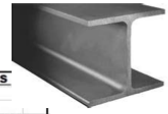


Table 1-1
W Shapes

Element	F _y (MPa)	Limiting Width-to-Thickness Ratio for Elements of Members Subject to:		
		Axial Compression	Flexure	Flexure and Axial Compression
Flange	250	$0.56 \sqrt{E/F_y}$	$0.38 \sqrt{E/F_y}$	$1.00 \sqrt{E/F_y}$
	345	15.84	10.75	28.39
Web	250	$1.49 \sqrt{E/F_y}$	$3.76 \sqrt{E/F_y}$	$5.70 \sqrt{E/F_y}$
	345	42.14	106.35	161.22

FLANGE OF FLEXURAL MEMBERS

For $F_y=350$ MPa, the section is:
 1. COMPACT if $b_f/2t_f \leq 9.15$
 2. NON-COMPACT if $9.15 < b_f/2t_f \leq 24.08$
 3. SLENDERR if $b_f/2t_f > 24.08$



Dimensions										Properties																			
Shape	Area, A	Depth, d	Web		Flange		Distance			Nominal Weight	compact section criteria			Axis X-X				Axis y-y				Torsional Properties		F _y (MPa)					
AISC Manual Label	A	d	Thickness, t _w	t _w /2	Width b _f	Thickness, t _f	k	k ₁	T		W _t	b _f	h	I _x 10 ⁶	Z _x 10 ³	S _x 10 ³	r _x	I _y 10 ⁶	Z _y 10 ³	S _y 10 ³	r _y	r _{ts}	h _o	J 10 ³	C _w 10 ⁹	L _p	L _r	345	345
USC UNITS	SI UNITS	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	2t _f	t _w	mm ⁴	mm ³	mm ³	mm	mm ⁴	mm ³	mm ³	mm	mm	mm	mm	mm ⁴	mm ⁴	m	m	m	m
W12X190	W310X283	36100	386	26.90	13.45	323	44.20	59.2	34.9	248	283	3.7	9.2	787	5100	4310	148	245	2340	1520	82.6	95.8	321.8	20300	6340	3.500	26.571		
W12X170	W310X253	32300	356	24.40	12.20	320	39.60	54.9	33.3	246	263	4.0	10.1	687	4510	3850	146	215	2060	1350	81.8	94.0	316.4	14800	5400	3.466	23.876		
W12X152	W310X226	28800	348	22.10	11.05	318	35.60	50.8	31.8	246	228	4.5	11.2	595	3980	3420	144	189	1820	1190	81.0	93.0	312.4	10700	4620	3.432	21.498		
W12X136	W310X202	25700	340	20.10	10.05	315	31.80	47.0	31.8	246	202	5.0	12.3	516	3510	3050	142	166	1610	1050	80.3	91.7	308.2	7700	3950	3.403	19.272		
W12X120	W310X179	22700	333	18.00	9.00	312	28.20	43.2	30.2	247	179	5.8	13.7	445	3050	2670	140	144	1400	918	79.5	90.4	304.8	5370	3330	3.369	17.248		
W12X106	W310X158	20100	328	15.50	7.75	310	25.10	40.4	28.6	247	158	6.2	15.9	388	2690	2380	139	125	1230	808	78.0	88.4	302.9	3800	2670	3.348	15.386		
W12X96	W310X143	18200	323	14.00	7.00	310	22.90	38.1	28.6	247	143	6.8	17.7	347	2410	2150	138	112	1110	728	78.5	88.6	300.1	2850	2530	3.327	14.172		
W12X87	W310X129	16500	318	13.10	6.55	307	20.60	35.8	27.0	246	129	7.5	18.9	308.0	2160.0	1930.0	137	100.0	990.0	651.0	78.0	87.9	297.4	2120.0	2220	3.305	13.113		
W12X79	W310X117	15000	315	11.90	5.95	307	18.70	33.6	27.0	247	117	8.2	20.7	276.0	1950.0	1750.0	136	89.9	890.0	587.0	77.5	87.1	296.3	1600.0	1970	3.284	12.186		
W12X72	W310X107	13600	312	10.90	5.45	305	17.00	32.3	27.0	247	107	9.0	22.6	248.0	1770.0	1600.0	135	81.2	806.0	531.0	77.2	86.8	295.0	1220.0	1760	3.271	11.384		
W12X65	W310X97	12300	307	9.91	4.96	305	15.40	30.5	25.4	246	97.0	9.9	24.9	222.0	1590.0	1440.0	134	72.4	723.0	477.0	76.7	85.9	291.6	907.0	1550	3.250	10.703		
W12X58	W310X86	11000	310	9.14	4.57	254	16.30	31.5	23.8	247	86.0	7.8	27.0	198.0	1420.0	1280.0	134	44.5	533.0	351.0	63.8	71.4	293.7	874.0	959	2.704	9.107		
W12X53	W310X79	10100	307	8.76	4.38	254	14.60	30.0	23.8	247	79.0	8.7	28.1	177.0	1280.0	1160.0	133	39.9	477.0	315.0	63.0	70.9	292.4	658.0	849	2.670	8.583		
W12X50	W310X74	9420	310	9.40	4.70	205	16.30	29.0	23.8	252	74.0	6.3	26.8	163.0	1180.0	1050.0	132	23.4	349.0	228.0	49.8	57.2	293.7	712.0	505	2.110	7.279		
W12X45	W310X67	8450	307	8.51	4.26	204	14.60	27.4	23.8	252	67.0	7.0	29.6	145.0	1050.0	946.0	131	20.8	311.0	203.0	49.5	56.6	292.4	524.0	443	2.088	6.822		
W12X40	W310X60	7550	302	7.49	3.75	203	13.10	25.9	22.2	250	60.0	7.8	33.6	128.0	934.0	844.0	130	18.4	275.0	180.0	49.3	56.1	288.9	377.0	387	2.089	6.450		
W12X35	W310X52	6850	318	7.82	3.81	167	13.20	20.8	18.1	276	52.0	6.3	36.2	116.0	839.0	747.0	133	10.2	188.0	122.0	30.1	45.5	304.8	308.0	236	1.657	5.084		
W12X30	W310X44.5	5670	312	6.60	3.30	166	11.20	18.8	19.1	274	44.5	7.4	41.8	99.1	706.0	633.0	132	8.5	157.0	102.0	38.6	45.0	300.8	190.0	193	1.636	4.752		
W12X26	W310X38.7	4940	310	5.84	2.92	165	9.65	17.3	19.1	275	38.7	8.5	47.2	84.9	610.0	547.0	131	7.2	134.0	87.5	38.4	44.4	300.4	125.0	163	1.627	4.540		

Prepared from AISC Shapes Database v14.0 by Dr. Sulaiman Al-Safi.

For the compression member shown in figure (1), the column is subjected to service compression loads $P_D=2120$ kN, $P_L=2420$ kN, the column is both hinged ends. Use *LRFD Method Only*, A992 steel and $L=6$ m.

عنصر ضغط كما في الشكل (1)، إذا كان معرض لحمل خدمة

$P_D=2120$ kN, $P_L=2420$ kN

والعمود مثبت بعنصل في كلا جهتيه الحديد المستخدم A992 وطول العمود 6م



Figure (1)

1- (3p) Assume that $\frac{P_L}{P_D} = 50$ then $\phi_c P_n$ for the column in (0.9P_n) will be:
 القرض ان نسبة الحمل الحثثي الى الحمل الميت تكون 50 فكم يكون القدر المسموح به للضغط في العمود ك

- A- 223.8
- B- 315.0
- C- 258.6
- D- 246.2

- 1) - A
- 2) - B
- 3) + C
- 4) - D

2)

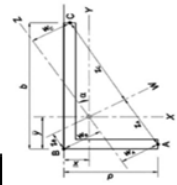
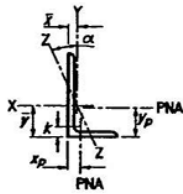


Table 1-7 Angle Shapes

Shape		Properties																				Q _s			
		AISC_Manual_Label	Wei-ght Wt.	Area, A	k	Axis X-X						Torsional Properties			Axis Y-Y						Axis Z-Z			Tan α	r _{tt} 250 MPa
I _x 10 ⁶	S _x 10 ³					r _x	\bar{Y}	Z _x 10 ³	Y _p	J 10 ³	C _w 10 ⁹	α	I _y 10 ⁶	S _y 10 ³	r _y	\bar{X}	Z _y 10 ³	X _p	I _z 10 ⁶	r _z	S _z 10 ³				
USC UNITS	SI UNITS	kg/m	mm ²	mm	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ³	mm	mm ⁴	mm ⁶	mm	mm ⁴	mm ³	mm	mm	mm ³	mm	mm ⁴	mm	mm ³	mm ⁴	mm	mm ³
L5X5X3/8	L127X127X9.5	18.3	2350	22.2	3.85	39.5	39.4	34.8	71.0	9.3	76.2	0.09	70.1	3.65	39.5	39.4	34.8	71.0	9.3	1.48	25.0	30.0	1.00	0.98	
L5X5X5/16	L127X127X7.9	15.3	1980	20.7	3.10	33.4	39.6	34.3	59.8	7.8	45	0.05	70.4	3.10	33.4	39.6	34.3	59.8	7.8	1.25	25.1	25.9	1.00	0.91	
L5X3-1/2X3/4	L127X89X19	29.3	3770	30.2	5.79	69.8	39.4	44.2	125	27.9	454	0.41	59.9	2.30	36.1	24.7	25.2	66.7	14.9	1.34	18.9	31.1	0.46	1.00	
L5X3-1/2X5/8	L127X89X15.9	24.9	3180	26.9	4.99	59.5	39.6	42.9	107	26.9	271	0.25	60.7	2.00	30.8	25.1	24.1	56.2	12.5	1.14	18.9	26.2	0.47	1.00	
L5X3-1/2X1/2	L127X89X12.7	20.2	2580	23.8	4.16	48.7	40.1	41.9	87.3	25.4	143	0.13	61.5	1.67	25.4	25.4	22.9	45.7	10.2	0.94	18.1	21.1	0.48	1.00	
L5X3-1/2X3/8	L127X89X9.5	16.4	1970	20.7	3.23	37.4	40.4	40.6	67	23.7	62.4	0.06	62.2	1.31	19.5	25.9	21.7	34.7	7.8	0.72	19.2	16.1	0.49	0.98	
L5X3-1/2X5/16	L127X89X7.9	12.9	1650	19.1	2.74	31.5	40.8	39.9	56.5	23.0	36.8	0.03	62.7	1.12	16.6	25.9	21.1	29.0	6.5	0.61	19.3	13.6	0.49	0.91	
L5X3-1/2X1/4	L127X89X6.4	10.4	1340	17.5	2.23	25.4	40.9	39.4	45.6	21.8	19.3	0.02	63.0	0.92	13.4	26.2	20.4	23.3	5.3	0.50	19.3	10.9	0.49	0.80	
L5X3X1/2	L127X76X12.7	19.0	2420	23.8	3.93	47.4	40.1	44.2	83.9	31.8	134.0	0.12	60.5	1.06	18.5	20.9	18.9	34.1	9.5	0.65	16.3	15.6	0.36	1.00	
L5X3X7/16	L127X76X11.1	16.7	2140	22.2	3.50	42.0	40.4	43.7	74.2	31.0	91.6	0.08	60.7	0.95	16.4	21.1	18.3	29.8	8.4	0.57	16.4	13.8	0.36	1.00	
L5X3X3/8	L127X76X9.5	14.5	1850	20.7	3.06	36.4	40.6	42.9	64.4	30.2	58.7	0.05	61.2	0.84	14.3	21.3	17.7	25.7	7.3	0.50	16.4	11.9	0.36	0.98	
L5X3X5/16	L127X76X7.9	12.1	1650	19.1	2.60	30.6	40.9	42.4	54.4	29.0	34.6	0.03	61.5	0.72	12.1	21.5	17.1	21.5	6.1	0.42	16.5	10.0	0.37	0.91	
L5X3X1/4	L127X76X6.4	9.80	1250	17.5	2.12	24.7	41.1	41.7	43.9	28.4	18.2	0.02	61.7	0.59	9.8	21.7	16.5	17.2	4.9	0.34	16.6	8.1	0.37	0.80	
L4X4X3/4	L102X102X19	27.5	3510	28.7	3.17	45.7	30.0	32.3	82.3	17.3	425	0.30	53.3	3.17	45.7	30.0	32.3	82.3	17.3	1.35	19.7	29.7	1.00	1.00	
L4X4X5/8	L102X102X15.9	23.4	2970	25.4	2.76	39.0	30.5	31.0	70.1	14.6	254	0.18	54.1	2.76	39.0	30.5	31.0	70.1	14.6	1.15	19.7	26.1	1.00	1.00	
L4X4X1/2	L102X102X12.7	19.0	2420	22.2	2.30	32.1	30.7	30.0	57.4	11.9	134	0.10	54.9	2.30	32.1	30.7	30.0	57.4	11.9	0.94	19.7	22.1	1.00	1.00	
L4X4X7/16	L102X102X11.1	16.8	2130	20.7	2.05	28.3	31.0	29.2	50.8	10.5	91.6	0.07	55.4	2.05	28.3	31.0	29.2	50.8	10.5	0.83	19.7	20.0	1.00	1.00	

Prepared from AISC Shapes Database v14.0 by Dr. Sulaiman Al-Safi.





Table 4-22
Available Critical Stress for
Compression Members

Fy=240 Mpa			Fy=250 Mpa			Fy=290 Mpa			Fy=320 Mpa			Fy=345 Mpa			
KL/r	F _{cr} /Ω _c		KL/r	F _{cr} /Ω _c		KL/r	F _{cr} /Ω _c		KL/r	F _{cr} /Ω _c		KL/r	F _{cr} /Ω _c		
	φF _{cr}			φF _{cr}			φF _{cr}			φF _{cr}			φF _{cr}		
	Mpa	Mpa		Mpa	Mpa		Mpa	Mpa		Mpa	Mpa		Mpa	Mpa	
ASD		LRED		ASD		LRED		ASD		LRED		ASD		LRED	
1	143.7	216.0	1	149.7	225.0	1	173.6	261.0	1	191.6	288.0	1	206.6	310.5	
2	143.7	216.0	2	149.7	225.0	2	173.6	260.9	2	191.6	287.9	2	206.5	310.4	
3	143.6	215.9	3	149.6	224.9	3	173.6	260.9	3	191.5	287.8	3	206.5	310.3	
4	143.6	215.8	4	149.6	224.8	4	173.5	260.7	4	191.4	287.7	4	206.3	310.1	
5	143.5	215.7	5	149.5	224.7	5	173.4	260.6	5	191.3	287.5	5	206.2	309.9	
6	143.4	215.6	6	149.4	224.6	6	173.3	260.4	6	191.1	287.3	6	206.0	309.7	
7	143.4	215.5	7	149.3	224.4	7	173.1	260.2	7	191.0	287.0	7	205.8	309.4	
8	143.2	215.3	8	149.2	224.2	8	173.0	260.0	8	190.8	286.8	8	205.6	309.0	
9	143.1	215.1	9	149.1	224.0	9	172.8	259.7	9	190.6	286.4	9	205.4	308.7	
10	143.0	214.9	10	148.9	223.8	10	172.6	259.4	10	190.3	286.1	10	205.1	308.2	
11	142.8	214.7	11	148.7	223.6	11	172.4	259.1	11	190.0	285.6	11	204.8	307.8	
12	142.7	214.4	12	148.6	223.3	12	172.1	258.7	12	189.8	285.2	12	204.4	307.2	
13	142.5	214.2	13	148.4	223.0	13	171.9	258.3	13	189.4	284.7	13	204.0	306.7	
14	142.3	213.9	14	148.2	222.7	14	171.6	257.9	14	189.1	284.2	14	203.6	306.1	
15	142.1	213.5	15	147.9	222.3	15	171.3	257.4	15	188.7	283.6	15	203.2	305.4	
16	141.9	213.2	16	147.7	222.0	16	170.9	256.9	16	188.3	283.0	16	202.8	304.7	
17	141.6	212.8	17	147.4	221.6	17	170.6	256.4	17	187.9	282.4	17	202.3	304.0	
18	141.4	212.5	18	147.2	221.2	18	170.2	255.9	18	187.5	281.7	18	201.7	303.2	
19	141.1	212.1	19	146.9	220.7	19	169.8	255.3	19	187.0	281.0	19	201.2	302.4	
20	140.8	211.6	20	146.6	220.3	20	169.4	254.7	20	186.5	280.3	20	200.6	301.5	
21	140.5	211.2	21	146.2	219.8	21	169.0	254.0	21	186.0	279.5	21	200.0	300.6	
22	140.2	210.7	22	145.9	219.3	22	168.6	253.3	22	185.4	278.7	22	199.4	299.7	
23	139.9	210.3	23	145.6	218.8	23	168.1	252.6	23	184.9	277.8	23	198.7	298.7	
24	139.6	209.8	24	145.2	218.2	24	167.6	251.9	24	184.3	277.0	24	198.1	297.7	
25	139.2	209.2	25	144.8	217.7	25	167.1	251.2	25	183.7	276.0	25	197.4	296.6	
26	138.9	208.7	26	144.4	217.1	26	166.6	250.4	26	183.0	275.1	26	196.6	295.5	
27	138.5	208.1	27	144.0	216.5	27	166.0	249.6	27	182.4	274.1	27	195.9	294.4	
28	138.1	207.6	28	143.6	215.8	28	165.5	248.7	28	181.7	273.1	28	195.1	293.2	
29	137.7	207.0	29	143.2	215.2	29	164.9	247.8	29	181.0	272.0	29	194.3	292.0	
30	137.3	206.3	30	142.7	214.5	30	164.3	246.9	30	180.3	270.9	30	193.4	290.7	
31	136.9	205.7	31	142.3	213.8	31	163.7	246.0	31	179.5	269.8	31	192.6	289.4	
32	136.4	205.0	32	141.8	213.1	32	163.1	245.1	32	178.8	268.7	32	191.7	288.1	
33	136.0	204.4	33	141.3	212.4	33	162.4	244.1	33	178.0	267.5	33	190.8	286.7	
34	135.5	203.7	34	140.8	211.6	34	161.7	243.1	34	177.2	266.3	34	189.8	285.3	
35	135.0	202.9	35	140.3	210.9	35	161.1	242.1	35	176.3	265.0	35	188.9	283.9	
36	134.5	202.2	36	139.8	210.1	36	160.4	241.0	36	175.5	263.8	36	187.9	282.4	
37	134.0	201.5	37	139.2	209.2	37	159.6	239.9	37	174.6	262.5	37	186.9	280.9	
38	133.5	200.7	38	138.7	208.4	38	158.9	238.8	38	173.7	261.1	38	185.9	279.4	
39	133.0	199.9	39	138.1	207.6	39	158.1	237.7	39	172.8	259.8	39	184.8	277.8	
40	132.5	199.1	40	137.5	206.7	40	157.4	236.5	40	171.9	258.4	40	183.8	276.2	
41	131.9	198.3	41	136.9	205.8	41	156.6	235.4	41	171.0	257.0	41	182.7	274.6	
42	131.4	197.5	42	136.3	204.9	42	155.8	234.2	42	170.0	255.5	42	181.6	272.9	
43	130.8	196.6	43	135.7	204.0	43	155.0	232.9	43	169.0	254.0	43	180.5	271.2	
44	130.2	195.7	44	135.1	203.1	44	154.2	231.7	44	168.0	252.5	44	179.3	269.5	
45	129.6	194.8	45	134.5	202.1	45	153.3	230.4	45	167.0	251.0	45	178.1	267.7	
46	129.0	193.9	46	133.8	201.1	46	152.5	229.2	46	166.0	249.5	46	177.0	266.0	
47	128.4	193.0	47	133.2	200.1	47	151.6	227.8	47	164.9	247.9	47	175.8	264.2	
48	127.8	192.1	48	132.5	199.1	48	150.7	226.5	48	163.9	246.3	48	174.5	262.3	
49	127.2	191.2	49	131.8	198.1	49	149.8	225.2	49	162.8	244.7	49	173.3	260.5	
50	126.5	190.2	50	131.1	197.1	50	148.9	223.8	50	161.7	243.1	50	172.1	258.6	
ASD		LRED													
Ω _c = 1.67		φ = 0.9													





For the compression member shown in figure (1), the column is subjected to service compression loads $P_D=2120$ kN, $P_L=2420$ kN, the column is both hinged ends. Use *LRFD Method Only*, A992 steel and $L=6m$.

عنصر ضغط كما في الشكل (1)، إذا كان معرض الحمل خدمة

$$P_D=2120 \text{ kN}, P_L=2420 \text{ kN}$$

والعمود مثبت بفضل في كلا جهتيه الحديد المستخدم A992 وطول العمود 6م



Figure (1)

1- (3p) If $\phi F_c=270$ MPa then the required gross area (A_g) for this column will be:
لو كانت المقاومة العجزة الفصوى 270 ميغاباسكال فإن المساحة الكافية ستكون:

- A- 24811 mm²
- B- 23763 mm²
- C- 18597 mm²
- D- 26229 mm²

- 1) - A
- 2) + B
- 3) - C
- 4) - D

3)





Table 4-22
Available Critical Stress for
Compression Members

KL/r	Fy=240 Mpa		Fy=250 Mpa		Fy=290 Mpa		Fy=320 Mpa		Fy=345 Mpa					
	F _{cr} /Ω _c	φF _{cr}	F _{cr} /Ω _c	φF _{cr}	F _{cr} /Ω _c	φF _{cr}	F _{cr} /Ω _c	φF _{cr}	F _{cr} /Ω _c	φF _{cr}				
	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa	Mpa				
	ASD	LRED	ASD	LRED	ASD	LRED	ASD	LRED	ASD	LRED				
51	125.9	189.2	51	130.4	196.0	51	148.0	222.4	51	160.6	241.4	51	170.8	256.7
52	125.2	188.2	52	129.7	195.0	52	147.1	221.0	52	159.5	239.7	52	169.5	254.8
53	124.6	187.2	53	129.0	193.9	53	146.1	219.6	53	158.4	238.0	53	168.2	252.8
54	123.9	186.2	54	128.3	192.8	54	145.1	218.2	54	157.2	236.5	54	166.9	250.9
55	123.2	185.2	55	127.5	191.7	55	144.2	216.7	55	156.1	234.6	55	165.6	248.9
56	122.5	184.1	56	126.8	190.5	56	143.2	215.2	56	154.9	232.8	56	164.2	246.8
57	121.8	183.1	57	126.0	189.4	57	142.2	213.7	57	153.7	231.0	57	162.9	244.8
58	121.1	182.0	58	125.2	188.3	58	141.2	212.2	58	152.5	229.2	58	161.5	242.8
59	120.4	180.9	59	124.5	187.1	59	140.2	210.7	59	151.3	227.4	59	160.1	240.7
60	119.7	179.8	60	123.7	185.9	60	139.2	209.2	60	150.1	225.6	60	158.8	238.6
61	118.9	178.7	61	122.9	184.7	61	138.1	207.6	61	148.9	223.7	61	157.4	236.5
62	118.2	177.6	62	122.1	183.5	62	137.1	206.1	62	147.6	221.9	62	155.9	234.4
63	117.4	176.5	63	121.3	182.3	63	136.0	204.5	63	146.4	220.0	63	154.5	232.3
64	116.7	175.4	64	120.5	181.1	64	135.0	202.9	64	145.1	218.1	64	153.1	230.1
65	115.9	174.2	65	119.7	179.9	65	133.9	201.3	65	143.9	216.2	65	151.7	227.9
66	115.1	173.1	66	118.8	178.6	66	132.8	199.7	66	142.6	214.3	66	150.2	225.8
67	114.4	171.9	67	118.0	177.4	67	131.8	198.0	67	141.3	212.4	67	148.8	223.6
68	113.6	170.7	68	117.2	176.1	68	130.7	196.4	68	140.0	210.4	68	147.3	221.4
69	112.8	169.5	69	116.3	174.8	69	129.6	194.8	69	138.7	208.5	69	145.8	219.2
70	112.0	168.3	70	115.5	173.5	70	128.5	193.1	70	137.4	206.5	70	144.4	217.0
71	111.2	167.1	71	114.6	172.2	71	127.4	191.4	71	136.1	204.6	71	142.9	214.7
72	110.4	165.9	72	113.7	170.9	72	126.3	189.8	72	134.8	202.6	72	141.4	212.5
73	109.6	164.7	73	112.9	169.6	73	125.1	188.1	73	133.5	200.6	73	139.9	210.3
74	108.8	163.5	74	112.0	168.3	74	124.0	186.4	74	132.1	198.6	74	138.4	208.0
75	107.9	162.2	75	111.1	167.0	75	122.9	184.7	75	130.8	196.6	75	136.9	205.8
76	107.1	161.0	76	110.2	165.7	76	121.7	183.0	76	129.5	194.6	76	135.4	203.5
77	106.3	159.7	77	109.3	164.3	77	120.6	181.3	77	128.1	192.6	77	133.9	201.2
78	105.4	158.5	78	108.4	163.0	78	119.5	179.5	78	126.8	190.6	78	132.4	199.0
79	104.6	157.2	79	107.5	161.6	79	118.3	177.8	79	125.5	188.6	79	130.9	196.7
80	103.8	156.0	80	106.6	160.3	80	117.2	176.1	80	124.1	186.6	80	129.4	194.4
81	102.9	154.7	81	105.7	158.9	81	116.0	174.4	81	122.8	184.5	81	127.8	192.1
82	102.1	153.4	82	104.8	157.5	82	114.8	172.6	82	121.4	182.5	82	126.3	189.9
83	101.2	152.1	83	103.9	156.2	83	113.7	170.9	83	120.1	180.5	83	124.8	187.6
84	100.4	150.8	84	103.0	154.8	84	112.5	169.1	84	118.7	178.4	84	123.3	185.3
85	99.5	149.5	85	102.1	153.4	85	111.4	167.4	85	117.4	176.4	85	121.8	183.0
86	98.6	148.2	86	101.1	152.0	86	110.2	165.6	86	116.0	174.4	86	120.3	180.8
87	97.8	147.0	87	100.2	150.6	87	109.0	163.9	87	114.7	172.3	87	118.7	178.5
88	96.9	145.6	88	99.3	149.2	88	107.9	162.1	88	113.3	170.3	88	117.2	176.2
89	96.0	144.3	89	98.4	147.9	89	106.7	160.4	89	111.9	168.3	89	115.7	173.9
90	95.2	143.0	90	97.4	146.5	90	105.5	158.6	90	110.6	166.2	90	114.2	171.7
91	94.3	141.7	91	96.5	145.1	91	104.4	156.9	91	109.2	164.2	91	112.7	169.4
92	93.4	140.4	92	95.6	143.7	92	103.2	155.1	92	107.9	162.2	92	111.2	167.2
93	92.5	139.1	93	94.6	142.3	93	102.0	153.3	93	106.6	160.1	93	109.7	164.9
94	91.7	137.8	94	93.7	140.9	94	100.9	151.6	94	105.2	158.1	94	108.2	162.7
95	90.8	136.5	95	92.8	139.4	95	99.7	149.8	95	103.9	156.1	95	106.8	160.4
96	89.9	135.1	96	91.8	138.0	96	98.5	148.1	96	102.5	154.1	96	105.3	158.2
97	89.0	133.8	97	90.9	136.6	97	97.4	146.3	97	101.2	152.1	97	103.8	156.0
98	88.2	132.5	98	90.0	135.2	98	96.2	144.6	98	99.9	150.1	98	102.3	153.8
99	87.3	131.2	99	89.0	133.8	99	95.0	142.9	99	98.5	148.1	99	100.9	151.6
100	86.4	129.9	100	88.1	132.4	100	93.9	141.1	100	97.2	146.1	100	99.4	149.4
	ASD	LRED												
	Ω _c = 1.67	φ = 0.9												





For the compression member shown in figure (1), the column is subjected to service compression loads $P_D=2120$ kN, $P_L=2420$ kN, the column is both hinged ends. Use *LFRD Method Only*, A992 steel and $L=6$ m.

عنصر ضغط كما في الشكل (1)، إذا كان معرض لحمل خدمة

$$P_D=2120 \text{ kN}, P_L=2420 \text{ kN}$$

والعمود مثبتة بمفصل في كلا جهتيه الحديد المستخدم A992 وطول العمود 6م



Figure (1)

3-(3p) If we try W310x 253 ($r_x=146$ mm, $r_y=81.8$ mm) then $(\frac{KL}{r})$ will be:

لو اخذنا المقطع (W310x 253) $r_x=146$ mm, $r_y=81.8$ mm فإن نسبة النحافة العمودي $(\frac{KL}{r})$ هي

- A- 73.35
- B- 41.09
- C- 48.31
- D- 82.19

- 1) + A
- 2) - B
- 3) - C
- 4) - D

4) For the compression member shown in figure (1), the column is subjected to service compression loads $P_D=2120$ kN, $P_L=2420$ kN, the column is both hinged ends. Use *LFRD Method Only*, A992 steel and $L=6$ m.

عنصر ضغط كما في الشكل (1)، إذا كان معرض لحمل خدمة

$$P_D=2120 \text{ kN}, P_L=2420 \text{ kN}$$

والعمود مثبتة بمفصل في كلا جهتيه الحديد المستخدم A992 وطول العمود 6م



Figure (1)

4-(3p) For the trail section mentioned above, if we assume $(\frac{KL}{r}) = 40$ then ϕF_c in (MPa) will be

- A- 324.5
- B- 327.4
- C- 294.7
- D- 276.2

- 1) - A
- 2) - B
- 3) - C
- 4) + D

5) For the compression member shown in figure (1), the column is subjected to service compression loads $P_D=2120$ kN, $P_L=2420$ kN, the column is both hinged ends. Use *LFRD Method Only*, A992 steel and $L=6$ m.

عنصر ضغط كما في الشكل (1)، إذا كان معرض لحمل خدمة

$$P_D=2120 \text{ kN}, P_L=2420 \text{ kN}$$

والعمود مثبتة بمفصل في كلا جهتيه الحديد المستخدم A992 وطول العمود 6م



Figure (1)

5-(3p) for $(\frac{KL}{r})_{max} = 30$ and $A_g = 27500 \text{ mm}^2$ then ϕP_n in (kN) for this section will be:

- A- 7994.25
- B- 5321.25
- C- 8103
- D- None of these

- 1) + A
- 2) - B
- 3) - C





- 3) C
4) D

9) A single angle (L-section) tension member as shown in the figure (2) to support the service loads, $P_1=180 \text{ kN}$ and $P_2=90 \text{ kN}$. The member is assumed to be 4.5m long and is to have one line of 20 mm-Ø bolts. All steel will be A36 ($f_y=250 \text{ MPa}$ and $f_u=400 \text{ MPa}$).

تخضع شد من مقطع L-Section كما هو موضح في الشكل رقم (1) لتحميل أحمال مقدارها $P_1=180 \text{ kN}$ و $P_2=90 \text{ kN}$. افترض أن طول العنصر هو 4.5 متر وتمتد بصنف واحد من البراغي قطر 20 ملمتر. الفولاذ المستخدم للمقاطع المعدنية من نوع A36.

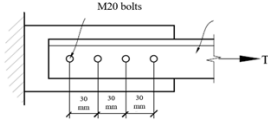


Figure (2)

(3p) Assuming L127X89 section will be selected, the best section to resist yielding and rupture is:

بفرض مقطع L127X89 -سوف يتم اختياره، أفضل مقطع لمقاومة التواء والتمزق هو:

- A- L127X89X7.9
B- L127X89X9.5
C- L127X89X12.7
D- None of the above.

- 1) A
2) B
3) C
4) D

10) A single angle (L-section) tension member as shown in the figure (2) to support the service loads, $P_1=180 \text{ kN}$ and $P_2=90 \text{ kN}$. The member is assumed to be 4.5m long and is to have one line of 20 mm-Ø bolts. All steel will be A36 ($f_y=250 \text{ MPa}$ and $f_u=400 \text{ MPa}$).

تخضع شد من مقطع L-Section كما هو موضح في الشكل رقم (1) لتحميل أحمال مقدارها $P_1=180 \text{ kN}$ و $P_2=90 \text{ kN}$. افترض أن طول العنصر هو 4.5 متر وتمتد بصنف واحد من البراغي قطر 20 ملمتر. الفولاذ المستخدم للمقاطع المعدنية من نوع A36.

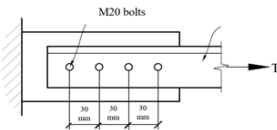


Figure (2)

i- (3p) Assuming L127X89X9.5 ($A_g=1970 \text{ mm}^2$, $r_{min}=19.2 \text{ mm}$, $X=21.7 \text{ mm}$) for the purpose of calculating rupture failure, the required net area (A_{rn}) is equal to:

بفرض مقطع L127X89X9.5 تم اختياره، فحدد لغرض حساب مقاومة التمزق فإن المساحة الصافية للمقطع هي:

- A- 1780 mm^2
B- 1286 mm^2
C- 1742 mm^2
D- None of the above.

- 1) A
2) B
3) C
4) D

11) A single angle (L-section) tension member as shown in the figure (2) to support the service loads, $P_1=180 \text{ kN}$ and $P_2=90 \text{ kN}$. The member is assumed to be 4.5m long and is to have one line of 20 mm-Ø bolts. All steel will be A36 ($f_y=250 \text{ MPa}$ and $f_u=400 \text{ MPa}$).

تخضع شد من مقطع L-Section كما هو موضح في الشكل رقم (1) لتحميل أحمال مقدارها $P_1=180 \text{ kN}$ و $P_2=90 \text{ kN}$. افترض أن طول العنصر هو 4.5 متر وتمتد بصنف واحد من البراغي قطر 20 ملمتر. الفولاذ المستخدم للمقاطع المعدنية من نوع A36.

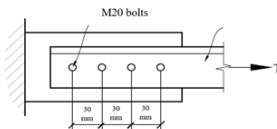


Figure (2)

(3p) The shear lag factor (U) for the L127X89X9.5 ($A_g=1970 \text{ mm}^2$, $r_{min}=19.2 \text{ mm}$, $X=21.7 \text{ mm}$) calculated by the equation in case 2 is:

معامل التأخر القصي (u) للمقطع المتناثر L127X89X9.5 باستخدام المعادلة في الحالة الثانية هو:

- A- 0.759
B- 0.276
C- 0.630
D- 0.995

- 1) A





- 2) - B
3) - C
4) - D

12) A single angle (L-section) tension member as shown in the figure (2) to support the service loads, $P_D=180\text{ kN}$ and $P_L=90\text{ kN}$. The member is assumed to be 4.5m long and is to have one line of 20 mm- ϕ bolts. All steel will be A36 ($f_y=250\text{ MPa}$ and $f_u=400\text{ MPa}$).

تصمم كد من مقطع L-Section كما هو موضح في الشكل رقم (1) لتحمل احمال مقدارها $P_D=180\text{ kN}$ و $P_L=90\text{ kN}$. افتراض ان طول التماس هو 4.5 متر ومثبت بمصف واحد من البراغي قطر 20 ملم. فولاد المستخدم للمقاطع المحدثة من نوع A36.

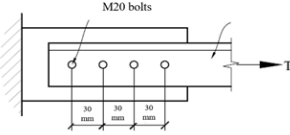


Figure (2)

(3p) The LRFD yielding resistance L127X89X9.5 section determined is (ϕP_n):
مقدار مقاومة الخضوع القصوى (ϕP_n) باستخدام طريقة LRFD للمقطع المختار L127X89X9.5 هي:

- A- 371.25 kN
B- 443.25 kN
C- 369.38 kN
D- 709.2 kN

- 1) - A
2) + B
3) - C
4) - D

13) A single angle (L-section) tension member as shown in the figure (2) to support the service loads, $P_D=180\text{ kN}$ and $P_L=90\text{ kN}$. The member is assumed to be 4.5m long and is to have one line of 20 mm- ϕ bolts. All steel will be A36 ($f_y=250\text{ MPa}$ and $f_u=400\text{ MPa}$).

تصمم كد من مقطع L-Section كما هو موضح في الشكل رقم (1) لتحمل احمال مقدارها $P_D=180\text{ kN}$ و $P_L=90\text{ kN}$. افتراض ان طول التماس هو 4.5 متر ومثبت بمصف واحد من البراغي قطر 20 ملم. فولاد المستخدم للمقاطع المحدثة من نوع A36.

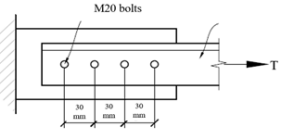


Figure (2)

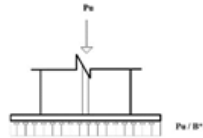
(3p) Assuming the shear lag factor ($U=0.85$), the LRFD rupture resistance of the L127X89X9.5 section determined is:
إذا افترضنا ان قيمة معامل التفرغ القصوى ($U=0.85$) فان مقدار مقاومة التمزق (LRFD) للمقطع L127X89X9.5 هي:

- A- 592.28 kN
B- 533.05 kN
C- 444.21 kN
D- None of the above.

- 1) - A
2) - B
3) + C
4) - D

14)

It is required to design base plate A36 steel ($f_y=248\text{ MPa}$) for a W310x158 to carry service load $P_D=620\text{ kN}$, $P_L=850\text{ kN}$ using (LRFD) method only, the concrete has compressive strength of 21 MPa. The dimensions of footing are $2 \times 2.5\text{ m}$, W310x158 ($A_g=20046\text{ mm}^2$, $b_f=310\text{ mm}$, $d=328\text{ mm}$, $t_f=25.1\text{ mm}$, $t_{wp}=15.5\text{ mm}$



(3p) The minimum area of base plate (A_1) in (mm^2) will be:

- A- 90670
B- 120893
C- 181340
D- 101680

أقل مساحة (A_1) بالمليمتر مربع سوف تكون:

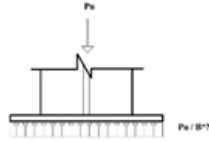
- 1) + A
2) - B
3) - C



4) - D

15)

It is required to design base plate A36 steel ($f_y=248 \text{ MPa}$) for a W310×158 to carry service load $P_D=620 \text{ kN}$, $P_L=850 \text{ kN}$ using (LRFD) method only, the concrete has compressive strength of 21 MPa . The dimensions of footing are $2 \times 2.5 \text{ m}$, W310×158 ($A_g=20046 \text{ mm}^2$, $b_f=310 \text{ mm}$, $d=328 \text{ mm}$, $t_f=25.1 \text{ mm}$, $t_w=15.5 \text{ mm}$)



(3p) If $A_1=120000 \text{ mm}^2$ the dimension of base plate ($N \times B$) will be:

إذا كانت $A_1=120000 \text{ mm}^2$ فإن البعد $N \times B$ سوف يكون:

- A- 370×310
- B- 380×320
- C- 400×350
- D- 420×350

1) - A

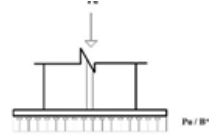
2) + B

3) - C

4) - D

16)

It is required to design base plate A36 steel ($f_y=248 \text{ MPa}$) for a W310×158 to carry service load $P_D=620 \text{ kN}$, $P_L=850 \text{ kN}$ using (LRFD) method only, the concrete has compressive strength of 21 MPa . The dimensions of footing are $2 \times 2.5 \text{ m}$, W310×158 ($A_g=20046 \text{ mm}^2$, $b_f=310 \text{ mm}$, $d=328 \text{ mm}$, $t_f=25.1 \text{ mm}$, $t_w=15.5 \text{ mm}$)



(3p) If you know that $N=400 \text{ mm}$, $B=350 \text{ mm}$ then l_{max} in (mm) for base plate will be:

إذا افترضنا أنه تم اختيار $N=400 \text{ mm}$, $B=350 \text{ mm}$ للمقطع المذكور فإن قيمة l_{max} بالمليمتر سوف تكون

- A- 44.2
- B- 93.5
- C- 51.0
- D- 79.7

1) - A

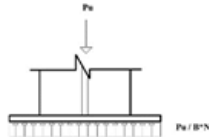
2) - B

3) - C

4) + D

17)

It is required to design base plate A36 steel ($f_y=248 \text{ MPa}$) for a W310×158 to carry service load $P_D=620 \text{ kN}$, $P_L=850 \text{ kN}$ using (LRFD) method only, the concrete has compressive strength of 21 MPa . The dimensions of footing are $2 \times 2.5 \text{ m}$, W310×158 ($A_g=20046 \text{ mm}^2$, $b_f=310 \text{ mm}$, $d=328 \text{ mm}$, $t_f=25.1 \text{ mm}$, $t_w=15.5 \text{ mm}$)



(3p) If you know that $N=400 \text{ mm}$, $B=350 \text{ mm}$, $P_u=2500 \text{ kN}$ then t_{min} in (mm) for base plate will be:

إذا علم أن $N=400 \text{ mm}$, $B=350 \text{ mm}$, $P_u=2200 \text{ kN}$ فإن أقل سماكة مطلوبة بالمليمتر سوف تكون:

- A- 30
- B- 25
- C- 35
- D- 20

1) - A

2) - B

3) + C

4) - D

18)





معلومات عامة في مادة المنشآت الفولاذية #1 General Knowledge in the subject of Structural Steel Design course #1

(3p) The slenderness ratio limit for tension members is:

نسبة النحافة الحدية لعناصر الشد هي:

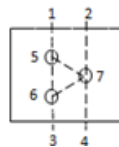
- A- 180
- B- 300
- C- 200
- D- None of the above.

- 1) - A
- 2) + B
- 3) - C
- 4) - D

19) General Knowledge in the subject of Structural Steel Design course #1 معلومات عامة في مادة المنشآت الفولاذية #1

(3p) Which section to be considered in the design for the net area of flat? أي مسار هو الأخرج?

- A- 1-5-6-3
- B- 2-7-4
- C- 1-5-7-4
- D- 1-5-7-6-3



- 1) - A
- 2) - B
- 3) - C
- 4) + D

20) General Knowledge in the subject of Structural Steel Design course #1 معلومات عامة في مادة المنشآت الفولاذية #1

(3p) The LRFD critical compressive stress of A36 steel member with $kl/r_{max} = 80$ is:

تكون المقاومة الحرجة القصوى لعضو فولاذي مصنوع من فولاذ A36 عندما تكون $kl/r_{max} = 80$ هي:

- A- 106.6 MPa
- B- 129.4 MPa
- C- 194.4 MPa
- D- 160.3 MPa

- 1) - A
- 2) - B
- 3) - C
- 4) + D