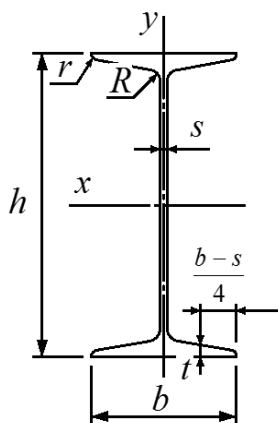


Додаток 1

ДСТУ 8768:2018: Балки двотаврові сталеві гарячекатані (з нахилом полиць)



h - висота балки; b - ширина полиці;

s - товщина стінки; t - середня товщина полиці;

R - радіус внутрішнього закруглення;

r - радіус закруглення полиці;

I - осьові моменти інерції; W - моменти опору перерізу;

i - радіуси інерції; S - статичний момент напівперерізу.

№ двотавра	Розміри, мм						Площа, см ²	Маса 1 м, кг	Довідкові значення для осей						
									x-x				y-y		
	h	b	s	t	R	r			I_x	W_x	i_x	S_x	I_y	W_y	i_y
									см ⁴	см ³	см ⁴	см ³	см ⁴	см ³	см
10	100	55	4,5	7,2	7,0	2,5	12,0	9,46	198	39,7	4,06	23	17,9	6,49	1,22
12	120	64	4,8	7,3	7,5	3,0	14,7	11,5	350	58,4	4,88	33,7	27,9	8,72	1,38
14	140	73	4,9	7,5	8,0	3,0	17,4	13,7	572	81,7	5,73	46,8	41,9	11,5	1,55
16	160	81	5,0	7,8	8,5	3,5	20,2	15,9	873	109	6,57	62,3	58,6	14,5	1,7
18	180	90	5,1	8,1	9,0	3,5	23,4	18,4	1290	143	7,42	81,4	82,6	18,4	1,88
20	200	100	5,2	8,4	9,5	4,0	26,8	21,0	1840	184	8,28	104	115	23,1	2,07
22	220	110	5,4	8,7	10	4,0	30,6	24	2550	232	9,13	131	157	28,6	2,27
24	240	115	5,6	9,5	10,5	4,0	34,8	27,3	3460	289	9,97	163	198	34,5	2,37
27	270	125	6,0	9,8	11	4,5	40,2	31,5	5010	371	11,2	210	260	41,5	2,54
30	300	135	6,5	10,2	12	5,0	46,5	36,5	7080	472	12,3	268	337	49,9	2,69
33	330	140	7,0	11,2	13	5,0	53,8	42,2	9840	597	13,5	339	419	59,9	2,79
36	360	145	7,5	12,3	14	6,0	61,9	48,6	13380	743	14,7	423	516	71,1	2,89
40	400	155	8,3	13,0	15	6,0	72,6	57,0	19062	953	16,2	545	667	86,1	3,03
45	450	160	9,0	14,2	16	7,0	84,7	66,5	27696	1231	18,1	708	808	101	3,09
50	500	170	10	15,2	17	7,0	100	78,5	39727	1589	19,9	919	1043	123	3,23
55	550	180	11	16,5	18	7,0	118	92,6	55962	2035	21,8	1181	1356	151	3,39
60	600	190	12	17,8	20	8,0	138	108	76806	2560	23,6	1491	1725	182	3,54

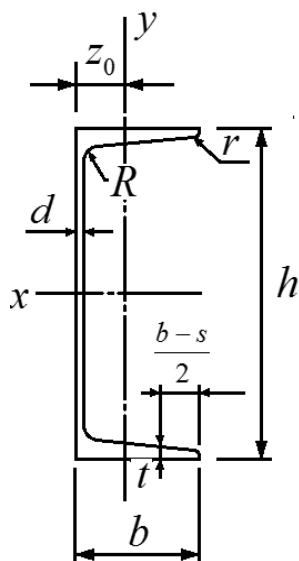
Примітка 1. Площа поперечного перерізу і маса 1 м двотавра обчислені за номінальними розмірами; густина сталі прийнята рівною 7,85 г/см³.

Примітка 2. Ухил внутрішніх граней полиць двотаврів — від 6 % до 12 %.

Примітка 3. Величини радіусів заокруглення, товщини полиць та ухилу внутрішніх граней полиць вказані в таблиці 1, наведено для побудови калібрів і на готовому прокаті їх не контролюють.

Додаток 2

ДСТУ 3436-96: Швелери сталеві гарячекатані (з нахилом полиць)



h - висота балки; b - ширина полиці;

d - товщина стінки; t - середня товщина полиці;

R - радіус внутрішнього закруглення;

r - радіус закруглення полиці;

I - осьові моменти інерції; W - моменти опору перерізу;

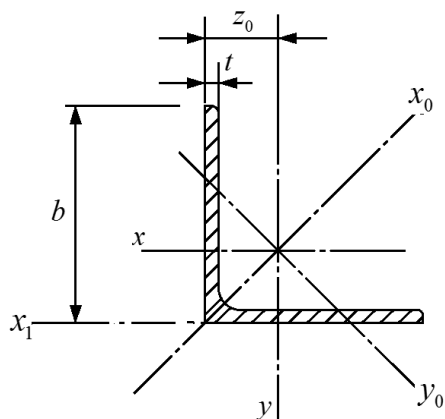
i - радіуси інерції; S - статичний момент напівперерізу.

z_0 - відстань від центру ваги до зовнішньої грані стінки.

№ профіля	Маса <i>I</i> м, кг	Разміри, мм				Площа перерізу <i>A</i> , <i>см</i> ²	Довідкові значення для осей							
		<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>		<i>x-x</i>				<i>y-y</i>			<i>z</i> ₀ <i>см</i>
							<i>I</i> _{<i>x</i>} <i>см</i> ⁴	<i>W</i> _{<i>x</i>} <i>см</i> ³	<i>i</i> _{<i>x</i>} <i>см</i>	<i>S</i> _{<i>x</i>} <i>см</i> ³	<i>I</i> _{<i>y</i>} <i>см</i> ⁴	<i>W</i> _{<i>y</i>} <i>см</i> ³	<i>i</i> _{<i>y</i>} <i>см</i>	
5	4,84	50	32	4,4	7,0	6,16	22,8	9,1	1,92	5,61	5,59	2,75	0,95	1,16
6,5	5,90	65	36	4,4	7,2	7,51	48,6	15,0	2,54	9,0	8,7	3,68	1,08	1,24
8	7,05	80	40	4,5	7,4	8,98	89,4	22,4	3,16	13,3	12,8	4,75	1,19	1,31
10	8,59	100	46	4,5	7,6	10,9	174	34,8	3,99	20,4	20,4	6,46	1,37	1,44
12	10,4	120	52	4,8	7,8	13,3	304	50,6	4,78	29,6	31,2	8,52	1,53	1,54
14	12,3	140	58	4,9	8,1	15,6	491	70,2	5,60	40,8	45,4	11,0	1,70	1,67
16	14,2	160	64	5,0	8,4	18,1	747	93,4	6,42	54,1	63,3	13,8	1,87	1,8
16a	15,3	160	68	5,0	9,0	19,5	823	103	6,49	59,4	78,8	16,4	2,01	2,0
18	16,3	180	70	5,1	8,7	20,7	1090	121	7,24	69,8	86,0	17,0	2,04	1,94
18a	17,4	180	74	5,1	9,3	22,2	1190	132	7,32	76,1	105	20,0	2,18	2,13
20	18,4	200	76	5,2	9,0	23,4	1520	152	8,07	87,8	113	20,5	2,20	2,07
22	21,0	220	82	5,4	9,5	26,7	2110	192	8,89	110	151	25,1	2,37	2,21
22a	22,6	220	87	5,4	10,2	28,8	2330	212	8,99	121	187	30,0	2,55	2,46
24	24,0	240	90	5,6	10,0	30,6	2900	242	9,73	139	208	31,6	2,60	2,42
27	27,7	270	95	6,0	10,5	35,2	4160	308	10,9	178	262	37,3	2,73	2,47
30	31,8	300	100	6,5	11,0	40,5	5810	387	12,0	224	327	43,6	2,84	2,52
33	36,5	330	105	7,0	11,7	46,5	7980	484	13,1	281	410	51,8	2,97	2,59
36	41,9	360	110	7,5	12,6	53,4	10820	601	14,2	350	513	61,7	3,10	2,68
40	48,3	400	115	8,0	13,5	61,5	15220	761	15,7	444	642	73,4	3,23	2,75

ДСТУ 2251:2018: Кутики сталеві гарячекатані рівнополічні

Додаток 3



b - ширина полиці;

t - товщина полиці;

R - радіус внутрішнього закруглення;

r - радіус закруглення полиці; I - осьові моменти інерції;

W - моменти опору перерізу; i - радіуси інерції;

z_0 - відстань від центру ваги до зовнішньої грані стінки.

№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу A , $см^2$	Маса I м, кг	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} $см^4$	z_0 $см$
							I_x $см^4$	W_x $см^3$	i_x $см$	I_{x0} I_{max} $см^4$	i_{x0} i_{max} $см$	I_{y0} I_{min} $см^4$	W_{y0} $см^3$	i_{y0} i_{min} $см$	I_{x1} $см^4$		
2	20	3	3,5	1,2	1,13	0,89	0,40	0,28	0,59	0,63	0,75	0,17	0,20	0,39	0,81	0,23	0,60
		4			1,46	1,15	0,50	0,37	0,58	0,78	0,73	0,22	0,24	0,38	1,10	0,28	0,64
2,5	25	3	3,5	1,2	1,43	1,12	0,81	0,46	0,75	1,29	0,95	0,34	0,33	0,49	1,57	0,47	0,73
		4			1,86	1,46	1,03	0,59	0,74	1,62	0,93	0,44	0,41	0,48	2,10	0,59	0,76
		5			2,27	1,78	1,22	0,71	0,73	1,91	0,92	0,53	0,47	0,48	2,67	0,69	0,80
2,8	28	3	4,0	1,3	1,62	1,27	1,16	0,58	0,85	1,84	1,07	0,48	0,42	0,55	2,20	0,68	0,80
3	30	3	4,0	1,3	1,74	1,36	1,45	0,67	0,91	2,30	1,15	0,60	0,53	0,59	2,71	0,85	0,85
		4			2,27	1,78	1,84	0,87	0,90	2,92	1,13	0,77	0,61	0,58	3,64	1,08	0,89
		5			2,78	2,18	2,20	1,06	0,89	3,47	1,12	0,94	0,71	0,58	4,60	1,27	0,93

№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу $A, \text{см}^2$	Маса $l \text{ м, кг}$	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} см^4	z_0 см
							I_x см^4	W_x см^3	i_x см	I_{x0} I_{\max} см^4	i_{x0} i_{\max} см	I_{y0} I_{\min} см^4	W_{y0} см^3	i_{y0} i_{\min} см	I_{x1} см^4		
3,2	32	3	4,5	1,5	1,86	1,46	1,77	0,77	0,97	2,80	1,23	0,74	0,59	0,63	3,24	1,03	0,89
		4			2,43	1,91	2,26	1,00	0,96	3,58	1,21	0,94	0,71	0,62	4,41	1,32	0,94
3,5	35	3	4,5	1,5	2,04	1,60	2,35	0,93	1,07	3,72	1,35	0,97	0,71	0,69	4,27	1,37	0,97
		4			2,67	2,10	3,01	1,21	1,06	4,76	1,33	1,25	0,88	0,68	5,73	1,75	1,01
		5			3,28	2,58	3,61	1,47	1,05	5,71	1,32	1,52	1,02	0,68	7,23	2,10	1,05
4	40	3	5,0	1,7	2,35	1,85	3,55	1,22	1,23	5,63	1,55	1,47	0,95	0,79	6,34	2,08	1,09
		4			3,08	2,42	4,58	1,60	1,22	7,26	1,53	1,90	1,19	0,78	8,51	2,68	1,13
		5			3,79	2,98	5,53	1,95	1,21	8,75	1,52	2,30	1,39	0,78	10,72	3,22	1,17
		6			4,48	3,52	6,41	2,30	1,20	10,13	1,50	2,70	1,58	0,78	12,97	3,72	1,21
4,5	45	3	5,0	1,7	2,65	2,08	5,13	1,56	1,39	8,13	1,75	2,12	1,24	0,89	9,01	3,00	1,21
		4			3,48	2,73	6,63	2,04	1,38	10,52	1,74	2,74	1,54	0,89	12,25	3,89	1,26
		5			4,29	3,37	8,03	2,51	1,37	12,74	1,72	3,33	1,81	0,88	15,28	4,71	1,30
		6			5,08	3,99	9,35	2,95	1,36	14,80	1,71	3,90	2,06	0,88	18,47	5,45	1,34
5	50	3	5,5	1,8	2,96	2,32	7,11	1,94	1,55	11,27	1,95	2,95	1,57	1,00	12,35	4,16	1,33
		4			3,89	3,05	9,21	2,54	1,54	14,63	1,94	3,80	1,95	0,99	16,62	5,42	1,38
		5			4,80	3,77	11,20	3,13	1,53	17,77	1,92	4,63	2,30	0,98	20,88	6,57	1,42
		6			5,69	4,47	13,07	3,69	1,52	20,72	1,91	5,43	2,63	0,98	25,20	7,65	1,46
		7			6,56	5,15	14,84	4,23	1,50	23,47	1,89	6,21	2,93	0,97	29,60	8,63	1,50
		8			7,41	5,82	16,51	4,76	1,49	26,03	1,87	6,98	3,22	0,97	33,86	9,52	1,53
5,6	56	4	6,0	2,0	4,38	3,44	13,10	3,21	1,73	20,79	2,18	5,41	2,52	1,11	23,22	7,69	1,52
		5			5,41	4,25	15,97	3,96	1,72	25,36	2,16	6,59	2,97	1,10	29,31	9,41	1,57

№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу $A, \text{см}^2$	Маса $l \text{ м, кг}$	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} см^4	z_0 см
							I_x см^4	W_x см^3	i_x см	I_{x0} I_{\max} см^4	i_{x0} i_{\max} см	I_{y0} I_{\min} см^4	W_{y0} см^3	i_{y0} i_{\min} см	I_{x1} см^4		
6	60	4	7,0	2,3	4,72	3,71	16,21	3,70	1,85	25,69	2,33	6,72	2,93	1,19	28,60	9,48	1,62
		5			5,89	4,58	19,79	4,56	1,84	31,40	2,32	8,18	3,49	1,18	36,02	11,61	1,66
		6			6,92	5,43	23,21	5,40	1,83	36,81	2,31	9,60	3,99	1,18	43,21	13,60	1,70
		8			9,04	7,10	29,55	7,00	1,81	46,77	2,27	12,34	4,90	1,17	58,19	17,22	1,78
		10			11,08	8,70	35,32	8,52	1,79	55,64	2,24	15,00	5,70	1,16	73,24	20,32	1,85
6,3	63	4	7,0	2,3	4,96	3,90	18,86	4,09	1,95	29,90	2,45	7,81	3,26	1,25	33,03	11,00	1,69
		5			6,13	4,81	23,10	5,05	1,94	36,80	2,44	9,52	3,87	1,25	41,66	13,70	1,74
		6			7,28	5,72	27,06	5,98	1,93	42,91	2,43	11,18	4,44	1,24	50,13	15,90	1,78
7	70	4,5	8,0	2,7	6,20	4,87	29,04	5,67	2,16	46,03	2,72	12,04	4,53	1,39	50,95	17,00	1,88
		5			6,86	5,38	31,94	6,27	2,16	50,67	2,72	13,22	4,92	1,39	56,70	18,70	1,90
		6			8,15	6,39	37,58	7,43	2,15	59,64	2,71	15,52	5,66	1,38	68,25	22,10	1,94
		7			9,42	7,39	42,98	8,57	2,14	68,19	2,69	17,77	6,31	1,37	80,28	25,20	1,99
		8			10,67	8,37	48,16	9,68	2,12	76,35	2,68	19,97	6,99	1,37	91,70	28,20	2,02
		10			13,11	10,29	57,90	11,82	2,10	91,52	2,64	24,27	8,17	1,36	115,72	33,60	2,10
7,5	75	5	9,0	3,0	7,39	5,80	39,53	7,21	2,31	62,65	2,91	16,41	5,74	1,49	69,68	23,1	2,02
		6			8,78	6,89	46,57	8,57	2,30	73,87	2,90	19,28	6,62	1,48	83,83	27,3	2,06
		7			10,15	7,96	53,34	9,89	2,29	84,61	2,89	22,07	7,43	1,47	98,10	31,2	2,10
		8			11,50	9,02	59,84	11,18	2,28	94,89	2,87	24,80	8,16	1,47	113,00	35,0	2,15
		9			12,83	10,07	66,10	12,43	2,27	104,72	2,86	27,48	8,91	1,46	127,07	38,6	2,18

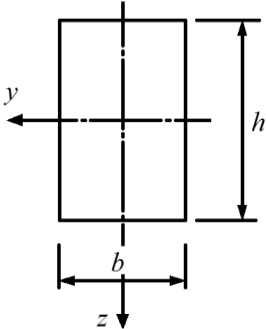
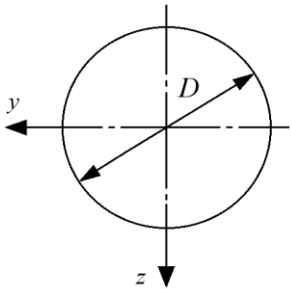
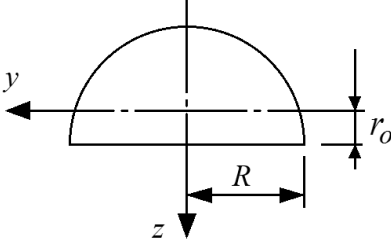
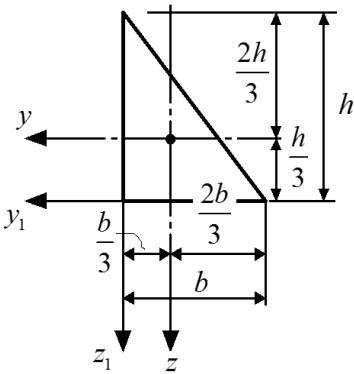
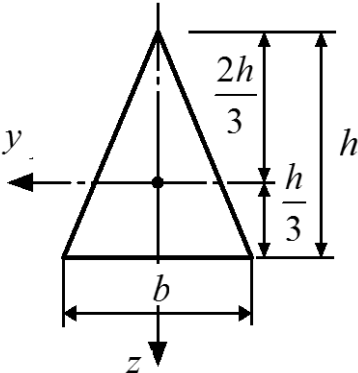
№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу $A, \text{см}^2$	Маса $l \text{ м, кг}$	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} см^4	z_0 см
							I_x см^4	W_x см^3	i_x см	I_{x0} I_{\max} см^4	i_{x0} i_{\max} см	I_{y0} I_{\min} см^4	W_{y0} см^3	i_{y0} i_{\min} см	I_{x1} см^4		
8	80	5,5	9,0	3,0	8,63	6,78	52,68	9,03	2,47	83,56	3,11	21,80	7,10	1,59	93,32	30,9	2,17
		6			9,38	7,36	56,97	9,80	2,47	90,40	3,11	23,54	7,60	1,58	101,96	33,4	2,19
		7			10,85	8,51	65,31	11,32	2,45	103,66	3,09	26,97	8,55	1,58	119,27	38,3	2,23
		8			12,30	9,65	73,36	12,80	2,44	116,39	3,08	30,32	9,44	1,57	136,74	43,0	2,27
		10			15,14	11,88	88,58	15,67	2,42	140,31	3,04	36,85	11,09	1,56	172,19	56,7	2,35
		12			17,90	14,05	102,74	18,42	2,40	162,27	3,01	43,21	12,62	1,55	207,57	59,5	2,42
9	90	6	10,0	3,3	10,61	8,33	82,10	12,49	2,78	130,00	3,50	33,97	9,88	1,79	144,75	48,1	2,43
		7			12,28	9,64	94,30	14,45	2,77	149,67	3,49	38,94	11,15	1,78	169,22	55,4	2,47
		8			13,93	10,93	106,11	16,36	2,76	168,42	3,48	43,80	12,34	1,77	193,87	62,3	2,51
		9			15,60	12,20	118,00	18,29	2,75	186,00	3,46	48,60	13,48	1,77	219,44	68,0	2,55
		10			17,17	13,48	128,60	20,07	2,74	203,93	3,45	53,27	14,54	1,76	243,78	75,3	2,59
		12			20,33	15,96	149,67	23,85	2,71	235,88	3,41	62,40	16,53	1,75	294,60	86,2	2,67
10	100	6,5	12,0	4,0	12,82	10,06	122,10	16,69	3,09	193,46	3,89	50,73	13,38	1,99	214,18	71,4	2,68
		7			13,75	10,79	130,59	17,90	3,08	207,01	3,88	54,16	14,13	1,98	231,57	76,4	2,71
		8			15,60	12,25	147,19	20,30	3,07	233,46	3,87	60,92	15,66	1,98	265,16	86,3	2,75
		10			19,24	15,10	178,95	24,97	3,05	283,83	3,84	74,08	18,51	1,96	333,04	110,0	2,83
		12			22,80	17,90	208,90	29,47	3,03	330,95	3,81	86,84	21,10	1,95	401,97	122,0	2,91
		14			26,28	20,63	237,15	33,83	3,00	374,98	3,78	99,32	23,49	1,94	472,10	138,0	2,99
		15			27,99	21,97	250,68	35,95	2,99	395,87	3,76	105,48	24,62	1,94	507,65	145,0	3,03
		16			29,68	23,30	263,82	38,04	2,98	416,04	3,74	111,61	25,79	1,94	541,73	152,0	3,06

№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу $A, \text{см}^2$	Маса $l \text{ м, кг}$	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} см^4	z_0 см
							I_x см^4	W_x см^3	i_x см	I_{x0} I_{\max} см^4	i_{x0} i_{\max} см	I_{y0} I_{\min} см^4	W_{y0} см^3	i_{y0} i_{\min} см	I_{x1} см^4		
11	110	7	12,0	4,0	15,15	11,89	175,61	21,83	3,40	278,54	4,29	72,68	17,36	2,19	308,35	106	2,96
		8			17,20	13,50	198,17	24,77	3,39	314,51	4,28	81,83	19,29	2,18	352,97	116	3,00
12	120	8	12,0	4,6	18,80	14,76	259,75	29,68	3,72	412,45	4,68	107,04	23,29	2,39	458,33	153	3,25
		10			23,24	18,24	317,16	36,59	3,69	503,79	4,66	130,54	27,72	2,37	574,87	187	3,33
		12			27,60	21,67	371,80	43,30	3,67	590,28	4,62	153,33	31,79	2,36	692,74	218	3,41
		15			33,99	26,68	448,90	52,96	3,63	711,32	4,57	186,48	37,35	2,34	872,45	262	3,53
12,5	125	8	14,0	4,6	19,69	15,46	294,36	32,20	3,87	466,76	4,87	121,98	25,67	2,49	516,65	172	3,36
		9			22,00	17,30	327,48	36,00	3,86	520,00	4,86	135,88	28,26	2,48	581,80	192	3,40
		10			24,33	19,10	359,82	39,74	3,85	571,04	4,84	148,59	30,45	2,47	649,41	211	3,45
		12			28,89	22,68	422,23	47,06	3,82	670,02	4,82	174,43	34,94	2,46	782,23	248	3,52
		14			33,37	26,20	481,76	54,17	3,80	763,90	4,78	199,62	39,10	2,45	916,64	282	3,61
		16			37,77	29,65	538,56	61,09	3,78	852,84	4,75	224,29	43,10	2,44	1050,06	315	3,68
14	140	9	14,0	4,6	24,72	19,41	465,72	45,55	4,34	739,42	5,47	192,03	35,92	2,79	818,93	274	3,78
		10			27,33	21,45	512,29	50,32	4,33	813,62	5,46	210,96	39,05	2,78	911,10	301	3,82
		12			32,49	25,50	602,49	59,66	4,31	956,98	5,43	248,01	44,97	2,76	1096,66	354	3,90
15	150	10	14,0	4,6	29,33	23,02	634,76	58,07	4,65	1008,56	5,86	260,97	45,34	2,98	1120,61	374	4,07
		12			34,89	27,39	747,48	68,90	4,63	1187,86	5,83	307,09	52,32	2,97	1348,37	440	4,15
		15			43,08	33,82	908,38	84,66	4,59	1442,60	5,79	374,17	61,96	2,95	1693,85	534	4,27
		18			51,09	40,11	1060,08	99,86	4,56	1680,92	5,74	439,24	70,91	2,93	2040,21	621	4,38

№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу A , $см^2$	Маса l м, кг	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} $см^4$	z_0 $см$
							I_x $см^4$	W_x $см^3$	i_x $см$	I_{x0} I_{max} $см^4$	i_{x0} i_{max} $см$	I_{y0} I_{min} $см^4$	W_{y0} $см^3$	i_{y0} i_{min} $см$	I_{x1} $см^4$		
16	160	10	16,0	5,3	31,43	24,67	774,24	66,19	4,96	1229,10	6,25	319,38	52,52	3,19	1355,38	455	4,30
		11			34,42	27,02	844,21	72,44	4,95	1340,06	6,24	347,77	56,53	3,18	1495,52	496	4,35
		12			37,39	29,35	912,89	78,62	4,94	1450,00	6,23	375,78	60,53	3,17	1633,47	537	4,39
		14			43,57	33,97	1046,47	90,77	4,92	1662,13	6,20	430,81	68,15	3,16	1917,04	615	4,47
		16			49,07	38,52	1175,19	102,64	4,89	1865,73	6,17	484,64	75,92	3,14	2191,06	690	4,55
		18			54,79	43,01	1290,24	114,24	4,87	2061,03	6,13	537,46	82,08	3,13	2464,77	771	4,63
		20			60,40	47,44	1418,85	125,60	4,85	2248,26	6,10	589,43	90,02	3,12	2753,09	830	4,70
18	180	11	16,0	5,3	38,80	30,47	1216,44	92,47	5,60	1933,10	7,06	499,78	72,86	3,59	2129,11	716	4,85
		12			42,19	33,12	1316,62	100,41	5,59	2092,78	7,04	540,45	78,15	3,58	2325,47	776	4,89
		15			52,18	40,96	1607,36	123,74	5,55	2554,99	7,00	659,73	93,11	3,56	2917,08	948	5,01
		18			61,99	48,66	1884,07	146,36	5,51	2992,69	6,95	775,44	106,88	3,54	3515,45	1108	5,13
		20			68,43	53,72	2061,11	161,07	5,49	3271,31	6,91	850,92	115,71	3,53	3911,46	1210	5,20
20	200	12	18,0	6,0	47,10	36,97	1822,78	124,61	6,22	2896,16	7,84	749,40	98,68	3,99	3181,00	1073	5,37
		13			50,85	39,92	1960,77	134,44	6,21	3116,18	7,83	805,35	105,07	3,98	3454,56	1156	5,42
		14			54,60	42,80	2097,00	144,17	6,20	3333,00	7,81	861,00	111,50	3,97	3724,71	1236	5,46
		16			61,98	48,65	2362,57	163,37	6,17	3755,39	7,78	969,74	123,77	3,96	4264,84	1393	5,54
		18			69,30	54,40	2620,64	182,22	6,15	4164,54	7,75	1076,74	135,48	3,94	4809,44	1544	5,62
		20			76,54	60,08	2871,47	200,73	6,12	4560,42	7,72	1181,92	146,62	3,93	5358,25	1689	5,70
		24			90,78	71,25	3350,66	236,77	6,08	5313,50	7,65	1387,73	167,74	3,91	6457,38	1963	5,85
		25			94,29	74,02	3466,21	245,59	6,06	5494,04	7,63	1438,38	172,68	3,91	6737,33	2028	5,89
		30			111,54	87,56	4019,60	288,57	6,00	6351,05	7,55	1698,16	193,06	3,89	8129,28	2332	6,07

№ профіля	Разміри, мм				Площа перерізу $A, \text{см}^2$	Маса $l \text{ м, кг}$	Довідкові величини для осей										
	b	t	R	r			$x-x$			x_0-x_0		y_0-y_0			y_1-y_1	I_{xy} см^4	z_0 см
							I_x см^4	W_x см^3	i_x см	I_{x0} I_{\max} см^4	i_{x0} i_{\max} см	I_{y0} I_{\min} см^4	W_{y0} см^3	i_{y0} i_{\min} см	I_{x1} см^4		
22	220	14	21,0	7,0	60,38	47,40	2814,36	175,18	6,83	4470,15	8,60	1158,56	138,62	4,38	4923,32	1655	5,91
		16			68,58	53,83	3175,44	198,71	6,80	5045,37	8,58	1305,52	153,34	4,36	5660,81	1869	6,02
25	250	16	24,0	8,0	78,40	61,55	4717,10	258,43	7,76	7492,10	9,78	1942,09	203,45	4,98	8289,20	2775	6,75
		18			87,72	68,86	5247,24	288,82	7,73	8336,69	9,75	2157,78	223,39	4,96	9339,28	3089	6,83
		20			96,96	76,11	5764,87	318,76	7,71	9159,73	9,72	2370,01	242,52	4,94	10394,53	3395	6,91
		22			106,12	83,31	6270,32	348,26	7,69	9961,60	9,69	2579,04	260,52	4,93	11470,20	3691	7,00
		25			119,71	93,97	7006,39	391,72	7,65	11125,52	9,64	2887,26	287,14	4,91	13057,98	4119	7,11
		28			133,12	104,5	7716,86	434,25	7,61	12243,84	9,59	3189,89	311,98	4,90	14675,43	4527	7,23
		30			141,96	111,4	8176,51	462,11	7,59	12964,66	9,56	3388,98	327,82	4,89	15762,30	4788	7,31

Геометричні характеристики простих фігур

	$A = hb - \text{площа};$ $I_y = \frac{bh^3}{12}, I_z = \frac{b^3h}{12} - \text{моменти інерції};$ $W_y = \frac{bh^2}{6}, W_z = \frac{b^2h}{6} - \text{моменти опору}.$
	$A = \frac{\pi D^2}{4} - \text{площа};$ $I_y = \frac{\pi D^4}{64}, I_\rho = \frac{\pi D^4}{32} - \text{моменти інерції};$ $W_y = \frac{\pi D^3}{32}, W_\rho = \frac{\pi D^3}{16} - \text{моменти опору};$
	$r_0 = \frac{4R}{3\pi}, A = \frac{\pi R^2}{2} - \text{площа};$ $I_y = 0,11R^4, I_z = \frac{\pi R^4}{8} - \text{моменти інерції};$
	$A = \frac{1}{2}hb - \text{площа};$ $I_y = \frac{bh^3}{36}, I_z = \frac{b^3h}{36} - \text{моменти інерції};$ $I_{y1} = \frac{bh^3}{12}, I_{z1} = \frac{b^3h}{12} - \text{моменти інерції};$ $I_{yz} = \pm \frac{b^2h^2}{72} - \text{відцентровий момент інерції}$
	$A = \frac{1}{2}hb - \text{площа};$ $I_y = \frac{bh^3}{36}, I_z = \frac{b^3h}{48} - \text{моменти інерції}.$

Механічні характеристики вуглеводних конструктивних сталей

Марка сталі	σ_B	σ_T	τ_T	Відн.	Межа витривалості, МПа		
	МПа, не менше			видовж. δ , %, при $l=10d$	згин σ_{-1}	розтяг σ_{-1}	кручення τ_{-1}
10	340	210	140	31	160...220	120...150	80...120
20	420	250	160	25	170...220	120...160	100...130
25	460	280	-	23	190...250	-	-
30	500	300	170	21	200...270	170...210	110...140
35	540	320	190	20	220...300	170...220	130...180
40	580	340	-	19	230...320	180...240	140...190
45	610	360	220	16	250...340	190...250	150...200
50	640	380	-	14	270...350	200...260	160...210
55	660	390	-	13	-	-	-
60	690	410	-	12	310...380	220...280	180...220
20Г	460	280	-	24	-	-	-
30Г	550	320	-	20	220...320	-	-
50Г	660	400	-	13	290...360	-	-
20Х	800	650	-	11	380	-	170...230
40Х	1000	800	-	10	350...380	250	225
45Х	1050	850	-	9	400...500	-	-
30ХМ	950	750	-	11	310...410	370	230
35ХМ	1000	850	-	12	470...510	-	-
40ХН	1000	800	390	11	400	290	240
50ХН	1100	900	-	9	550	-	-
40ХФА	900	750	-	10	380...490	-	-
38ХМЮА	1000	850	-	14	420...550	-	-
12ХН3А	950	700	400	11	390...470	270...320	220...260
20ХН3А	950	750	-	12	430...450	300...320	245...255
30ХН3А	1000	800	-	10	520...700	-	320...400
40ХНМА	1000	950	-	12	500...700	-	270...380
30ХГСА	1100	850	-	10	510...540	500...535	220...245

Примітка. 1. Межі витривалості отримано на полірованих зразках.

2. При використанні сталей слід враховувати приблизну відповідність марок:

Ст3 відповідає сталі 20; Ст4 відповідає сталі 25; Ст5 відповідає сталі 35; Ст6 відповідає сталі 45.

Механічні характеристики чавуна

Марка чавуна	Межа міцності, МПа				Твердість по Брінеллю НВ	Межа міцності, МПа	
	розтяг σ_B	стиск σ_B	згин σ_B	кручення τ_B		згин σ_{-1}	кручення τ_{-1}
СЧ 12	120	500	280	-	143...229	-	-
СЧ 15	150	650	320	240	163...229	70	50
СЧ 18	180	700	360	-	170...229	-	-
СЧ 21	210	750	400	280	171...241	100	80
СЧ 24	240	850	440	300	187...217	120	100
СЧ 28	280	1000	480	350	170...241	140	110
СЧ 32	320	1100	520	390	187...255	140	110
СЧ 35	350	1200	560	400	197...269	150	115
СЧ 38	380	1400	600	460	207...269	150	115
ВЧ 40-10	400	1600...1700	-	480...510	156...197	150...170	198
ВЧ 50-1,5	500	1860...2000	-	740...790	187...255	230...270	170...210
ВЧ 60-2	600	2040...2290	-	660...810	197...269	170...230	150...160

Примітка. Межа текучості σ_T для ВЧ 40-10 складає 300, для ВЧ 50-1,5 - 380 і для ВЧ 60-2 - 420 МПа.

**Орієнтовні значення основних допустимих напружень
на розтяг і стиск**

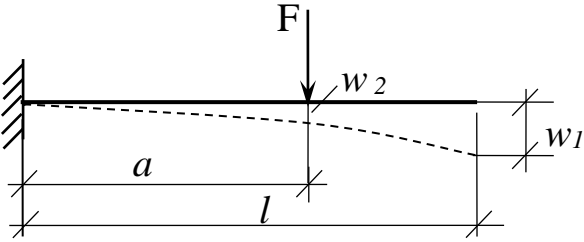
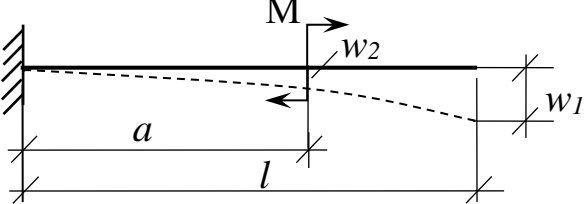
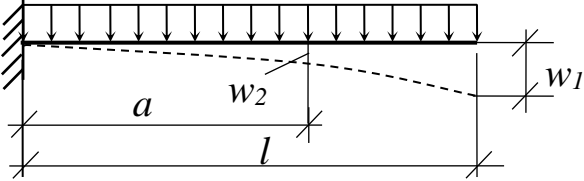
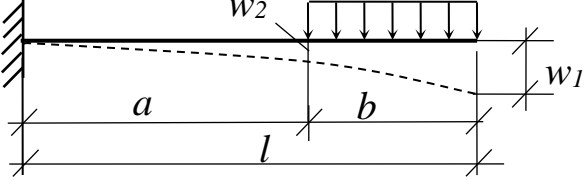
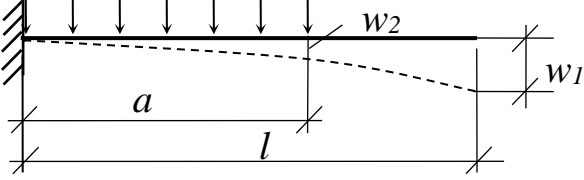
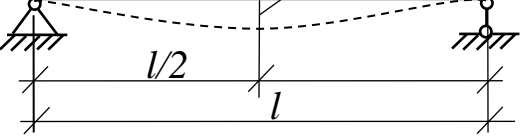
Матеріал	Допустиме напруження, МПа	
	Розтяг σ_{adm}^+	Стиск σ_{adm}^-
Чавун сірий в відливках	28...80	120...150
Сталь Ст.2	140	
Сталь Ст.3	160	
Сталь Ст.3 в мостах	140	
Сталь машинобудівельна (конструкційна) вуглеводна	60...250	
Сталь машинобудівельна (конструкційна) легована	100...400 и вище	
Мідь	30...120	
Латунь	70...140	
Бронза	60...120	
Бронза алюмінієва	80...120	
Алюміній	30...80	
Дюралюміній	80...150	
Текстоліт	30...40	
Гетинакс	50...70	
Фанера бакелізована	40...50	
Сосна вздовж волокон	7...10	10...12
Сосна впоперек волокон		1,5...2
Дуб вздовж волокон	9...13	13...15
Дуб впоперек волокон		2...3,5
Кам'яна кладка	до 0,3	0,5...4
Цегляна кладка	до 0,2	0,6...2,5
Бетон	0,1...0,7	1...9

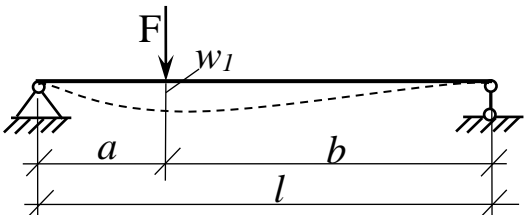
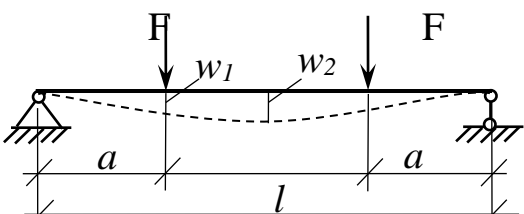
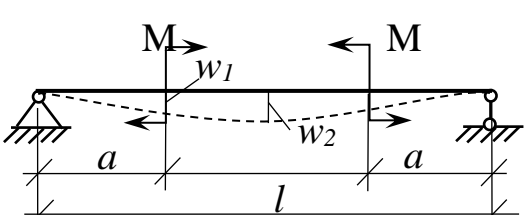
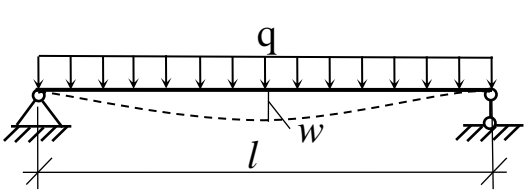
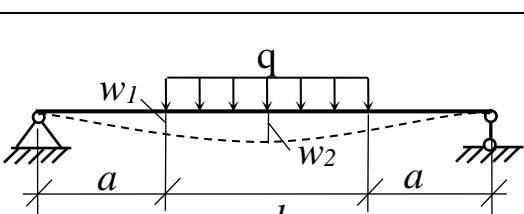
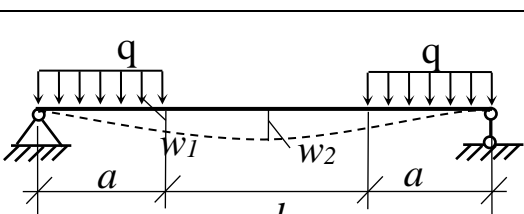
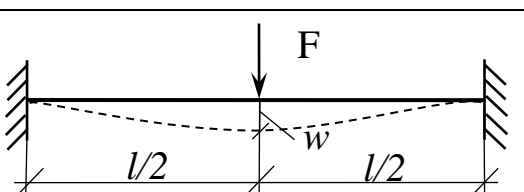
Модулі пружності і коефіцієнти Пуассона для деяких матеріалів

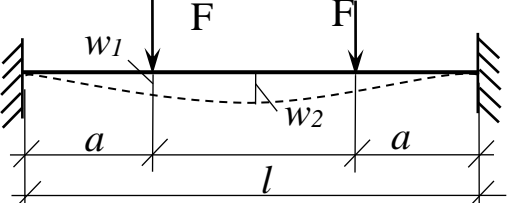
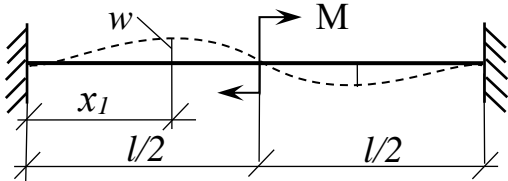
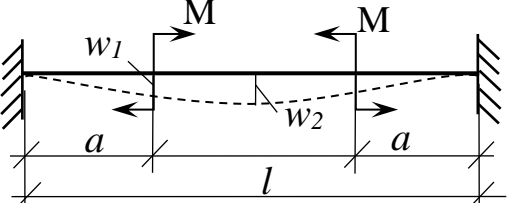
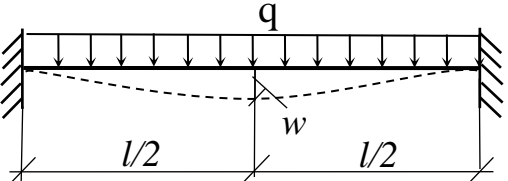
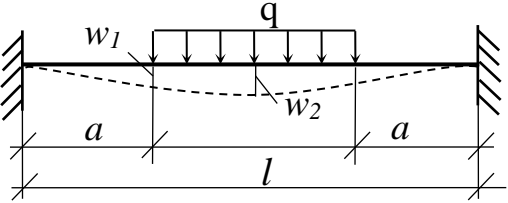
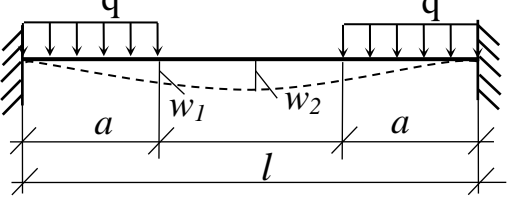
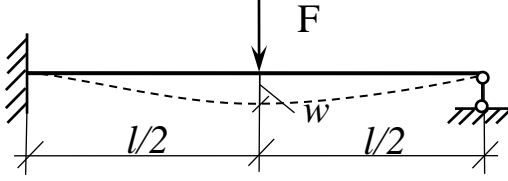
Матеріал	Модулі пружності, МПа		Коефіцієнт Пуассона μ
	Модуль Юнга E	Модуль зсуву G	
Чавун білий, сірий	$(1,15...1,60) \cdot 10^5$	$4,5 \cdot 10^4$	0,23...0,27
Чавун ковкий	$1,55 \cdot 10^5$	-	-
Сталь вуглеводна	$(2,0...2,1) \cdot 10^5$	$(8,0...8,1) \cdot 10^4$	0,24...0,28
Сталь легована	$(2,1...2,2) \cdot 10^5$	$(8,0...8,1) \cdot 10^4$	0,25...0,30
Мідь прокатна	$1,1 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^4$	0,31...0,34
Мідь холодно тягнута	$1,3 \cdot 10^5$	$4,9 \cdot 10^4$	-
Мідь лита	$0,84 \cdot 10^5$	-	-
Бронза фосфориста катана	$1,15 \cdot 10^5$	$4,2 \cdot 10^4$	0,32...0,35
Бронза катана марганцевиста	$1,1 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^4$	0,35
Бронза алюмінієва лита	$1,05 \cdot 10^5$	$4,2 \cdot 10^4$	-
Латунь холодно тягнута	$(0,91...0,99) \cdot 10^5$	$(3,5...3,7) \cdot 10^4$	0,32...0,42
Латунь корабельна катана	$1,0 \cdot 10^5$	-	0,36
Алюміній катаний	$0,69 \cdot 10^5$	$(2,6...2,7) \cdot 10^4$	0,32...0,36
Дріт алюмінієвий тягнутий	$0,7 \cdot 10^5$	-	-
Дюралюміній катаний	$0,71 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^4$	-
Цинк катаний	$0,84 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^4$	0,27
Свинець	$0,17 \cdot 10^5$	$0,7 \cdot 10^4$	0,42
Лід	$0,1 \cdot 10^5$	$(0,28...0,3) \cdot 10^4$	-

Скло	$0,56 \cdot 10^5$	$0,22 \cdot 10^4$	0,25
Граніт	$0,49 \cdot 10^5$	-	-
Вапняк	$0,42 \cdot 10^5$	-	-
Мармур	$0,56 \cdot 10^5$	-	-
Піщаник	$0,18 \cdot 10^5$	-	-
Кам'яна кладка з граніту	$(0,09...0,1) \cdot 10^5$	-	-
Кам'яна кладка з вапняку	$0,06 \cdot 10^5$	-	-
Кам'яна кладка з цегли	$(0,027...0,030) \cdot 10^5$	-	-
Бетон при межі міцності, МПа:			
10	$(0,146...0,196) \cdot 10^5$	-	0,16...0,18
15	$(0,164...0,214) \cdot 10^5$	-	0,16...0,18
20	$(0,182...0,232) \cdot 10^5$	-	0,16...0,18
Деревина вздовж волокон	$(0,1...0,12) \cdot 10^5$	$0,055 \cdot 10^4$	-
Деревина впоперек волокон	$(0,005...0,01) \cdot 10^5$	-	-
Каучук	$0,00008 \cdot 10^5$	-	0,47
Текстоліт	$(0,06...0,1) \cdot 10^5$	-	-
Гетинакс	$(0,1...0,17) \cdot 10^5$	-	-
Бакеліт	$(2...3) \cdot 10^3$	-	0,36
Висхомліт (ИМ-44)	$(4,0...4,2) \cdot 10^3$	-	0,37
Целулоїд	$(1,43...2,75) \cdot 10^3$	-	0,33...0,38

Прогини балок при простих типах навантаження

№	Схеми	Переміщення
1		$w_1 = \frac{Fa^2}{6EI}(3l - a)$ $w_2 = \frac{Fa^3}{3EI}$
2		$w_1 = \frac{Ma}{2EI}(2l - a)$ $w_2 = \frac{Ma^2}{2EI}$
3		$w_1 = \frac{ql^4}{8EI}$ $w_2 = \frac{qa^2}{24EI}(6l^2 - 4la + a^2)$
4		$w_1 = \frac{qb}{24EI}(8l^3 + b^3 - 6l^2b)$ $w_2 = \frac{qba}{12EI}(4a + 3b)$
5		$w_1 = \frac{qa^3}{24EI}(4l - a)$ $w_2 = \frac{qa^4}{8EI}$
6		$w = \frac{Fl^3}{48EI}$

7		$w_1 = \frac{Fa^2b^2}{3EI}$
8		$w_1 = \frac{Fa^2}{6EI}(3l - 4a)$ $w_2 = w_{\max} = \frac{Fl^3}{24EI}\left(3\frac{a}{l} - 4\frac{a^3}{l^3}\right)$
9		$w_1 = \frac{Ma}{2EI}(l - 2a)$ $w_2 = \frac{M}{8EI}(l^2 - 4a^2)$
10		$w = \frac{5ql^4}{384EI}$
11		$w_1 = \frac{qa(l - 2a)}{24EI}(l^2 + 2la - 4a^2)$ $w_2 = \frac{q}{384EI}(l^2 - 4a^2)(5l^2 - 4a^2)$
12		$w_1 = \frac{qa^3}{24EI}(6l - 7a)$ $w_2 = w_{\max} = \frac{qa^2}{48EI}(3l^2 - 2a^2)$
13		$w = \frac{Fl^3}{192EI}$

14		$w_1 = \frac{Fa^3}{6EI} (2l - 3a)$ $w_2 = w_{\max} = \frac{Fa^2}{24EI} (3l - 4a)$
15		$w = w_{\max} = \frac{Ml^2}{72\sqrt{3}EI}$ $x_1 = \frac{l}{2\sqrt{3}}$
16		$w_1 = \frac{Ma^2}{2EI} (l - 2a)$ $w_2 = \frac{Ma}{4EI} (l - 2a)$
17		$w = \frac{ql^4}{384EI}$
18		$w_1 = \frac{qa^2(l-2a)}{24EI} (l^2 - 2a^2)$ $w_2 = \frac{q(l-2a)}{384EI} (l^3 + 2l^2a + 4a^2l - 8a^3)$
19		$w_1 = \frac{qa^4}{24EI} (3l - 4a)$ $w_2 = \frac{qa^3}{24EI} (l - a)$
20		$w = \frac{7Fl^3}{768EI}$

