

Priedai

P1. Nominaliniai matmenys ir jų ribinės nuokrypos

P1.1. Pirmenybinės matmenų eilės

Projektavimo metu reikia parinkti įvairių konstrukcinių elementų skersmenis, ilgius, atstumus, ir kitus dydžius. Pastarieji daugumoje atvejų kinta tam tikrame intervale, nors ir yra apspręsti funkcionalumo, saugumo, panaudojimo patogumo, suderinamumo, kainos ir kitų faktorių. Šiam neapibrėžtumui pašalinti rekomenduojama naudoti pirmenybines matmenų eiles. Logaritminėje skalėje tarp gretimų pirmenybinių matmenų apytiksliai yra vienodas žingsnis.

Pirmenybinės matmenų eilės naudojamos tam, kad:

- padidinti tikimybę, kad kiti projektuotojai pasirinks tuos pačius matmenis, t.y. padidinti suderinamumą ir pakeičiamumą;
- sumažinti skirtingų dydžių (skersmenų, ilgių ir pan.) kieki.

P1 lentelė. Pirmenybinės matmenų eilės (pagal ISO 3)

Pirmenybinių matmenų eilės				Papildomos reikšmės
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	
1.0	1.0	1.0	1.0	1.25 1.35 1.45 1.55 1.65 1.75 1.85 1.95 2.05 2.15 2.30 2.7 2.9 3.1 3.3 3.5 3.7 3.9 4.1 4.4 4.6 4.9 5.2 5.5 5.8 6.2 6.5 7.0 7.3 7.8 8.2 8.8 9.2 9.8
			1.05	
		1.1	1.1	
			1.15	
			1.2	
	1.2	1.2	1.2	
			1.3	
		1.4	1.4	
			1.5	
			1.6	
1.6	1.6	1.6	1.6	
			1.7	
		1.8	1.8	
			1.9	
			2.0	
	2.0	2.0	2.0	
			2.1	
		2.2	2.2	
			2.4	
			2.5	
2.5	2.5	2.5	2.5	
			2.6	
		2.8	2.8	
			3.0	
			3.2	
	3.2	3.2	3.2	
			3.4	
		3.6	3.6	
			3.8	
			4.0	
4.0	4.0	4.0	4.0	
			4.2	
		4.5	4.5	
			4.8	
			5.0	
	5.0	5.0	5.0	
			5.3	
		5.6	5.6	
			6.0	
			6.3	
6.3	6.3	6.3	6.3	
			6.7	
		7.1	7.1	
			7.5	
			8.0	
	8.0	8.0	8.0	
			8.5	
		9.0	9.0	
			9.5	
			10	
10	10	10	10	10.2 10.8 11.2 11.8 12.5 13.5 14.5 15.5 16.5 17.5 18.5 19.5 20.5 21.5 23.0 27 29 31 33 35 37 39 41 44 46 49 52 55 58 62 65 70 73 78 82 88 92 98
			10.5	
		11	11	
			11.5	
			12	
	12	12	12	
			13	
		14	14	
			15	
			16	
16	16	16	16	
			17	
		18	18	
			19	
			20	
	20	20	20	
			21	
		22	22	
			24	
			25	
25	25	25	25	
			26	
		28	28	
			30	
			32	
	32	32	32	
			34	
		36	36	
			38	
			40	
40	40	40	40	
			42	
		45	45	
			48	
			50	
	50	50	50	
			53	
		56	56	
			60	
			63	
63	63	63	63	
			67	
		71	71	
			75	
			80	
	80	80	80	
			85	
		90	90	
			95	
			10	

P1 lentelės tęsinys

Pirmenybinių matmenų eilės				Papildomos reikšmės
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	
100	100	100	100	102
			105	108
		110	110	112
			120	115
	125	125	125	118
			130	135
			140	145
		140	140	145
			150	155
160	160	160	160	165
			170	175
		180	180	185
			190	195
			200	205
	200	200	200	205
			210	215
		220	220	230
			240	
250	250	250	250	270
			260	290
		280	280	290
			300	310
			320	330
	320	320	320	330
			340	350
		360	360	370
			380	390
400	400	400	400	410
			420	440
		450	450	460
			480	490
			500	515
	500	500	500	515
			530	545
		560	560	580
			600	615
630	630	630	63	650
			670	690
		710	710	730
			750	775
			800	825
	800	800	800	825
			850	875
		900	900	925
			950	975

Pirmenybinių matmenų eilės				Papildomos reikšmės
Ra5	Ra10	Ra20	Ra40	
1000	1000	1000	1000	1030
			1060	1090
		1120	1120	1150
			1180	1220
			1250	1280
	1250	1250	1250	1280
			1320	1360
		1400	1400	1450
			1500	1550
1600	1600	1600	1600	1650
			1700	1750
		1800	1800	1850
			1900	1950
			2000	2060
	2000	2000	2000	2060
			2120	2180
		2240	2240	2300
			2360	2430
2500	2500	2500	2500	2580
			2650	2720
		2800	2800	2900
			3000	3070
			3150	3250
	3150	3150	3150	3250
			3350	3450
		3550	3550	3650
			3750	3850
4000	4000	4000	4000	4120
			4250	4370
		4500	4500	4620
			4750	4870
			5000	5150
	5000	5000	5000	5150
			5300	5450
		5600	5600	5800
			6000	6150
6300	6300	6300	6300	6500
			6700	6900
		7100	7100	7300
			7500	7750
			8000	8250
	8000	8000	8000	8250
			8500	8750
		9000	9000	9250
			9500	9750

Kursiniame projekte rekomenduojama naudoti Ra40 pirmenybinių matmenų eilę. Ilgiams (velenų kakliukų, stebulių ir pan.) taip pat galima naudoti papildomas pirmenybinių matmenų eilės reikšmes.

P1.2. Matmenų ribinės nuokrypos

Matmenų tolerancijos priklauso nuo kokybės (tolerancijos tikslumo laipsnio) ir nominalinio matmens dydžio, bet nepriklauso nuo tolerancijos lauko padėties (žr. P2 lent.).

Pagrindinis matmens nuokrypis yra tas, kuris yra arčiau nulinės linijos, t.y. nominaliojo matmens. Vėlenų tolerancijos laukams a, b, c, d, e, f, g, h ir j_s pagrindinis nuokrypis yra viršutinis, o tolerancijos laukams k, m, n, p, r, s, t, u, x ir z – apatinis. Skylių tolerancijos laukams A, B, C, D, E, F, G, H ir J_s pagrindinis nuokrypis yra apatinis, o tolerancijos laukams K, M, N, P, R, S, T ir U – viršutinis.

Vėlenų ir skylių pagrindiniai nuokrypiai pateikti P3 ... P6 lentelėse.

Kitas nuokrypis apskaičiuojamas taip:

$$ei = es - T \quad \text{arba} \quad EI = ES - T;$$

$$es = ei + T \quad \text{arba} \quad ES = EI + T;$$

čia T – matmens tolerancija, μm (žr. P2 lent.).

P2 lentelė. Matmenų tolerancijos T , μm (pagal ISO 286)

Kvalitetas	Nominalinis matmuo d , mm															
	$1 < \leq 3$	$3 < \leq 6$	$6 < \leq 10$	$10 < \leq 18$	$18 < \leq 30$	$30 < \leq 50$	$50 < \leq 80$	$80 < \leq 120$	$120 < \leq 180$	$180 < \leq 250$	$250 < \leq 315$	$315 < \leq 400$	$400 < \leq 500$	$500 < \leq 630$	$630 < \leq 800$	$800 < \leq 1000$
4	3	4	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28
5	4	5	6	8	9	11	13	15	18	20	23	25	27	32	36	40
6	6	8	9	11	13	16	19	22	25	29	32	36	40	44	50	56
7	10	12	15	18	21	25	30	35	40	46	52	57	63	70	80	90
8	14	18	22	27	33	39	46	54	63	72	81	89	97	110	125	140
9	25	30	36	43	52	62	74	87	100	115	130	140	155	175	200	230
10	40	48	58	70	84	100	120	140	160	185	210	230	250	280	320	360
11	60	75	90	110	130	160	190	220	250	290	320	360	400	440	500	560
12	100	120	150	180	210	250	300	350	400	460	520	570	630	700	800	900
13	140	180	220	270	330	390	460	540	630	720	810	890	970	1100	1250	1400
14	250	300	360	430	520	620	740	870	1000	1150	1300	1400	1550	1750	2000	2300
15	400	480	580	700	840	1000	1200	1400	1600	1850	2100	2300	2500	2800	3200	3600
16	600	750	900	1100	1300	1600	1900	2200	2500	2900	3200	3600	4000	4400	5000	5600
17	1000	1200	1500	1800	2100	2500	3000	3500	4000	4600	5200	5700	6300	7000	8000	9000
18	1400	1800	2200	2700	3300	3900	4600	5400	6300	7200	8100	8900	9700	11000	12500	14000

P3 lentelė. Vėlenų viršutiniai nuokrypiai es , μm (pagal ISO 286)

Nominalių matmenų d intervalai, mm	Tolerancijos laukai visiems kokybės laipsniams								
	a	b	c	d	e	f	g	h	j_s
$1 < d \leq 3$	-270	-140	-60	-20	-14	-6	-2	0	$+T/2$
$3 < d \leq 6$	-270	-140	-70	-30	-20	-10	-4	0	$+T/2$
$6 < d \leq 10$	-280	-150	-80	-40	-25	-13	-5	0	$+T/2$
$10 < d \leq 18$	-290	-150	-95	-50	-32	-16	-6	0	$+T/2$
$18 < d \leq 30$	-300	-160	-110	-65	-40	-20	-7	0	$+T/2$
$30 < d \leq 40$	-310	-170	-120	-80	-50	-25	-9	0	$+T/2$
$40 < d \leq 50$	-320	-180	-130	-80	-50	-25	-9	0	$+T/2$
$50 < d \leq 65$	-340	-190	-140	-100	-60	-30	-10	0	$+T/2$
$65 < d \leq 80$	-360	-200	-150	-100	-60	-30	-10	0	$+T/2$
$80 < d \leq 100$	-380	-220	-170	-120	-72	-36	-12	0	$+T/2$
$100 < d \leq 120$	-410	-240	-180	-120	-72	-36	-12	0	$+T/2$
$120 < d \leq 140$	-460	-260	-200	-145	-85	-43	-14	0	$+T/2$
$140 < d \leq 160$	-520	-280	-210	-145	-85	-43	-14	0	$+T/2$
$160 < d \leq 180$	-580	-310	-230	-145	-85	-43	-14	0	$+T/2$
$180 < d \leq 200$	-660	-340	-240	-170	-100	-50	-15	0	$+T/2$
$200 < d \leq 225$	-740	-380	-260	-170	-100	-50	-15	0	$+T/2$
$225 < d \leq 250$	-820	-420	-280	-170	-100	-50	-15	0	$+T/2$
$250 < d \leq 280$	-920	-480	-300	-190	-110	-56	-17	0	$+T/2$

P3 lentelės tęsinys

Nominaliųjų matmenų d intervalai, mm	Tolerancijos laukai visiems kвалitetams								
	a	b	c	d	e	f	g	h	js
$280 < d \leq 315$	-1050	-540	-330	-190	-110	-56	-17	0	$+T/2$
$315 < d \leq 355$	-1200	-600	-360	-210	-125	-62	-18	0	$+T/2$
$355 < d \leq 400$	-1350	-680	-400	-210	-125	-62	-18	0	$+T/2$
$400 < d \leq 450$	-1500	-760	-440	-230	-135	-68	-20	0	$+T/2$
$450 < d \leq 500$	-1650	-840	-480	-230	-135	-68	-20	0	$+T/2$
$500 < d \leq 560$	–	–	-520	-260	-145	-76	-22	0	$+T/2$
$560 < d \leq 630$	–	–	-580	-260	-145	-76	-22	0	$+T/2$
$630 < d \leq 710$	–	–	-640	-290	-160	-80	-24	0	$+T/2$
$710 < d \leq 800$	–	–	-700	-290	-160	-80	-24	0	$+T/2$
$800 < d \leq 900$	–	–	-780	-320	-170	-86	-26	0	$+T/2$
$900 < d \leq 1000$	–	–	-860	-320	-170	-86	-26	0	$+T/2$

Pastaba: T – matmens tolerancijos dydis, μm (žr. P2 lent.).
Pavyzdžiui, veleno kakliuko $\varnothing 70_{js6}$ viršutinis nuokrypis $es = +19/2 = +9.5 \mu\text{m}$.

P4 lentelė. Velenų apatiniai nuokrypiai ei , μm (pagal ISO 286)

Nominaliųjų matmenų d intervalai, mm	Tolerancijos laukai ir kвалitetai										
	4...7 kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	Visi kвалitetai								
	k		m	n	p	r	s	t	u	x	z
$1 < d \leq 3$	0	0	+2	+4	+6	+10	+14	–	+18	+20	+26
$3 < d \leq 6$	+1	0	+4	+8	+12	+15	+19	–	+23	+28	+35
$6 < d \leq 10$	+1	0	+6	+10	+15	+19	+23	–	+28	+34	+42
$10 < d \leq 14$	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28	–	+33	+40	+50
$14 < d \leq 18$	+1	0	+7	+12	+18	+23	+28	–	+33	+45	+60
$18 < d \leq 24$	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35	–	+41	+54	+73
$24 < d \leq 30$	+2	0	+8	+15	+22	+28	+35	+41	+48	+64	+88
$30 < d \leq 40$	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43	+48	+60	+80	+112
$40 < d \leq 50$	+2	0	+9	+17	+26	+34	+43	+54	+70	+97	+136
$50 < d \leq 65$	+2	0	+11	+20	+32	+41	+53	+66	+87	+122	+172
$65 < d \leq 80$	+2	0	+11	+20	+32	+43	+59	+75	+102	+146	+210
$80 < d \leq 100$	+3	0	+13	+23	+37	+51	+71	+91	+124	+178	+258
$100 < d \leq 120$	+3	0	+13	+23	+37	+54	+79	+104	+144	+210	+310
$120 < d \leq 140$	+3	0	+15	+27	+43	+63	+92	+122	+170	+248	+365
$140 < d \leq 160$	+3	0	+15	+27	+43	+65	+100	+134	+190	+280	+415
$160 < d \leq 180$	+3	0	+15	+27	+43	+68	+108	+146	+210	+310	+465
$180 < d \leq 200$	+4	0	+17	+31	+50	+77	+122	+166	+236	+350	+520
$200 < d \leq 225$	+4	0	+17	+31	+50	+80	+130	+180	+258	+385	+575
$225 < d \leq 250$	+4	0	+17	+31	+50	+84	+140	+196	+284	+425	+640
$250 < d \leq 280$	+4	0	+20	+34	+56	+94	+158	+218	+315	+475	+710
$280 < d \leq 315$	+4	0	+20	+34	+56	+98	+170	+240	+350	+525	+790
$315 < d \leq 355$	+4	0	+21	+37	+62	+108	+190	+268	+390	+590	+900
$355 < d \leq 400$	+4	0	+21	+37	+62	+114	+208	+294	+435	+660	+1000
$400 < d \leq 450$	+5	0	+23	+40	+68	+126	+232	+330	+490	+740	+1100
$450 < d \leq 500$	+5	0	+23	+40	+68	+132	+252	+360	+540	+820	+1250
$500 < d \leq 560$	0	0	+26	+44	+78	+150	+280	+400	+600	–	–
$560 < d \leq 630$	0	0	+26	+44	+78	+155	+310	+450	+660	–	–
$630 < d \leq 710$	0	0	+30	+50	+88	+175	+340	+500	+740	–	–
$710 < d \leq 800$	0	0	+30	+50	+88	+185	+380	+560	+840	–	–
$800 < d \leq 900$	0	0	+34	+56	+100	+210	+430	+620	+940	–	–
$900 < d \leq 1000$	0	0	+34	+56	+100	+220	+470	+680	+1050	–	–

P5 lentelė. Skylių apatiniai nuokrypiai EI , μm (pagal ISO 286)

Nominalių matmenų D intervalai, mm	Tolerancijos laukai visiems kвалitetams								
	A	B	C	D	E	F	G	H	J _s
$1 < D \leq 3$	+270	+140	+60	+20	+14	+6	+2	0	$-T/2$
$3 < D \leq 6$	+270	+140	+70	+30	+20	+10	+4	0	$-T/2$
$6 < D \leq 10$	+280	+150	+80	+40	+25	+13	+5	0	$-T/2$
$10 < D \leq 18$	+290	+150	+95	+50	+32	+16	+6	0	$-T/2$
$18 < D \leq 30$	+300	+160	+110	+65	+40	+20	+7	0	$-T/2$
$30 < D \leq 40$	+310	+170	+120	+80	+50	+25	+9	0	$-T/2$
$40 < D \leq 50$	+320	+180	+130	+80	+50	+25	+9	0	$-T/2$
$50 < D \leq 65$	+340	+190	+140	+100	+60	+30	+10	0	$-T/2$
$65 < D \leq 80$	+360	+200	+150	+100	+60	+30	+10	0	$-T/2$
$80 < D \leq 100$	+380	+220	+170	+120	+72	+36	+12	0	$-T/2$
$100 < D \leq 120$	+410	+240	+180	+120	+72	+36	+12	0	$-T/2$
$120 < D \leq 140$	+460	+260	+200	+145	+85	+43	+14	0	$-T/2$
$140 < D \leq 160$	+520	+280	+210	+145	+85	+43	+14	0	$-T/2$
$160 < D \leq 180$	+580	+310	+230	+145	+85	+43	+14	0	$-T/2$
$180 < D \leq 200$	+660	+340	+240	+170	+100	+50	+15	0	$-T/2$
$200 < D \leq 225$	+740	+380	+260	+170	+100	+50	+15	0	$-T/2$
$225 < D \leq 250$	+820	+420	+280	+170	+100	+50	+15	0	$-T/2$
$250 < D \leq 280$	+920	+480	+300	+190	+110	+56	+17	0	$-T/2$
$280 < D \leq 315$	+1050	+540	+330	+190	+110	+56	+17	0	$-T/2$
$315 < D \leq 355$	+1200	+600	+360	+210	+125	+62	+18	0	$-T/2$
$355 < D \leq 400$	+1350	+680	+400	+210	+125	+62	+18	0	$-T/2$
$400 < D \leq 450$	+1500	+760	+440	+230	+135	+68	+20	0	$-T/2$
$450 < D \leq 500$	+1650	+840	+480	+230	+135	+68	+20	0	$-T/2$
$500 < D \leq 560$	–	–	+520	+260	+145	+76	+22	0	$-T/2$
$560 < D \leq 630$	–	–	+580	+260	+145	+76	+22	0	$-T/2$
$630 < D \leq 710$	–	–	+640	+290	+160	+80	+24	0	$-T/2$
$710 < D \leq 800$	–	–	+700	+290	+160	+80	+24	0	$-T/2$
$800 < D \leq 900$	–	–	+780	+320	+170	+86	+26	0	$-T/2$
$900 < D \leq 1000$	–	–	+860	+320	+170	+86	+26	0	$-T/2$

Pastaba: T – matmens tolerancijos dydis, μm (žr. P2 lent.).

Pavyzdžiui, skylės $\varnothing 90$ J_s6 apatinis nuokrypis $EI = -22 / 2 = -11 \mu\text{m}$.

P6 lentelė. Skylių viršutiniai nuokrypiai ES , μm (pagal ISO 286)

Nominalių matmenų D intervalai, mm	Tolerancijos laukai ir kвалitetai							
	8 ir mažesni kвалitetai	9 ir didesni kвалitetai	8 ir mažesni kвалitetai	9 ir didesni kвалitetai	8 ir mažesni kвалitetai	9 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai
	K		M		N		P	
$1 < D \leq 3$	0		-2		-4		-6	
$3 < D \leq 6$	$-1 + \Delta$	–	$-4 + \Delta$	-4	$-8 + \Delta$	0	$-12 + \Delta$	-12
$6 < D \leq 10$	$-1 + \Delta$	–	$-6 + \Delta$	-6	$-10 + \Delta$	0	$-15 + \Delta$	-15
$10 < D \leq 18$	$-1 + \Delta$	–	$-7 + \Delta$	-7	$-12 + \Delta$	0	$-18 + \Delta$	-18
$18 < D \leq 30$	$-2 + \Delta$	–	$-8 + \Delta$	-8	$-15 + \Delta$	0	$-22 + \Delta$	-22
$30 < D \leq 50$	$-2 + \Delta$	–	$-9 + \Delta$	-9	$-17 + \Delta$	0	$-26 + \Delta$	-26
$50 < D \leq 80$	$-2 + \Delta$	–	$-11 + \Delta$	-11	$-20 + \Delta$	0	$-32 + \Delta$	-32
$80 < D \leq 120$	$-3 + \Delta$	–	$-13 + \Delta$	-13	$-23 + \Delta$	0	$-37 + \Delta$	-37
$120 < D \leq 180$	$-3 + \Delta$	–	$-15 + \Delta$	-15	$-27 + \Delta$	0	$-43 + \Delta$	-43
$180 < D \leq 250$	$-4 + \Delta$	–	$-17 + \Delta$	-17	$-31 + \Delta$	0	$-50 + \Delta$	-50
$250 < D \leq 315$	$-4 + \Delta$	–	$-20 + \Delta^*$	-20	$-34 + \Delta$	0	$-56 + \Delta$	-56
$315 < D \leq 400$	$-4 + \Delta$	–	$-21 + \Delta$	-21	$-37 + \Delta$	0	$-62 + \Delta$	-62
$400 < D \leq 500$	$-5 + \Delta$	–	$-23 + \Delta$	-23	$-40 + \Delta$	0	$-68 + \Delta$	-68
$500 < D \leq 630$	0	–	-26		-44		-78	
$630 < D \leq 800$	0	–	-30		-50		-88	
$800 < D \leq 1000$	0	–	-34		-56		-100	

Nominaliųjų matmenų D intervalai, mm	Tolerancijos laukai ir kвалitetai							
	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai
	R		S		T		U	
$1 < D \leq 3$	-10		-14		-		-18	
$3 < D \leq 6$	$-15 + \Delta$	-15	$-19 + \Delta$	-19	-		$-23 + \Delta$	-23
$6 < D \leq 10$	$-19 + \Delta$	-19	$-23 + \Delta$	-23	-		$-28 + \Delta$	-28
$10 < D \leq 18$	$-23 + \Delta$	-23	$-28 + \Delta$	-28	-		$-33 + \Delta$	-33
$18 < D \leq 24$	$-28 + \Delta$	-28	$-35 + \Delta$	-35	-		$-41 + \Delta$	-41
$24 < D \leq 30$	$-28 + \Delta$	-28	$-35 + \Delta$	-35	$-41 + \Delta$	-41	$-48 + \Delta$	-48
$30 < D \leq 40$	$-34 + \Delta$	-34	$-43 + \Delta$	-43	$-48 + \Delta$	-48	$-60 + \Delta$	-60
$40 < D \leq 50$	$-34 + \Delta$	-34	$-43 + \Delta$	-43	$-54 + \Delta$	-54	$-70 + \Delta$	-70
$50 < D \leq 65$	$-41 + \Delta$	-41	$-53 + \Delta$	-53	$-66 + \Delta$	-66	$-87 + \Delta$	-87
$65 < D \leq 80$	$-43 + \Delta$	-43	$-59 + \Delta$	-59	$-75 + \Delta$	-75	$-102 + \Delta$	-102
$80 < D \leq 100$	$-51 + \Delta$	-51	$-71 + \Delta$	-71	$-91 + \Delta$	-91	$-124 + \Delta$	-124
$100 < D \leq 120$	$-54 + \Delta$	-54	$-79 + \Delta$	-79	$-104 + \Delta$	-104	$-144 + \Delta$	-144
$120 < D \leq 140$	$-63 + \Delta$	-63	$-92 + \Delta$	-92	$-122 + \Delta$	-122	$-170 + \Delta$	-170
$140 < D \leq 160$	$-65 + \Delta$	-65	$-100 + \Delta$	-100	$-134 + \Delta$	-134	$-190 + \Delta$	-190
Nominaliųjų matmenų D intervalai, mm	Tolerancijos laukai ir kвалitetai							
	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai	7 ir mažesni kвалitetai	8 ir didesni kвалitetai
	R		S		T		U	
$160 < D \leq 180$	$-68 + \Delta$	-68	$-108 + \Delta$	-108	$-146 + \Delta$	-146	$-210 + \Delta$	-210
$180 < D \leq 200$	$-77 + \Delta$	-77	$-122 + \Delta$	-122	$-166 + \Delta$	-166	$-236 + \Delta$	-236
$200 < D \leq 225$	$-80 + \Delta$	-80	$-130 + \Delta$	-130	$-180 + \Delta$	-180	$-258 + \Delta$	-258
$225 < D \leq 250$	$-84 + \Delta$	-84	$-140 + \Delta$	-140	$-196 + \Delta$	-196	$-284 + \Delta$	-284
$250 < D \leq 280$	$-94 + \Delta$	-94	$-158 + \Delta$	-158	$-218 + \Delta$	-218	$-315 + \Delta$	-315
$280 < D \leq 315$	$-98 + \Delta$	-98	$-170 + \Delta$	-170	$-240 + \Delta$	-240	$-350 + \Delta$	-350
$315 < D \leq 355$	$-108 + \Delta$	-108	$-190 + \Delta$	-190	$-268 + \Delta$	-268	$-390 + \Delta$	-390
$355 < D \leq 400$	$-114 + \Delta$	-114	$-208 + \Delta$	-208	$-294 + \Delta$	-294	$-435 + \Delta$	-435
$400 < D \leq 450$	$-126 + \Delta$	-126	$-232 + \Delta$	-232	$-330 + \Delta$	-330	$-490 + \Delta$	-490
$450 < D \leq 500$	$-132 + \Delta$	-132	$-252 + \Delta$	-252	$-360 + \Delta$	-360	$-540 + \Delta$	-540
$500 < D \leq 560$	-150		-280		-400		-600	
$560 < D \leq 630$	-155		-310		-450		-660	
$630 < D \leq 710$	-175		-340		-500		-740	
$710 < D \leq 800$	-185		-380		-560		-840	
$800 < D \leq 900$	-210		-430		-620		-940	
$900 < D \leq 1000$	-220		-470		-680		-1050	

Pastabos: * - skylių 250 M6 $< D \leq 315$ M6 viršutinis nuokrypis $ES = -9 \mu\text{m}$ (neskaičiuojamas).
 Δ – skylių viršutinių nuokrypių pataisos koeficientas, μm (žr. P7 lent.).

P7 lentelė. Skylių viršutinių nuokrypių pataisos koeficientai Δ , μm

Nominaliųjų matmenų D intervalai, mm	Kвалitetas					
	3	4	5	6	7	8
$3 < D \leq 6$	1	1.5	1	3	4	6
$6 < D \leq 10$	1	1.5	2	3	6	7
$10 < D \leq 18$	1	2	3	3	7	9
$18 < D \leq 30$	1.5	2	3	4	8	12
$30 < D \leq 50$	1.5	3	4	5	9	14
$50 < D \leq 80$	2	3	5	6	11	16
$80 < D \leq 120$	2	4	5	7	13	19
$120 < D \leq 180$	3	4	6	7	15	23
$180 < D \leq 250$	3	4	6	9	17	26
$250 < D \leq 315$	4	4	7	9	20	29
$315 < D \leq 400$	4	5	7	11	21	32
$400 < D \leq 500$	5	5	7	13	23	34

P1.3. Matmenų, padėties ir formos tolerancijų klasės

Laisvų matmenų (matmenų, kuriems nenurodytos nuokrypos) ir nenurodytų padėties bei formos tolerancijų klasės nusakomos ISO 2768 ir LST EN 22768 standartuose (žr. P8 ... P14 lent.).

ISO 2768 ir LST EN 22768 standartų tolerancijos klasės taikomos tik mechaniniam ar plastiniam apdorojimui ir netaikomos suvirintoms ar lietoms konstrukcijoms.

Jei laisvi matmenys ir formos bei padėties nuokrypos atitinka aukščiau pateiktas tolerancijų klases, tai brėžinyje nuokrypos nenurodomos, o pateikiama techninė sąlyga.

Pavyzdžiui, jei laisvi matmenys atitinka **m** tolerancijos klasę, o nenurodytos formos bei padėties nuokrypos atitinka **K** tolerancijos klasę, tai brėžinyje pateikiama tokia techninė sąlyga:

Nenurodytos matmenų, padėties ir formos nuokrypos pagal LST EN 22768-mK

P8 lentelė. Linijinių matmenų ribinės nuokrypos (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Nominaliniai matmenys, mm ir jų ribinės nuokrypos, mm							
	0.5 ≤ < 3	3 ≤ < 6	6 ≤ < 30	30 ≤ < 120	120 ≤ < 400	400 ≤ < 1000	1000 ≤ < 2000	2000 ≤ < 4000
f	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	–
m	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	±0.15	±0.2	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	–	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

Matmenų tolerancijos klasių žymėjimų paaiškinimas: f – didelis tikslumas (fine);
m – vidutinis tikslumas (medium);
c – mažas tikslumas (coarse);
v – labai mažas tikslumas (very coarse).

P9 lentelė. Užapvalinimo spindulių ir nuožulų ribinės nuokrypos (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Nominaliniai užapvalinimo spinduliai (nuožulos) r , mm ir jų ribinės nuokrypos, mm		
	0.5 ≤ r < 3	3 ≤ r < 6	r > 6
f	±0.2	±0.5	±1
m	±0.2	±0.5	±1
c	±0.4	±1	±2
v	±0.4	±1	±2

P10 lentelė. Kampų ribinės nuokrypos (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Ribinės deviacijos, kai trumpesnės kampo sudaromosios ilgis L , mm				
	$L \leq 10$	$10 < L \leq 50$	$50 < L \leq 120$	$120 < L \leq 400$	$L > 400$
f	±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
m	±1°	±30'	±20'	±10'	±5'
c	±1°30'	±1°	±30'	±15'	±10'
v	±3°	±2°	±1°	±30'	±20'

P11 lentelė. Ribinės tiesumo (—) ir plokštumo (□) nuokrypos, mm (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Nominalus matmuo d , mm ir ribinės nuokrypos, mm					
	$d \leq 10$	$10 < d < 30$	$30 < d < 100$	$100 < d < 300$	$300 < d < 1000$	$1000 < d < 3000$
H	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6

P12 lentelė. Ribinės statmenumo (⊥) nuokrypos, mm (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Nominalus matmuo d , mm ir ribinės nuokrypos, mm			
	$d \leq 100$	$100 < d < 300$	$300 < d < 1000$	$1000 < d < 3000$
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1.0
L	0.6	1.0	1.5	2.0

P13 lentelė. Ribinės simetriškumo (\equiv) nuokrypos, mm (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Nominalus matmuo d , mm ir ribinės nuokrypos, mm			
	$d \leq 100$	$100 < d < 300$	$300 < d < 1000$	$1000 < d < 3000$
H	0.5			
K	0.6		0.8	1.0
L	0.6	1.0	1.5	2.0

P14 lentelė. Ribinės apskritumo (\bigcirc) nuokrypos ir mušimas (∇), mm (pagal ISO 2768 ir LST EN 22768)

Tolerancijos klasė	Apskritumo ribinės nuokrypos, mm	Mušimas, mm
H	Lygus skersmens tolerancijai, bet ne didesnis už 0.1	0.1
K	Lygus skersmens tolerancijai, bet ne didesnis už 0.2	0.2
L	Lygus skersmens tolerancijai, bet ne didesnis už 0.5	0.5

P1.4. Liejinių tolerancijų klasės

Jeigu detalės ruošinys yra liejamas, tai detalės darbo brėžinyje reikia nurodyti liejinio matmenų tolerancijų klasę. Pavyzdžiui, jei liejinio matmenų nuokrypos atitinka CT10 tolerancijų klasę, tai brėžinyje pateikiama tokia techninė sąlyga:

Liejinio matmenų nuokrypos CT10 pagal ISO 8062

P15 lentelė. Liejinių tolerancijų klasės (pagal ISO 8062)

Liejinių matmenų d , mm	Liejinių tolerancijų klasės CT ir jas atitinkančios tolerancijos, mm											
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$d \leq 10$	0.36	0.52	0.74	1.0	1.5	2.0	2.8	4.2	–	–	–	–
$10 < d \leq 16$	0.38	0.54	0.78	1.1	1.6	2.2	3.0	4.4	–	–	–	–
$16 < d \leq 25$	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6	6	8	10	12
$25 < d \leq 40$	0.46	0.64	0.9	1.3	1.8	2.6	3.6	5.0	7	9	11	14
$40 < d \leq 63$	0.50	0.70	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8	10	12	16
$63 < d \leq 100$	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6	9	11	14	18
$100 < d \leq 160$	0.62	0.88	1.2	1.8	2.5	3.6	5.0	7	10	12	16	20
$160 < d \leq 250$	0.70	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8	11	14	18	22
$250 < d \leq 400$	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6.2	9	12	16	20	25
$400 < d \leq 630$	0.9	1.2	1.8	2.6	3.6	5	7	10	14	18	22	28
$630 < d \leq 1000$	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	6	8	11	16	20	25	32
$1000 < d \leq 1600$	–	1.6	2.2	3.2	4.6	7	9	13	18	23	29	37
$1600 < d \leq 2500$	–	–	2.6	3.8	5.4	8	10	15	21	26	33	42
$2500 < d \leq 4000$	–	–	–	4.0	6.2	9	12	17	24	30	38	49
$4000 < d \leq 6300$	–	–	–	–	7.0	10	14	20	28	35	44	56
$6300 < d \leq 10000$	–	–	–	–	–	11	16	23	32	40	50	64

P2. Varžtų ir veržlių stiprumo klasės ir medžiagų grupės

Standartinių plieninių varžtų, sraigčių, smeigių ir veržlių medžiagų mechaninių charakteristikų žymėjimą nusako LST EN ISO 898 standartas, kuriame medžiagos suskirstytos į stiprumo klases (žr. P16 lent.).

Varžtų stiprumo klasė žymima dviem skaičiais atskirtais tašku (žr. P16 lent.). Pirmasis stiprumo klasės skaičius padauginas iš 100 nurodo mažiausią medžiagos stiprumo ribą tempiant σ_{ut} , MPa. Antrasis skaičius padauginas iš 10 nurodo medžiagos takumo (sąlyginės) $\sigma_{0.2}$ ir stiprumo σ_{ut} ribų santykį. Taigi, abiejų stiprumo klasės skaičių sandauga padauginata iš 10 lygi $\sigma_{0.2}$, MPa.

Pavyzdžiui, 6.8 stiprumo klasės varžtų medžiagos stiprumo ir sąlyginė takumo ribos yra:

$$\sigma_{ut} \geq 6 \cdot 100 = 600 \text{ MPa,}$$

$$\sigma_{0.2} \geq 6 \cdot 8 \cdot 10 = 480 \text{ MPa.}$$

Veržlių stiprumo klasė žymima vienu skaičiumi, kurį padauginus iš 100 gaunamas bandymo įtempimas, MPa (bandymo įtempimas – tai mažiausia varžto stiprumo riba σ_{ut} , kai ant jo užsukta veržlė) (žr. P17 lent.). Veržlės stiprumo klasės skaičius taip pat rodo rekomenduojamą varžto, su kuriuo turėtų būti poruojama veržlė, stiprumo klasę (žr. P18 lent.).

Stiprumo klasės apjungia visų rūšių plienus. Varžtų ir veržlių iš nerūdijančių plienų žymėjimą papildomai nusako ISO 3506 standartas, kuriame nerūdijantys plienai skirstomi į grupes (žr. P19 lent.).

P16 lentelė. Varžtų, sraigčių ir smeigių stiprumo klasės (pagal LST EN ISO 898)

Varžtų stiprumo klasė	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Stiprumo riba tempiant σ_{ut} , MPa	330	400	420	500	520	600	800	1040	1220
Mažiausia takumo riba $\sigma_{0.2}$, MPa	190	240	340	300	420	480	640	940	1100
Mažiausias kietumas pagal HV	95	120	130	155	160	190	250	320	385
Medžiagos	Mažanaglai ir vidurinio anglingumo plienai					Grūdinti vidutinio anglingumo plienai		Grūdinti mažanaglai	Grūdinti legiruoti plienai

Pastabos: gamintojai siūlo 14.9 stiprumo klasės varžtus, kurių standartas ISO 898 nenumato.

P17 lentelė. Veržlių stiprumo klasės (pagal LST EN ISO 898)

Veržlių stiprumo klasė	4	5	6	8	10	12
Bandymo įtempimas, MPa	400	500	600	800	1000	1200

P18 lentelė. Varžtų ir veržlių poros pagal stiprumo klases

Varžtų stiprumo klasė	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
Veržlių stiprumo klasė	4	4	4	5	5	6	8	10	12
	5	5	5						

P19 lentelė. Nerūdijančių plieninių varžtų ir veržlių medžiagų grupės (pagal ISO 3506)

Plienų grupė	Plienų rūšis	Savybių klasė		Sriegių skersmenys, mm	Varžtų		Veržlių bandymo įtempimas, MPa		Varžtų ir veržlių kietumas pagal HV	
		Varžtų ir normalių veržlių	Žemų veržlių		Mažiausia stiprumo riba σ_{ut} , MPa	Mažiausia takumo riba $\sigma_{0.2}$, MPa	Normalių veržlių	Žemų veržlių		
Austenitiniai	A1, A2, A4, A3, A5	50	025	≤ M39	500	210	500	250	–	
		70	035	≤ M24	700	450	700	350	–	
		80	040	≤ M24	800	600	800	400	–	
		100*	–	≤ M16	1000	750	1000	–	–	
Martensitiniai	C1	50	025	–	500	250	500	250	155	
		70	–	–	700	410	700	350	220	
		110	055	–	1100	820	1100	550	350	
	C3	80	040	–	800	640	800	400	240	
		C4	50	–	–	500	250	500	–	155
			70	035	–	700	410	700	350	220
Feritiniai	F1	45	020	≤ M24	450	250	450	200	135	
		60	030	≤ M24	600	410	600	300	180	

* – standartas nenumato A4-100 plienų.

Nerūdijančių plienų grupės žymėjimas:

Plienų rūšis [L] [– Savybių klasė]

čia raidė „L“ žymi plieną, kuriame anglies kiekis nevirškia 0.03 %.

Pavyzdžiui, plienų grupė, kuri atitinka A2 plienų rūšį ir 80 savybių klasę žymima taip:

A2-80

Austenitinių plienų grupės medžiagos dažniausiai yra nemagnetinės, nors po šalto apdorojimo atsiranda magnetinės savybės, ypač A2 rūšies plienuose (esant tarpkristalinės korozijos tikimybei rekomenduojama naudoti A3 ir A5 arba A2L ir A4L rūšių plienus).

- A1:** X8CrNiS18-9, X10CrNi18-8 ir kt. plienai specialiai sukurti mechaniniam apdorojimui. Dėl padidinto sieros kiekio jų atsparumas korozijai austenitinių plienų grupėje yra mažiausias. Šios rūšies plienai sunkiai suvirinami.
- A2:** X5CrNi18-10, X5CrNi18-12, X2CrNi19-11 (A2L), X2CrNi18-10 (A2L) ir kt. plienai – tai plačiausiai naudojama plienų rūšis. Jie tinka maisto ir chemijos pramonei, bet netinka chlorido ir neoksiduotų rūgščių terpėms. Šios rūšies plienai gerai suvirinami.
- A3:** X6CrNiTi18-10, X6CrNiNb18-10 ir kt. plienų savybės labai panašios į A2 grupės plienų savybes, tik turi stabilesnes antikoroazines savybes.
- A4:** X5CrNiMo17-12-2, X2CrNiMo18-14-3 (A4L), X2CrNiMoN17-12-2 (A4L), X2CrNiMoN17-13-3 (A4L) ir kt. plienai atsparūs rūgštims ir yra atsparesni korozijai nei A1, A2 ar A3 rūšies plienai. A4 rūšies plienai buvo sukurti tam, kad iš jų pagamintose talpose būtų galima užvirinti sieros rūgštį (dalinai gali būti naudojami ir chlorido terpėse). Šie plienai naudojami celiuliozės (pagrindiniai), maisto perdirbimo ir jūrinėse pramonėse. Šios rūšies plienai gerai suvirinami.
- A5:** X6CrNiMoTi17-12-2, X6CrNiMoNb17-12-2 ir kt. plienų savybės labai panašios į A4 grupės plienų savybes, tik turi stabilesnes atsparumo rūgštims savybes.

Martencitinių plienų grupės medžiagos yra magnetinės, ne tokios atsparios korozijai, bet termiškai apdorojus gaunamas didelis stiprumas.

- C1:** X12Cr13, X20Cr13, X30Cr13 ir kt. plienai naudojami turbinų, siurblių ir peilių gamybai.
- C3:** X17CrNi16-2 ir kt. plienai atsparesni korozijai nei C1 rūšies plienai. Pagrindiniai naudojami siurblių ir vožtuvų gamybai.
- C4:** X12CrMoS17 ir kt. plienai skirti mechaniniam apdorojimui, be to jų savybės panašios į C1 rūšies plienų savybes.

Feritinių plienų grupės medžiagos yra magnetinės, jų sukietinti nerekomenduojama.

- F1:** X6Cr17, X6CrMo17-1 ir kt. plienai paprastai naudojami įprastos įrangos gamybai ir chloridu prisotintose terpėse gali sėkmingai pakeisti A2 ir A3 rūšies plienus.

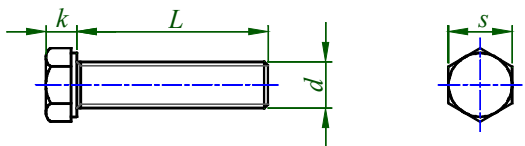
Feritinių-austenitinių plienų grupės medžiagos apjungia A4 ir F1 rūšių plienų privalumus.

- FA:** šių plienų savybės (ypač stiprumas ir atsparumas taškinei bei plyšių ar įtrūkimų korozijai) yra geresnės už A4 ir A5 rūšių plienų savybes.

P3. Standartiniai elementai

P3.1. Varžtai ir smeigės

P20 lentelė. Varžtai su šešiakampe galvute (pagal ISO 4017 / DIN 933)

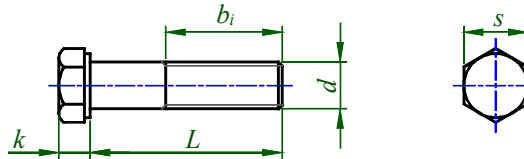


d , mm	p , mm	k , mm	s , mm	L , mm	d , mm	p , mm	k , mm	s , mm	L , mm
M3	0.5	2.0	5.5	5 ... 30	M20	2.5	12.5	30	25 ... 200
M4	0.7	2.8	7	6 ... 60	(M22)	2.5	14	32	40 ... 100
M5	0.8	3.5	8	6 ... 60	M24	3.0	15	36	40 ... 200
M6	1.0	4.0	10	8 ... 100	(M27)	3	17	41	50 ... 160
M8	1.25	5.3	13	8 ... 120	M30	3.5	18.7	46	50 ... 160
M10	1.5	6.4	17	10 ... 100	(M33)	3.5	21	50	60 ... 100
M12	1.75	7.5	19	12 ... 140	M36	4.0	22.5	55	80 ... 100
(M14)	2.0	8.8	22	16 ... 120	M42	4.5	26	65	80 ... 120
M16	2.0	10	24	16 ... 200	(M45)	4.5	28	70	90, 100
(M18)	2.5	11.5	27	25 ... 100	M48	5.0	30	75	100 ... 120

Varžtų kotelių ilgiai: 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; (55); 60; (65); 70; (75); 80; 90; 100; 110; 120; 130; 140; 150; 160; 180; 200.

Varžto M10, kurio kotelio ilgis $L = 50$ mm, o medžiagos stiprumo klasė 6.8 žymėjimas:
Varžtas ISO 4017 M10×50-6.8

P21 lentelė. Varžtai su šešiakampe galvute (pagal ISO 4014 / DIN 931)



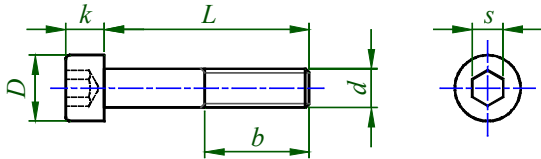
$b_i = b_1$, kai $L \leq 125$;
 $b_i = b_2$, kai $125 < L \leq 200$;
 $b_i = b_3$, kai $L > 200$.

d , mm	p , mm	k , mm	s , mm	b_1 , mm	b_2 , mm	b_3 , mm	L , mm	d , mm	p , mm	k , mm	s , mm	b_1 , mm	b_2 , mm	b_3 , mm	L , mm
M4	0.7	2.8	7	14	–	–	25 ... 70	(M22)	2.5	14	32	50	56	69	70 ... 300
M5	0.8	3.5	8	16	–	–	30 ... 80	M24	3.0	15	36	54	60	73	70 ... 440
M6	1.0	4.0	10	18	24	–	30 ... 130	(M27)	3.0	17	41	60	66	79	80 ... 400
M8	1.25	5.3	13	22	28	–	35 ... 200	M30	3.5	18.7	46	66	72	85	90 ... 480
M10	1.5	6.4	17	26	32	45	40 ... 220	(M33)	3.5	21	50	72	78	91	100 ... 360
M12	1.75	7.5	19	30	36	49	45 ... 300	M36	4.0	22.5	55	78	84	97	100 ... 500
(M14)	2.0	8.8	22	34	40	53	50 ... 260	(M39)	4.0	25	60	84	90	103	110 ... 400
M16	2.0	10	24	38	44	57	55 ... 400	M42	4.5	26	65	90	96	109	140 ... 500
(M18)	2.5	11.5	27	42	48	61	55 ... 320	(M45)	4.5	28	70	96	102	115	120 ... 400
M20	2.5	12.5	30	46	52	65	65 ... 400	M48	5.0	30	75	102	108	121	140 ... 500

Varžtų kotelių ilgiai: 25; 30; 35; 40; 45; 50; (55); 60; (65); 70; (75); 80; 90; 100; 110; 120; 130; 140; 150; 160; (170); 180; (190); 200; (210); 220; 240; 260; 280; 300; 320; 340; 360; 380; 400; 420; 440; 480; 500.

Varžto M10, kurio kotelio ilgis $L = 50$ mm, o medžiagos grupė A2-70 žymėjimas:
Varžtas ISO 4014 M10×50 A2-70

P22 lentelė. Varžtai su cilindrine galvute ir vidiniu šešiakampiu (pagal ISO 4762 / DIN 912)



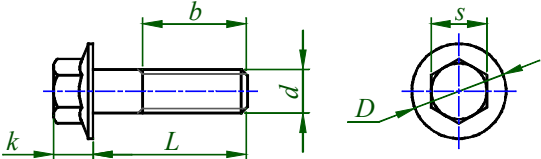
d , mm	p , mm	b , mm	D , mm	k , mm	s , mm	L , mm	d , mm	p , mm	b , mm	D , mm	k , mm	s , mm	L , mm
M3	0.5	18	5.5	3	2.5	4 ... 50	(M18)	2.5	48	27	18	14	30 ... 180
M4	0.7	20	7	4	3	5 ... 80	M20	2.5	52	30	20	17	30 ... 400
M5	0.8	22	8.5	5	4	6 ... 100	(M22)	2.5	56	33	22	17	40 ... 160
M6	1.0	24	10	6	5	6 ... 140	M24	3.0	60	36	24	19	35 ... 400
M8	1.25	28	13	8	6	8 ... 200	(M27)	3.0	66	40	27	19	60 ... 400
M10	1.5	32	16	10	8	12 ... 200	M30	3.5	72	45	30	22	40 ... 400
M12	1.75	36	18	12	10	16 ... 220	M36	4.0	84	54	36	27	70 ... 400
(M14)	2.0	40	21	14	12	20 ... 200	M42	4.5	96	63	42	32	100 ... 300
M16	2.0	44	24	16	14	20 ... 400	–	–	–	–	–	–	–

Varžtų kotelių ilgiai: 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 75; 80; 85; 90; 100; 110; 120; 130; 140; 150; 160; 170; 180; 200; 210; 220; 230; 240; 250; 260; 280; 300; 400.

Varžto M10, kurio kotelio ilgis $L = 70$ mm, o medžiagos stiprumo klasė 10.9 žymėjimas:

Varžtas ISO 4762 M10×70-10.9

P23 lentelė. Varžtai su šešiakampe galvute ir poveržle (pagal DIN 6921)



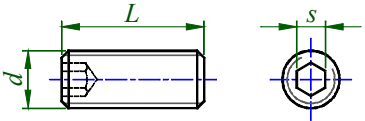
d , mm	p , mm	k , mm	s , mm	D , mm	b , mm	L , mm	d , mm	p , mm	k , mm	s , mm	D , mm	b , mm	L , mm
M6	1.0	6.6	10	14.2	18	16 ... 50	(M14)	2.0	12.8	18	30.5	34	30 ... 80
M8	1.25	8.1	13	18	22	12 ... 60	M16	2.0	14.4	21	35	38	35 ... 70
M10	1.5	9.2	15	22.3	26	20 ... 90	M20	2.5	17.1	27	43	46	40 ... 120
M12	1.75	11.5	16	26.6	30	25 ... 90	–	–	–	–	–	–	–

Varžtų kotelių ilgiai: 12; 14; 16; 18; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; (55); 60; 70; 80; 90; 100; 120.

Varžto M10, kurio kotelio ilgis $L = 60$ mm, o medžiagos stiprumo klasė 8.8 žymėjimas:

Varžtas DIN 6921 M10×60-8.8

P24 lentelė. Smeigės su vidiniu šešiakampiu (pagal ISO 4026 / DIN 913)



d , mm	p , mm	s , mm	L , mm	d , mm	p , mm	s , mm	L , mm
M2	0.40	0.9	2 ... 16	M12	1.75	6.0	8 ... 120
M2.5	0.45	1.3	2 ... 12	(M14)	2.00	6.0	10 ... 100
M3	0.50	1.5	3 ... 30	M16	2.00	8.0	12 ... 150
M4	0.70	2.0	3 ... 50	(M18)	2.50	10	20 ... 80
M5	0.80	2.5	4 ... 55	M20	2.50	10	20 ... 100
M6	1.00	3.0	4 ... 100	(M22)	2.50	12	20 ... 80
M8	1.25	4.0	5 ... 100	M24	3.00	12	25 ... 100
M10	1.50	5.0	6 ... 100	–	–	–	–

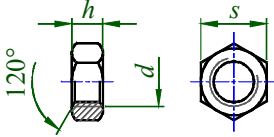
Smeigių ilgiai: 2; 2.5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 25; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 80; 90; 100; 110; 120; 130; 140; 150.

Smeigės M6, kurios ilgis $L = 50$ mm, o medžiagos stiprumo klasė 6.8 žymėjimas:

Smeigė ISO 4026 M6×50-6.8

P3.2. Veržlės

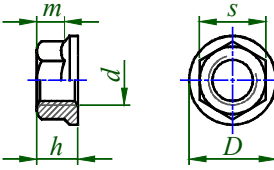
P25 lentelė. Šešiakampės veržlės (pagal ISO 4032 / DIN 934)



d, mm	s, mm	h, mm	d, mm	s, mm	h, mm	d, mm	s, mm	h, mm
M2	4.0	1.6	M12	18	10	M30	46	24
M2.5	5.0	2.0	(M14)	21	11	(M33)	50	26
M3	5.5	2.4	M16	24	13	M36	55	29
M4	7.0	3.2	(M18)	27	15	(M39)	60	31
M5	8.0	4.0	M20	30	16	M42	65	34
M6	10	5.0	(M22)	34	18	(M45)	70	36
M8	13	6.5	M24	36	19	M48	75	38
M10	16	8.0	(M27)	41	22	–	–	–

Veržlės M10, kurios medžiagos stiprumo klasė 8 žymėjimas:
Veržlė ISO 4032 M10-8

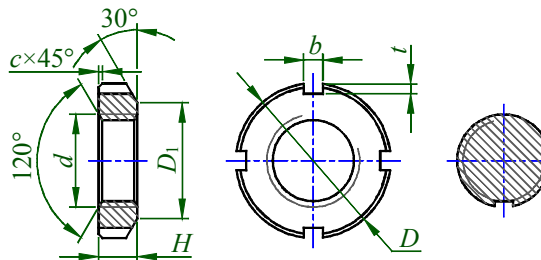
P26 lent. Šešiakampės veržlės su poveržle (pagal ISO 4161 / DIN 6923)



d, mm	D, mm	h, mm	m, mm	s, mm	d, mm	D, mm	h, mm	m, mm	s, mm
M5	11.8	5.0	2.2	8.0	M12	26.0	12	6.7	18
M6	14.2	6.0	3.1	10	(M14)	29.9	14	7.8	21
M8	17.9	8.0	4.5	13	M16	34.5	16	9.0	24
M10	21.8	10	5.5	15	M20	42.8	20	11.1	30

Veržlės M10, kurios medžiagos grupė A2-80 žymėjimas:
Veržlė ISO 4161 M10 A2-80

P27 lentelė. Apvalios veržlės su grioveliais (pagal GOST 11871-88)



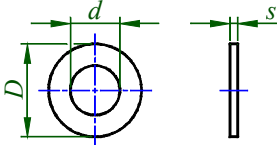
Naudojamos kartu su apsauginėmis poveržlėmis pagal GOST 11872-89 (žr. P31 lent.).

Sriegis d, mm	D, mm	D ₁ , mm	H, mm	b, mm	t, mm	c, mm	Sriegis d, mm	D, mm	D ₁ , mm	H, mm	b, mm	t, mm	c, mm
M20×1.5	34	27	8	5	2.5	1.0	M42×1.5	65	52	10	6	3	1.0
M22×1.5	38	30	10	5	2.5	1.0	M45×1.5	70	56	10	6	3	1.0
M24×1.5	42	33	10	5	2.5	1.0	M48×1.5	75	60	12	8	4	1.0
M27×1.5	45	36	10	5	2.5	1.0	M52×1.5	80	65	12	8	4	1.0
M30×1.5	48	39	10	5	2.5	1.0	M56×2.0	85	70	12	8	4	1.6
M33×1.5	52	42	10	6	3	1.0	M60×2.0	90	75	12	8	4	1.6
M36×1.5	55	45	10	6	3	1.0	M64×2.0	95	110	12	8	4	1.6
M39×1.5	60	48	10	6	3	1.0	M68×2.0	100	120	15	10	5	1.6

Veržlės M20×1.5 žymėjimas:
Veržlė M20×1.5 GOST 11871-88

P3.3. Poveržlės

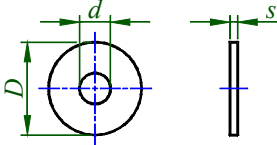
P28 lentelė. Poveržlės (pagal ISO 7089 / DIN 125 A)



Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm	Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm	Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm
M2	2.2	5.0	0.3	M12	13	24	2.5	M30	31	56	4.0
M2.5	2.7	6.0	0.5	(M14)	15	28	2.5	(M33)	34	60	5.0
M3	3.2	7.0	0.5	M16	17	30	3.0	M36	37	66	5.0
M4	4.3	9.0	0.8	(M18)	19	34	3.0	(M39)	40	72	6.0
M5	5.3	10	1.0	M20	21	37	3.0	M42	43	78	7.0
M6	6.4	12	1.6	(M22)	23	39	3.0	(M45)	46	85	7.0
M8	8.4	16	1.6	M24	25	44	4.0	M48	50	92	8.0
M10	10.5	20	2.0	(M27)	28	50	4.0	–	–	–	–

Poveržlės, skirtos M10 sriegiui, žymėjimas: Poveržlė ISO 7089 10.5

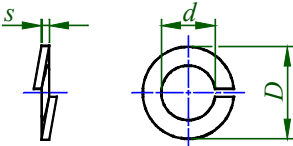
P29 lentelė. Praplatintos poveržlės (pagal ISO 7093 / DIN 9021)



Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm	Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm	Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm
M3	3.2	9.0	0.8	M10	10.5	30	2.5	M20	22	60	4.0
M4	4.3	12	1.0	M12	13	37	3.0	(M22)	23	60	4.0
M5	5.3	15	1.2	(M14)	15	44	3.0	M24	26	72	5.0
M6	6.4	18	1.6	M16	17	50	3.0	(M27)	28	70	6.0
M8	8.4	24	2.0	(M18)	20	56	4.0	M30	32	80	6.0

Poveržlės, skirtos M10 sriegiui, žymėjimas: Poveržlė ISO 7093 10.5

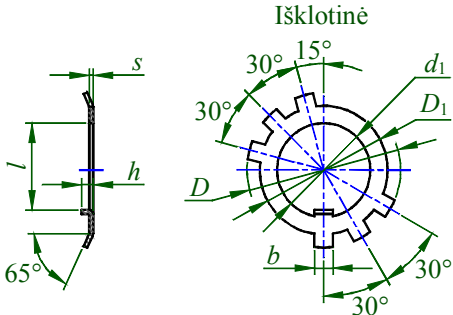
P30 lentelė. Spyruoklinės poveržlės (pagal DIN 127 B)



Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm	Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm	Sriegis	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>s</i> , mm
M2	2.1	4.4	0.5	M12	12.2	21.1	2.5	M30	30.5	48.2	6.0
M2.5	2.6	5.1	0.6	(M14)	14.2	24.1	3.0	(M33)	33.5	55.2	6.0
M3	3.1	6.2	0.8	M16	16.2	27.4	3.5	M36	36.5	58.2	6.0
M4	4.1	7.6	0.9	(M18)	18.2	29.4	3.5	(M39)	39.5	61.2	6.0
M5	5.1	9.2	1.2	M20	20.2	33.6	4.0	M42	42.5	68.1	7.0
M6	6.1	11.8	1.6	(M22)	22.5	35.9	4.0	(M45)	45.5	71.2	7.0
M8	8.1	14.8	2.0	M24	24.5	40	5.0	M48	49	75	7.0
M10	10.2	18.1	2.2	(M27)	27.5	43	5.0	–	–	–	–

Spyruoklinės poveržlės, skirtos M10 sriegiui, žymėjimas: Poveržlė DIN 127 B 10.2

P31 lentelė. Apsauginės poveržlės (pagal GOST 11872-89)

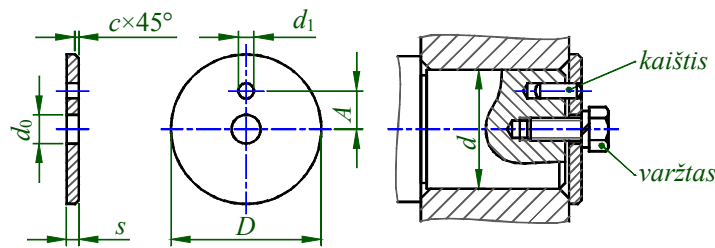


Apvalios veržlės sriegis (GOST 11871-88)	d_1 , mm	D , mm	D_1 , mm	l , mm	b , mm	h , mm	s , mm
M20×1.5	20.5	37	27	17	4.8	4	1.0
M22×1.5	22.5	40	30	19	4.8	4	1.0
M24×1.5	24.5	44	33	21	4.8	4	1.0
M27×1.5	27.5	47	36	24	4.8	5	1.0
M30×1.5	30.5	50	39	27	4.8	5	1.0
M33×1.5	33.5	54	42	30	5.8	5	1.6
M36×1.5	36.5	58	45	33	5.8	5	1.6
M39×1.5	39.5	62	48	36	5.8	5	1.6
M42×1.5	42.5	67	52	39	5.8	5	1.6
M45×1.5	45.5	72	56	42	5.8	5	1.6
M48×1.5	48.5	77	60	45	7.8	5	1.6
M52×1.5	52.5	82	65	49	7.8	6	1.6
M56×2.0	57.0	87	70	53	7.8	6	1.6
M60×2.0	61.0	92	75	57	7.8	6	1.6
M64×2.0	65.0	100	80	61	7.8	6	1.6
M68×2.0	69.0	105	85	65	9.5	6	1.6

Poveržlės, skirtos M20×1.5 sriegiui, žymėjimas:

Poveržlė 20 GOST 11872-89

P32 lentelė. Galinės poveržlės (pagal GOST 14734-69)

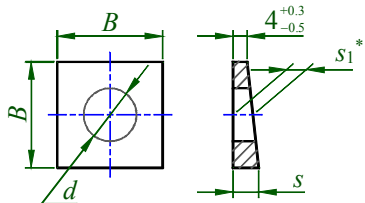


Žymėjimas	d , mm	D , mm	$A \pm 0.2$, mm	d_0 , mm	d_1 , mm	s , mm	c , mm	Varžtas	Cilindrinis kaištis (GOST 3128-70)
7019-0623	$24 \leq d \leq 28$	32	9	6.6	4.5	5.0	1.0	M6×16	4 u8×12
7019-0625	$28 < d \leq 32$	36	10						
7019-0627	$32 < d \leq 36$	40	10						
7019-0629	$36 < d \leq 40$	45	12						
7019-0631	$40 < d \leq 45$	50	16						
7019-0633	$45 < d \leq 50$	56	16						
7019-0635	$50 < d \leq 55$	63	20	9.0	5.5	6.0	M8×20	5 u8×16	
7019-0637	$55 < d \leq 60$	67	20						
7019-0639	$60 < d \leq 65$	71	25						
7019-0641	$65 < d \leq 70$	75	25						
7019-0643	$70 < d \leq 75$	85	28						

Galinės poveržlės, kurios skersmuo $D = 40$ mm žymėjimas:

Poveržlė 7019-0627 GOST 14734-69

P33 lentelė. Nuožulnios poveržlės (pagal GOST 10906-78)

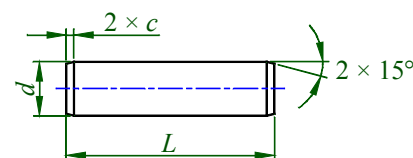


Tvirtinimo elemento (pavyzdžiui, varžto) sriegis	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27
d , mm	6.6	9	11	13	15	17	19	22	24	26	30
B , mm	$16^{+1.0}_{-1.5}$	$16^{+1.0}_{-1.5}$	$20^{+1.0}_{-1.5}$	$30^{+1.0}_{-1.7}$	$30^{+1.0}_{-1.7}$	$30^{+1.0}_{-1.7}$	$40^{+1.0}_{-1.9}$	$40^{+1.0}_{-1.9}$	$40^{+1.0}_{-1.9}$	$50^{+1.4}_{-2.3}$	$50^{+1.4}_{-2.3}$
s , mm	$5.8^{+0.3}_{-0.5}$	$5.8^{+0.3}_{-0.5}$	$6.2^{+0.3}_{-0.5}$	$7.3^{+0.3}_{-0.5}$	$7.3^{+0.3}_{-0.5}$	$7.3^{+0.3}_{-0.5}$	$8.4^{+0.3}_{-0.5}$	$8.4^{+0.3}_{-0.5}$	$8.4^{+0.3}_{-0.5}$	$9.5^{+0.3}_{-0.5}$	$9.5^{+0.3}_{-0.5}$
s_1^* , mm	4.9	4.9	5.1	5.7	5.7	5.7	6.2	6.2	6.2	6.8	6.8

Pastaba: * - informacinis matmuo.
Šios poveržlės skirtos 10% ir 12% nuolydžiui kompensuoti.
Nuožulnios poveržlės (be dangos), skirtos tvirtinimo elementui, kurio M10, žymėjimas:
Nuožulni poveržlė 10 GOST 10906-78

P3.4. Kaiščiai

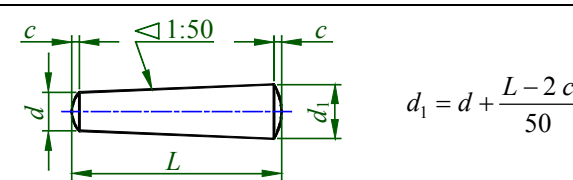
P34 lentelė. Cilindriniai kaiščiai (pagal ISO 2338 B)



d h8, mm	c , mm	L , mm	d h8, mm	c , mm	L , mm	d h8, mm	c , mm	L , mm
1.5	0.3	4 ... 20	4.0	0.63	6 ... 70	10	2.0	12 ... 100
2.0	0.35	4 ... 24	5.0	0.8	5 ... 80	12	2.5	14 ... 100
2.5	0.4	5 ... 24	6.0	1.2	8 ... 100	16	3.0	30 ... 100
3.0	0.5	4 ... 50	8.0	1.6	8 ... 120	–	–	–

Kaiščių ilgiai: 4; 5; 6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 24; (25); (26); (28); 30; (32); 35; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 80; 90; 100; 120.
Kaiščio, kurios skersmuo $d = 6$ mm, o ilgis $L = 30$ mm, žymėjimas:
Kaištis ISO 2338 B 6h8×30

P35 lentelė. Kūginiai kaiščiai (pagal ISO 2339 B)

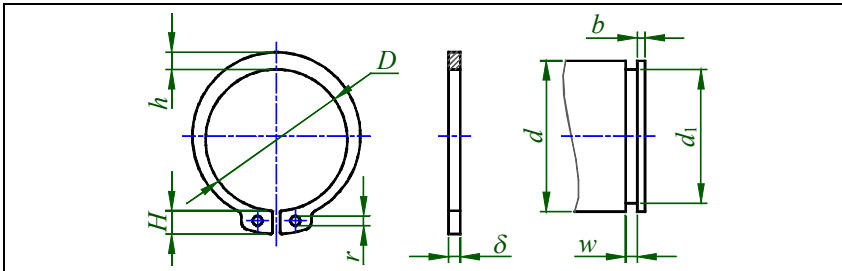


d h10, mm	c , mm	L , mm	d h10, mm	c , mm	L , mm
1.5	0.2	8 ... 22	5	0.63	8 ... 90
2	0.25	6 ... 40	6	0.8	10 ... 90
2.5	0.3	10 ... 40	8	1.0	20 ... 100
3	0.4	6 ... 50	10	1.2	30 ... 120
4	0.5	12 ... 70	12	1.6	40 ... 120

Kaiščių ilgiai: 6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 24; (25); (26); (28); 30; (32); 35; 36; 40; 45; 50; 55; 60; 70; 75; 80; 90; 100; 110; 120.
Kaiščio, kurios mažasis skersmuo $d = 6$ mm, o ilgis $L = 40$ mm, žymėjimas:
Kaištis ISO 2339 B 6h10×40

P3.5. Kiti standartiniai elementai

P36 lentelė. Išoriniai spyruokliniai atraminiai žiedai (pagal DIN 471)



Veleno skersmuo d , mm	Žiedo matmenys					Griovelio matmenys		
	δ , mm	D , mm	h , mm	H , mm	r , mm	d_1 , mm	w , mm	b , mm
3	0.4	2.7	0.8	1.9	1.0	2.8	0.5	0.3
4	0.4	3.7	0.9	2.2	1.0	3.8	0.5	0.3
5	0.6	4.7	1.1	2.5	1.0	4.8	0.7	0.3
6	0.7	5.6	1.3	2.7	1.2	5.7	0.8	0.5
7	0.8	6.5	1.4	3.1	1.2	6.7	0.9	0.5
8	0.8	7.4	1.5	3.2	1.2	7.6	1.1	0.6
9	1.0	8.4	1.7	3.3	1.2	8.6	1.1	0.6
10	1.0	9.3	1.8	3.3	1.5	9.6	1.1	0.6
11	1.0	10.2	1.8	3.3	1.5	10.5	1.1	0.8
12	1.0	11	1.8	3.3	1.7	11.5	1.1	0.8
13	1.0	11.9	2	3.4	1.7	12.4	1.1	0.9
14	1.0	12.9	2.1	3.5	1.7	13.4	1.1	0.9
15	1.0	13.8	2.2	3.6	1.7	14.3	1.1	1.1
16	1.0	14.7	2.2	3.7	1.7	15.2	1.1	1.2
17	1.0	15.7	2.3	3.8	1.7	16.2	1.1	1.2
18	1.2	16.5	2.4	3.9	2.0	17	1.3	1.5
19	1.2	17.5	2.5	3.9	2.0	18	1.3	1.5
20	1.2	18.5	2.6	4	2.0	19	1.3	1.5
21	1.2	19.5	2.7	4.1	2.0	20	1.3	1.5
22	1.2	20.5	2.8	4.2	2.0	21	1.3	1.5
23	1.2	21.5	2.9	4.3	2.0	22	1.3	1.5
24	1.2	22.2	3.0	4.4	2.0	22.9	1.3	1.7
25	1.2	23.2	3.0	4.4	2.0	23.9	1.3	1.7
26	1.2	24.2	3.1	4.5	2.0	24.9	1.3	1.7
27	1.2	24.9	3.1	4.6	2.0	25.6	1.3	2.1
28	1.5	25.9	3.2	4.7	2.0	26.6	1.6	2.1
29	1.5	26.9	3.4	4.8	2.0	27.6	1.6	2.1
30	1.5	27.9	3.5	5.0	2.0	28.6	1.6	2.1
31	1.5	28.6	3.5	5.0	2.5	29.3	1.6	2.6
32	1.5	29.6	3.6	5.2	2.5	30.3	1.6	2.6
33	1.5	30.5	3.7	5.2	2.5	31.3	1.6	2.6
34	1.5	31.5	3.8	5.4	2.5	32.3	1.6	2.6
35	1.5	32.2	3.9	5.6	2.5	33	1.6	3.0
36	1.75	33.2	4.0	5.6	2.5	34	1.85	3.0
37	1.75	34.2	4.1	5.7	2.5	35	1.85	3.0
38	1.75	35.2	4.2	5.8	2.5	36	1.85	3.0
39	1.75	36	4.3	5.9	2.5	37	1.85	3.8
40	1.75	36.5	4.4	6.0	2.5	37.5	1.85	3.8
41	1.75	37.5	4.5	6.2	2.5	38.5	1.85	3.8
42	1.75	38.5	4.5	6.5	2.5	39.5	1.85	3.8
43	1.75	39.5	4.6	6.5	2.5	40.5	1.85	3.8
44	1.75	40.5	4.6	6.6	2.5	41.5	1.85	3.8
45	1.75	41.5	4.7	6.7	2.5	42.5	1.85	3.8
46	1.75	42.5	4.8	6.7	2.5	43.5	1.85	3.8

P36 lentelės tęsinys

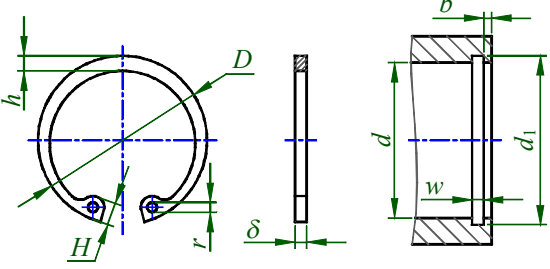
Veleno skersmuo d , mm	Žiedo matmenys					Griovelio matmenys		
	δ , mm	D , mm	h , mm	H , mm	r , mm	d_1 , mm	w , mm	b , mm
47	1.75	43.5	4.9	6.8	2.5	44.5	1.85	3.8
48	1.75	44.5	5	6.9	2.5	45.5	1.85	3.8
50	2.0	45.8	5.1	6.9	2.5	47	2.15	4.5
51	2.0	46.8	5.2	7.0	2.5	48	2.15	4.5
52	2.0	47.8	5.2	7.0	2.5	49	2.15	4.5
53	2.0	48.8	5.3	7.1	2.5	50	2.15	4.5
54	2.0	49.8	5.3	7.1	2.5	51	2.15	4.5
55	2.0	50.8	5.4	7.2	2.5	52	2.15	4.5
56	2.0	51.8	5.5	7.3	2.5	53	2.15	4.5
57	2.0	52.8	5.5	7.3	2.5	54	2.15	4.5
58	2.0	53.8	5.6	7.3	2.5	55	2.15	4.5
60	2.0	55.8	5.8	7.4	2.5	57	2.15	4.5
62	2.0	57.8	6	7.5	2.5	59	2.15	4.5
63	2.0	58.8	6.2	7.6	2.5	60	2.15	4.5
65	2.5	60.8	6.3	7.8	3.0	62	2.65	4.5
67	2.5	62.5	6.4	7.9	3.0	64	2.65	4.5
68	2.5	63.5	6.5	8.0	3.0	65	2.65	4.5
70	2.5	65.5	6.6	8.1	3.0	67	2.65	4.5
72	2.5	67.5	6.8	8.2	3.0	69	2.65	4.5
75	2.5	70.5	7	8.4	3.0	72	2.65	4.5
77	2.5	72.5	7.2	8.5	3.0	74	2.65	4.5
78	2.5	73.5	7.3	8.6	3.0	75	2.65	4.5
80	2.5	74.5	7.4	8.6	3.0	76.5	2.65	5.3
82	2.5	76.5	7.6	8.7	3.0	78.5	2.65	5.3
85	3.0	79.5	7.8	8.7	3.5	81.5	3.15	5.3
87	3.0	81.5	7.9	8.8	3.5	83.5	3.15	5.3
88	3.0	82.5	8	8.8	3.5	84.5	3.15	5.3
90	3.0	84.5	8.2	8.8	3.5	86.5	3.15	5.3
92	3.0	86.5	8.4	9.0	3.5	88.5	3.15	5.3
95	3.0	89.5	8.6	9.4	3.5	91.5	3.15	5.3
97	3.0	91.5	8.8	9.4	3.5	93.5	3.15	5.3
98	3.0	92.5	9	9.5	3.5	94.5	3.15	5.3
100	3.0	94.5	9	9.6	3.5	96.5	3.15	5.3
102	4.0	95	9.2	9.7	3.5	98	4.15	6.0
105	4.0	98	9.3	9.9	3.5	101	4.15	6.0
108	4.0	101	9.5	10	3.5	104	4.15	6.0
110	4.0	103	9.6	10.1	3.5	106	4.15	6.0
112	4.0	105	9.7	10.3	3.5	108	4.15	6.0
115	4.0	108	9.8	10.6	3.5	111	4.15	6.0
120	4.0	113	10.2	11	3.5	116	4.15	6.0
125	4.0	118	10.4	11.4	4.0	121	4.15	6.0
130	4.0	123	10.7	11.6	4.0	126	4.15	6.0
135	4.0	128	11	11.8	4.0	131	4.15	6.0
140	4.0	133	11.2	12	4.0	136	4.15	6.0
145	4.0	138	11.5	12.2	4.0	141	4.15	6.0
150	4.0	142	11.8	13	4.0	145	4.15	6.0
155	4.0	146	12	13	4.0	150	4.15	7.5
160	4.0	151	12.2	13.3	4.0	155	4.15	7.5
165	4.0	155.5	12.5	13.5	4.0	160	4.15	7.5
170	4.0	160.5	12.9	13.5	4.0	165	4.15	7.5
175	4.0	165.5	12.9	13.5	4.0	170	4.15	7.5
180	4.0	170.5	14	14.2	4.0	175	4.15	7.5
185	4.0	175.5	14	14.2	4.0	180	4.15	7.5
190	4.0	180.5	14	14.2	4.0	185	4.15	7.5
195	4.0	185.5	14	14.2	4.0	190	4.15	7.5
200	4.0	190.5	14	14.2	4.0	195	4.15	7.5

P36 lentelės tęsinys

Veleno skersmuo d , mm	Žiedo matmenys					Griovelio matmenys		
	δ , mm	D , mm	h , mm	H , mm	r , mm	d_1 , mm	w , mm	b , mm
205	5.0	193	14	14.2	4.0	199	5.15	9.0
210	5.0	198	14	14.2	4.0	204	5.15	9.0
215	5.0	203	14	14.2	4.0	209	5.15	9.0
220	5.0	208	14	14.2	4.0	214	5.15	9.0
225	5.0	213	14	14.2	4.0	219	5.15	9.0
230	5.0	218	14	14.2	4.0	224	5.15	9.0
235	5.0	223	14	14.2	4.0	229	5.15	9.0
240	5.0	228	14	14.2	4.0	234	5.15	9.0
245	5.0	233	14	14.2	4.0	239	5.15	9.0
250	5.0	238	14	14.2	4.0	244	5.15	9.0
255	5.0	240	16	16.2	5.0	247	5.15	12
260	5.0	245	16	16.2	5.0	252	5.15	12
265	5.0	250	16	16.2	5.0	257	5.15	12
270	5.0	255	16	16.2	5.0	262	5.15	12
275	5.0	260	16	16.2	5.0	267	5.15	12
280	5.0	265	16	16.2	5.0	272	5.15	12
285	5.0	270	16	16.2	5.0	277	5.15	12
290	5.0	275	16	16.2	5.0	282	5.15	12
295	5.0	280	16	16.2	5.0	287	5.15	12
300	5.0	285	16	16.2	5.0	292	5.15	12

Atraminio spyruoklinio žiedo, skirto 25 mm skersmens veleno kakliukui, žymėjimas:
Spyruoklinis žiedas DIN 471 25

P37 lentelė. Vidiniai spyruokliniai atraminiai žiedai (pagal DIN 472)



Skylės skersmuo d , mm	Žiedo matmenys					Griovelio matmenys		
	δ , mm	D , mm	h , mm	H , mm	r , mm	d_1 , mm	w , mm	b , mm
8	0.8	8.7	1.1	2.4	1.0	8.4	0.9	0.6
9	0.8	9.8	1.3	2.5	1.0	9.4	0.9	0.6
10	1.0	10.8	1.4	3.2	1.2	10.4	1.1	0.6
11	1.0	11.8	1.5	3.3	1.2	11.4	1.1	0.6
12	1.0	13	1.7	3.4	1.5	12.5	1.1	0.8
13	1.0	14.1	1.8	3.6	1.5	13.6	1.1	0.9
14	1.0	15.1	1.9	3.7	1.7	14.6	1.1	0.9
15	1.0	16.2	2.0	3.7	1.7	15.7	1.1	1.1
16	1.0	17.3	2.0	3.8	1.7	16.8	1.1	1.2
17	1.0	18.3	2.1	3.9	1.7	17.8	1.1	1.2
18	1.0	19.5	2.2	4.1	2.0	19	1.1	1.5
19	1.0	20.5	2.2	4.1	2.0	20	1.1	1.5
20	1.0	21.5	2.3	4.2	2.0	21	1.1	1.5
21	1.0	22.5	2.4	4.2	2.0	22	1.1	1.5
22	1.0	23.5	2.5	4.2	2.0	23	1.1	1.5
23	1.2	24.6	2.5	4.2	2.0	24.1	1.3	1.5
24	1.2	25.9	2.6	4.4	2.0	25.2	1.3	1.8
25	1.2	26.9	2.7	4.5	2.0	26.2	1.3	1.8
26	1.2	27.9	2.8	4.7	2.0	27.2	1.3	1.8
27	1.2	29.1	2.9	4.7	2.0	28.4	1.3	2.1

P37 lentelės tęsinys

Skylės skersmuo d , mm	Žiedo matmenys					Griovelio matmenys		
	δ , mm	D , mm	h , mm	H , mm	r , mm	d_1 , mm	w , mm	b , mm
28	1.2	30.1	2.9	4.8	2.0	29.4	1.3	2.1
29	1.2	31.1	3.0	4.8	2.0	30.4	1.3	2.1
30	1.2	32.1	3.0	4.8	2.0	31.4	1.3	2.1
31	1.2	33.4	3.2	5.2	2.5	32.7	1.3	2.6
32	1.2	34.4	3.2	5.4	2.5	33.7	1.3	2.6
33	1.2	35.5	3.3	5.4	2.5	34.7	1.3	2.6
34	1.5	36.5	3.3	5.4	2.5	35.7	1.6	2.6
35	1.5	37.8	3.4	5.4	2.5	37	1.6	3.0
36	1.5	38.8	3.5	5.4	2.5	38	1.6	3.0
37	1.5	39.8	3.6	5.5	2.5	39	1.6	3.0
38	1.5	40.8	3.7	5.5	2.5	40	1.6	3.0
39	1.5	42	3.8	5.6	2.5	41	1.6	3.0
40	1.75	43.5	3.9	5.8	2.5	42.5	1.85	3.8
41	1.75	44.5	4.0	5.9	2.5	43.5	1.85	3.8
42	1.75	45.5	4.1	5.9	2.5	44.5	1.85	3.8
43	1.75	46.5	4.2	5.9	2.5	45.5	1.85	3.8
44	1.75	47.5	4.2	6.0	2.5	46.5	1.85	3.8
45	1.75	48.5	4.3	6.2	2.5	47.5	1.85	3.8
46	1.75	49.5	4.4	6.3	2.5	48.5	1.85	3.8
47	1.75	50.5	4.4	6.4	2.5	49.5	1.85	3.8
48	1.75	51.5	4.5	6.4	2.5	50.5	1.85	3.8
50	2.0	54.2	4.6	6.5	2.5	53	2.15	4.5
51	2.0	55.2	4.7	6.5	2.5	54	2.15	4.5
52	2.0	56.2	4.7	6.7	2.5	55	2.15	4.5
53	2.0	57.2	4.9	6.7	2.5	56	2.15	4.5
54	2.0	58.2	5.0	6.7	2.5	57	2.15	4.5
55	2.0	59.2	5.0	6.8	2.5	58	2.15	4.5
56	2.0	60.2	5.1	6.8	2.5	59	2.15	4.5
57	2.0	61.2	5.1	6.8	2.5	60	2.15	4.5
58	2.0	62.2	5.2	6.9	2.5	61	2.15	4.5
60	2.0	64.2	5.4	7.3	2.5	63	2.15	4.5
62	2.0	66.2	5.5	7.3	2.5	65	2.15	4.5
63	2.0	67.2	5.6	7.3	2.5	66	2.15	4.5
64	2.0	68.2	5.7	7.5	2.5	67	2.15	4.5
65	2.5	69.2	5.8	7.6	3.0	68	2.65	4.5
67	2.5	71.5	6.0	7.7	3.0	70	2.65	4.5
68	2.5	72.5	6.1	7.8	3.0	71	2.65	4.5
70	2.5	74.5	6.2	7.8	3.0	73	2.65	4.5
72	2.5	76.5	6.4	7.8	3.0	75	2.65	4.5
75	2.5	79.5	6.6	7.8	3.0	78	2.65	4.5
77	2.5	81.5	6.7	7.9	3.0	80	2.65	4.5
78	2.5	82.5	6.8	8.5	3.0	81	2.65	4.5
80	2.5	85.5	7.0	8.5	3.0	83.5	2.65	5.3
82	2.5	87.5	7.0	8.5	3.0	85.5	2.65	5.3
85	3.0	90.5	7.2	8.6	3.5	88.5	3.15	5.3
87	3.0	92.5	7.3	8.6	3.5	90.5	3.15	5.3
88	3.0	93.5	7.4	8.6	3.5	91.5	3.15	5.3
90	3.0	95.5	7.6	8.6	3.5	93.5	3.15	5.3
92	3.0	97.5	7.8	8.7	3.5	95.5	3.15	5.3
95	3.0	100.5	8.1	8.8	3.5	98.5	3.15	5.3
97	3.0	102.5	8.2	8.8	3.5	100.5	3.15	5.3
98	3.0	103.5	8.3	9	3.5	101.5	3.15	5.3
100	3.0	105.5	8.4	9.2	3.5	103.5	3.15	5.3
102	4.0	108	8.5	9.5	3.5	106	4.15	6.0
105	4.0	112	8.7	9.5	3.5	109	4.15	6.0
108	4.0	115	8.9	9.5	3.5	112	4.15	6.0

P37 lentelės tęsinys

Skylės skersmuo d , mm	Žiedo matmenys					Griovelio matmenys		
	δ , mm	D , mm	h , mm	H , mm	r , mm	d_1 , mm	w , mm	b , mm
110	4.0	117	9.0	10.4	3.5	114	4.15	6.0
112	4.0	119	9.1	10.5	3.5	116	4.15	6.0
115	4.0	122	9.3	10.5	3.5	119	4.15	6.0
120	4.0	127	9.7	11	3.5	124	4.15	6.0
125	4.0	132	10	11	4.0	129	4.15	6.0
130	4.0	137	10.2	11	4.0	134	4.15	6.0
135	4.0	142	10.5	11.2	4.0	139	4.15	6.0
140	4.0	147	10.7	11.2	4.0	144	4.15	6.0
145	4.0	152	10.9	11.4	4.0	149	4.15	6.0
150	4.0	158	11.2	12	4.0	155	4.15	7.5
155	4.0	164	11.4	12	4.0	160	4.15	7.5
160	4.0	169	11.6	13	4.0	165	4.15	7.5
165	4.0	174.5	11.8	13	4.0	170	4.15	7.5
170	4.0	179.5	12.2	13.5	4.0	175	4.15	7.5
175	4.0	184.5	12.7	13.5	4.0	180	4.15	7.5
180	4.0	189.5	13.2	14.2	4.0	185	4.15	7.5
185	4.0	194.5	13.7	14.2	4.0	190	4.15	7.5
190	4.0	199.5	13.8	14.2	4.0	195	4.15	7.5
195	4.0	204.5	13.8	14.2	4.0	200	4.15	7.5
200	4.0	209.5	14	14.2	4.0	205	4.15	7.5
205	5.0	217	14	14.2	4.0	211	5.15	9.0
210	5.0	222	14	14.2	4.0	216	5.15	9.0
215	5.0	227	14	14.2	4.0	221	5.15	9.0
220	5.0	232	14	14.2	4.0	226	5.15	9.0
225	5.0	237	14	14.2	4.0	231	5.15	9.0
230	5.0	242	14	14.2	4.0	236	5.15	9.0
235	5.0	247	14	14.2	4.0	241	5.15	9.0
240	5.0	252	14	14.2	4.0	246	5.15	9.0
245	5.0	257	14	14.2	4.0	251	5.15	9.0
250	5.0	262	14	14.2	4.0	256	5.15	9.0
255	5.0	270	16	16.2	5.0	263	5.15	12
260	5.0	275	16	16.2	5.0	268	5.15	12
265	5.0	280	16	16.2	5.0	273	5.15	12
270	5.0	285	16	16.2	5.0	278	5.15	12
275	5.0	290	16	16.2	5.0	283	5.15	12
280	5.0	295	16	16.2	5.0	288	5.15	12
285	5.0	300	16	16.2	5.0	293	5.15	12
290	5.0	305	16	16.2	5.0	298	5.15	12
295	5.0	310	16	16.2	5.0	303	5.15	12
300	5.0	315	16	16.2	5.0	308	5.15	12

Atraminio spyruoklinio žiedo, skirto 30 mm skersmens skylėi, žymėjimas:
Spyruoklinis žiedas DIN 472 30

P38 lentelė. Guminiai armuoti riebokšliai (matmenys pagal ISO 6194/1-1982)

Tipas: HMS5			Tipas: HMSA10						Išorė			Vidus		
d , mm	D , mm	b , mm	d , mm	D , mm	b , mm	d , mm	D , mm	b , mm	d , mm	D , mm	b , mm	d , mm	D , mm	b , mm
6	16	5	17	40	7	25	37	6	30	42	8	35	47	7
6	16	7	17	40	10	25	37	7	30	44	7	35	47	8
7	16	7	18	28	7	25	38	7	30	45	7	35	48	8
7	22	7	18	30	6	25	40	5	30	45	8	35	49	6
8	18	5	18	32	7	25	40	8	30	46	7	35	50	7
8	18	7	18	35	7	25	40	10	30	47	6	35	50	8
8	22	7	18	40	7	25	42	6	30	47	7	35	50	10
8	24	7	19	30	7	25	42	7	30	47	8	35	52	7
9	22	7	19	30	8	25	42	10	30	47	10	35	52	8
10	19	7	19	32	7	25	45	7	30	48	8	35	52	10
10	20	6	20	30	5	25	45	8	30	50	7	35	55	7
10	20	7	20	30	7	25	45	10	30	50	8	35	55	8
10	22	7	20	32	7	25	46	7	30	50	10	35	55	10
10	24	7	20	34	7	25	47	7	30	52	7	35	56	10
10	25	7	20	35	6	25	47	10	30	52	8	25	58	10
10	26	7	20	35	7	25	50	10	30	52	10	35	60	10
12	19	5	20	35	8	25	52	7	30	55	7	35	62	7
12	22	5	20	35	10	25	52	8	30	55	10	35	62	8
12	22	6	20	36	7	25	52	10	30	62	7	35	62	10
12	24	7	20	38	7	25	62	7	30	62	10	35	72	12
12	25	7	20	40	7	25	62	8	30	72	10	35	80	12
12	28	7	20	40	10	25	62	10	32	42	7	36	47	7
12	30	7	20	42	7	26	37	7	32	43	7	36	50	7
12	32	7	20	42	10	26	38	5	32	44	7	36	52	7
13	26	7	20	47	7	26	38	7	32	45	7	36	58	10
14	24	7	20	47	10	26	42	7	32	45	8	36	62	7
14	25	5	20	52	7	26	47	7	32	47	6	37	50	6
14	28	7	20	52	10	27	37	7	32	47	7	38	50	7
14	30	7	21	35	7	27	42	10	32	47	8	38	52	7
15	24	7	22	32	7	27	43	7	32	47	10	38	52	8
15	25	5	22	35	7	27	47	10	32	48	8	38	54	10
15	26	6	22	36	7	28	38	7	32	50	8	38	55	7
15	26	7	22	38	8	28	38	8	32	50	10	38	55	8
15	30	7	22	40	7	28	40	7	32	52	7	38	55	10
15	32	7	22	40	10	28	40	8	32	52	8	38	58	8
15	35	7	22	42	10	28	42	7	32	55	10	38	58	10
15	40	10	22	47	7	28	42	8	32	62	10	38	60	10
16	28	7	23	40	10	28	44	6	32	72	7	38	62	7
16	30	7	24	35	7	28	45	8	33	45	7	38	62	8
16	32	7	24	37	7	28	47	7	33	50	6	38	62	10
16	35	7	24	40	7	28	47	10	34	44	8	38	72	10
16	28	7	24	42	8	28	52	7	34	48	8	40	50	8
17	29	5	24	47	7	28	50	10	34	52	8	40	52	6
17	30	7	25	35	6	30	40	7	34	62	10	40	52	7
17	32	7	25	35	7	30	42	6	35	45	7	40	52	8
17	35	7	25	37	5	30	42	7	35	47	6	40	55	7

<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>b</i> , mm	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>b</i> , mm	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>b</i> , mm	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>b</i> , mm	<i>d</i> , mm	<i>D</i> , mm	<i>b</i> , mm
40	55	8	45	62	8	52	85	10	65	90	10	100	120	10
40	56	8	45	65	10	55	68	8	65	95	10	100	120	12
40	58	7	45	65	8	55	70	8	65	100	10	100	125	12
40	58	8	45	68	7	55	70	8	68	90	10	100	130	12
40	58	10	45	68	10	55	70	10	70	85	8	100	140	12
40	60	10	45	68	12	55	72	8	70	90	10	100	150	12
40	62	6	45	72	8	55	72	10	70	90	12	105	130	12
40	62	7	45	72	10	55	75	10	70	92	12	105	140	12
40	62	8	45	75	8	55	78	10	70	95	10	110	130	12
40	62	10	45	75	10	55	78	12	70	100	10	110	140	12
40	65	10	45	80	10	55	80	8	70	110	10	110	150	12
40	65	12	45	85	10	55	80	10	70	110	12	115	140	12
40	68	8	46	59	12	55	85	8	72	90	10	120	140	12
40	68	10	46	65	10	55	85	10	72	95	10	120	150	12
40	72	7	47	65	10	55	90	10	72	100	10	120	160	12
40	72	10	47	70	10	55	100	12	75	90	10	125	150	12
40	80	10	48	62	8	56	72	8	75	95	12	130	160	12
40	80	12	48	68	10	57	67	7	75	100	10	135	170	12
41	56	7	48	70	10	58	72	8	75	100	12	140	160	12
42	55	7	48	72	7	58	80	8	75	105	10	140	170	12
42	55	8	48	72	8	58	80	10	75	110	12	140	170	15
42	56	7	48	72	10	58	80	12	75	120	12	140	180	12
42	60	7	50	62	7	60	72	8	78	100	10	145	175	15
42	62	7	50	64	6	60	75	8	80	95	10	148	175	15
42	62	8	50	65	8	60	80	8	80	100	10	150	180	12
42	62	10	50	65	10	60	80	10	80	100	12	150	180	15
42	65	10	50	68	7	60	82	12	80	105	10	155	180	15
42	65	12	50	68	8	60	85	10	80	110	10	160	185	15
42	66	10	50	68	10	60	90	8	80	110	12	160	190	15
42	67	10	50	70	10	60	90	10	85	100	10	165	190	15
42	72	8	50	72	10	60	95	10	85	105	12	170	200	15
42	72	10	50	72	12	60	110	8	85	110	12	180	210	15
43	62	8	50	75	10	62	80	10	85	115	12	190	220	15
44	60	10	50	80	10	62	85	10	85	120	12	190	225	15
44	62	10	50	85	10	62	90	10	85	130	12	200	230	15
44	65	10	50	90	10	63	85	10	90	110	10	210	230	15
45	55	7	52	63	8	63	90	10	90	110	12	210	240	15
45	58	7	52	65	8	64	80	8	90	115	12	220	250	15
45	60	7	52	68	8	65	80	8	90	120	12	230	260	15
45	60	8	52	72	8	65	85	10	95	115	12	240	270	15
45	60	10	52	72	10	65	85	12	95	120	12	250	280	15
45	62	7	52	80	10	65	88	12	95	125	12	250	285	15

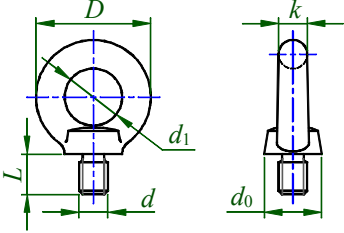
Šioje lentelėje pateikti SKF firmos guminiai armuoti riebokšliai, kurie žymimi taip:



Riebokšlis CR $d \times D \times b$ Tipas

HMS5 tipo riebokšlio, kurio $d = 10$ mm, $D = 20$ mm ir $b = 7$ mm, žymėjimas:

Riebokšlis CR 10×20×7 HMS5

P39 lentelė. Kėlimo varžtai su žiedu (pagal ISO 3266 / DIN 580)



Sriegis d, mm	d ₀ , mm	d ₁ , mm	D, mm	k, mm	L, mm	Leistina apkrova, kg (pagal DIN 580)	
						 1 kėlimo varžtas	 2 kėlimo varžtai
(M6)	20	16	28	7	13	70	50
M8	20	20	36	8	13	140	95
M10	25	25	45	10	17	230	170
M12	30	30	54	12	20.5	340	240
(M14)	35	35	63	14	27	490	340
M16	35	35	63	14	27	700	500
M18	40	40	72	16	30	–	–
M20	40	40	72	16	30	1 200	830
(M22)	45	45	81	18	35	1 500	1 050
M24	50	50	90	20	36	1 800	1 270
(M27)	50	50	90	20	36	2 500	1 650
M30	65	60	108	24	45	3 600	2 600
(M33)	65	60	108	24	45	4 300	3 200
M36	75	70	126	28	54	5 100	3 700
(M39)	75	70	126	28	54	6 100	4 300
M42	85	80	144	32	63	7 000	5 000
(M45)	85	80	144	32	63	8 000	5 500
M48	100	90	166	38	68	8 600	6 100
(M52)	100	90	184	38	68	9 900	7 300
M56	110	100	206	42	78	11 500	8 300
M64	120	110	260	48	90	16 000	11 000
M72	150	140	296	60	100	21 000	15 000

Kėlimo varžto su žiedu, kurio sriegis M10, žymėjimas:
Kėlimo varžtas ISO 3266 M10

P4. Involiutės argumento verčių nustatymas panaudojus matematinius paketus

EULER MATH	<pre>function inv(alfa) := tan(alfa)-alfa function ainv(x) := bisect("inv",-pi/2,pi/2,x)</pre>
FREEMAT	<pre>function ats = ainv(x) fun = @(y) atan(x+y); ats = atan(x); while (abs(ats-fun(ats)) > 1e-6) ats = fun(ats); end</pre>
GNU OCTAVE	<pre>function ats = ainv(x) ats = fsolve(@(y) tan(y)-y-x, atan(x)); endfunction</pre>
MAPLE	<pre>ainv := x -> fsolve(tan(y) - y = x, y, {y = -pi/2 .. pi/2});</pre>
MATHCAD	$\text{ainv}(x) := \begin{cases} y \leftarrow \text{atan}(x) \\ \text{root}\left(\tan(y) - y - x, y, \frac{-\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$
MATHEMATICA	<pre>ainv[x_] := y /. FindRoot[Tan[y]-y=x, {y, ArcTan[x]}]</pre>

MATLAB	<pre>function ats = ainv(x) fun = @(z) tan(z)-z-x; ats = fzero(fun, atan(x));</pre>
SMATH STUDIO	<pre>ainv(x):= solve(tan(y)-y-x; y)</pre> <p>Reikia nurodyti šaknų ieškojimo rėžius nuo -1,57 iki 1,57. Rėžiai nurodomi taip:</p> <ul style="list-style-type: none"> išrenkamas meniu punktas „Tools“ ⇒ “Options” („Įrankiai“ ⇒ „Nustatymai“); atsidariusiame lange sukatyvinamas skydelis „Calculation“ („Skaičiavimas“); šaknų ieškojimo rėžius įvedame ties „Roots (range)“ („Šaknų ieškojimo rėžiai“).
WXMAXIMA	<pre>ainv(x) := find_root(tan(y)-y-x, y, -%pi/2, %pi/2);</pre>

P5. Tiesinių lygčių sistemos sprendimas panaudojus matematinius paketus

Žemiau pateikta kaip rasti tiesinių lygčių sistemos $[L] \{y\} = \{C\}$, sprendinius $\{y\}$. Laikysime, kad:

$$[L] = \begin{bmatrix} 30 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 25 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \quad \text{ir} \quad \{C\} = \begin{Bmatrix} -0,0050 \\ -0,0006 \\ -0,0075 \\ -0,0008 \end{Bmatrix}.$$

EULER MATH	<pre>L := [30,-1,0,0; 1,0,-1,0; 0,1,25,0; 0,0,1,-1] C := [-0.005; -0.0006; -0.0075; -0.0008] y := L\C</pre>
FREEMAT GNU OCTAVE MATLAB	<pre>L = [30,-1,0,0; 1,0,-1,0; 0,1,25,0; 0,0,1,-1]; C = [-0.005; -0.0006; -0.0075; -0.0008]; y = L\C</pre>
MAPLE	<pre>L := Matrix([[30,-1,0,0], [1,0,-1,0], [0,1,25,0], [0,0,1,-1]]): C := Vector([-0.005,-0.0006,-0.0075,-0.0008]): with(LinearAlgebra): y := LinearSolve(L, C);</pre>
MATHCAD	$L := \begin{pmatrix} 30 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 25 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} -0.005 \\ -0.0006 \\ -0.0075 \\ -0.0008 \end{pmatrix}$ <pre>y := lsolve(L,C)</pre>
MATHEMATICA	<pre>L := {{30,-1,0,0},{1,0,-1,0},{0,1,25,0},{0,0,1,-1}}; CC := {{-0.005},{-0.0006},{-0.0075},{-0.0008}}; y := LinearSolve[L,CC]</pre>
SMATH STUDIO	$L := \begin{pmatrix} 30 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 25 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 \end{pmatrix} \quad C := \begin{pmatrix} -0,005 \\ -0,0006 \\ -0,0075 \\ -0,0008 \end{pmatrix}$ <pre>inv_L:=invert(L) y:= inv_L.C</pre>
WXMAXIMA	<pre>L : matrix([30,-1,0,0],[1,0,-1,0],[0,1,25,0],[0,0,1,-1]); C : matrix([-0.005],[-0.0006],[-0.0075],[-0.0008]); y : invert(L).C;</pre>