

STUDBOLTS

FOR HIGH PRESSURE SERVICE IN THE OIL, GAS AND CHEMICAL INDUSTRIES

Studbolts (threaded rods with 2 heavy hexagon nuts) are used in the offshore, chemical and petrochemical industries.

Material specifications:

ASTM A193 - for high pressure and high temperatures,
B5, B6, B7, B7M, B16, B8, B8T, B8M, B8C.

ASTM A320 - for low temperatures,
L7, L7M, B8, B8T, B8M, B8C.

ASTM A194 - for nuts,
Grade 2H, 2HM, 3, 4, 6, 7, 8, 8T, 8M, 8F, 8C.

ASTM A453 - Grade 660.

Exotic materials & specials to customers requirements such as:
Monel, Inconel, Hastelloy, DUPLEX.

Certificates:

A certificate acc. to DIN 50049/3.1, with the chemical composition and the mechanical properties for all materials mentioned above, will be delivered with the materials.

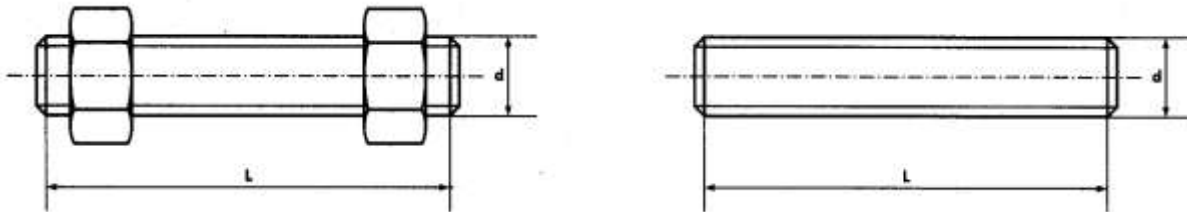
(Other certificates on request.)

Coatings:

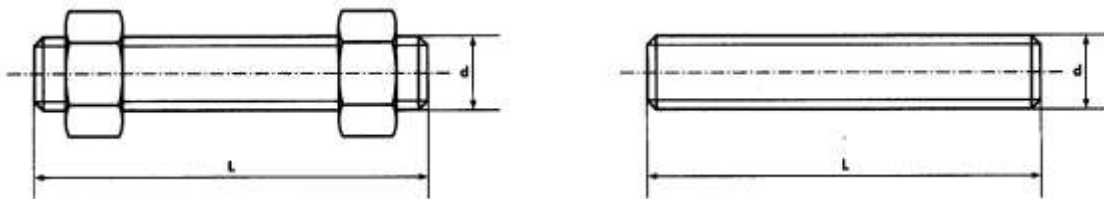
The full range of surface finishes is available:
zinc plated, nickel, yellow zinc plated, hot dip galvanized, dacromet, PTFE coating etc.

STUDBOLTS ACC. TO ANSI B 16.5

Studbolts – UNC and 8 UN (=thread acc. to B.1.1) – the length (in mm./inches) equals the effective thread-length measured from the first to the last thread **without** the chamfers.



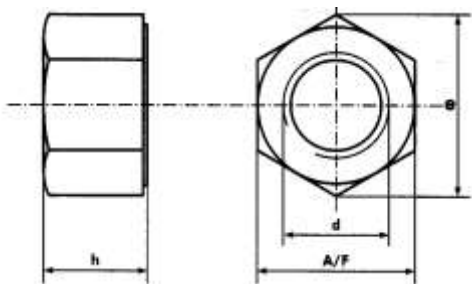
Studbolts – Metric (=ISO thread)-- the length is **including** the chamfers.



Equivalent thread sorts acc. to AFNOR, UNI, BS, DIN.

NUTS ACC. TO ANSI B 18.2.2 (heavy)

“Heavy” nuts are generally “hot forged”, with on one side a washer-face.



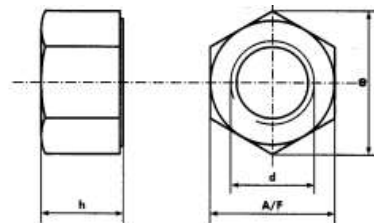
Marking: Studbolts and nuts are marked with a manufacturers- and material marking.

GRADE		B5	B6	B7	B7M	B16	B8 Classe 1	B8 Classe 2	B8T Classe 1	B8M Classe 1	B8M Classe 2	B8C Classe 1	
CHEMICAL ANALYSIS ANALYSE CHIMIQUE	CARBON / CARBONE	≥ 0.10	≤ 0.15	0.37-0.49	0.37-0.49	0.36-0.47	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	
	MANGANESE	≤ 1	≤ 1	0.65-1.10	0.65-1.10	0.45-0.70	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
	PHOSPHORUS MAXI PHOSPHORE MAXI	0.04	0.04	0.035	0.035	0.035	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	
	SULFUR MAXI / SOUFRE MAXI	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	SILICON / SILICIUM	≤ 1	≤ 1	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	NICKEL						8-10.5	8-10.5	9-12	10-14	10-14	9-13	
	CHROMIUM / CHROME	4-6	11.5-13.5	0.75-1.20	0.75-1.20	0.80-1.15	18-20	18-20	17-19	16-18	16-18	17-19	
	MOLYBDENUM / MOLYBDENE	0.40-0.65		0.15-0.25	0.15-0.25	0.50-0.65				2-3	2-3		
	COLOMBIUM + TANTALE											mini 10xC	
	TITANIUM / TITANE								mini 5xC				
VANADIUM					0.25-0.35								
MECHANICAL REQUIREMENTS / CARACTERISTIQUES MECANQUES	Mini tensile strength N/mm ² Résistance mini à la traction N/mm ²	180 ≥ D > 100			690		690						
		100 ≥ D	690	760				515		515	515		515
		100 ≥ D > 65				790		760					
		65 ≥ D				860	690	860					
		40 ≥ D > 32								690			620
		32 ≥ D > 25								720			655
		25 ≥ D > 20								790			690
		20 ≥ D								860			760
	Mini yield strength N/mm ² Limite élastique mini N/mm ²	180 ≥ D > 100				515		585					
		100 ≥ D	550	585				205		205	205		205
		100 ≥ D > 65				655		655					
		65 ≥ D				720	550	720					
		40 ≥ D > 32								345			345
		32 ≥ D > 25								450			450
		25 ≥ D > 20								550			550
		20 ≥ D								690			665
	Elongation in 2 inches mini per cent Allongement % mini sur 2 pouces	180 ≥ D > 100				18		16					
		100 ≥ D	16	15				30		30	30		30
		100 ≥ D > 65				16		17					
		65 ≥ D				16	18	16					
		40 ≥ D > 32								28			30
		32 ≥ D > 25								20			25
		25 ≥ D > 20								15			20
		20 ≥ D								12			15
	Reduction of area mini per cent Striction % mini	180 ≥ D > 100				50		45					
		100 ≥ D	50	50				50		50	50		50
		100 ≥ D > 65				50		45					
		65 ≥ D				50	50	50					
40 ≥ D > 32									45			45	
32 ≥ D > 25									35			45	
25 ≥ D > 20									35			45	
20 ≥ D									35			45	
Hardness maxi Dureté maxi	180 ≥ D > 100				277HB ou 29HRC		277HB ou 29HRC						
	100 ≥ D > 65				302HB ou 33HRC		302HB ou 33HRC						
	65 ≥ D				321HB ou 35HRC		321HB ou 35HRC						
EQUIVALENTS EQUIVALENCES	AISI	501	410	4142	4142		304	304	321	316	316	347	
	EN standards Normes EN	X15CrMo 5.1	X10Cr13	42CrMo4	42CrMo4	40CrMoV4.6	X4CrNi 18.10	X4CrNi 18.10	X6CrNiTi 18.10	X4CrNiMo 17.12.2	X4CrNiMo 17.12.2	X6CrNiNb 18.10	

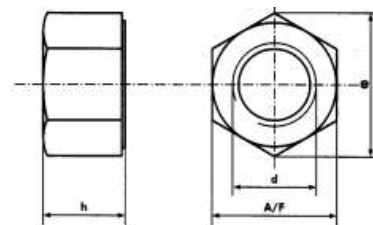
LOW TEMPERATURE SERVICE FOR BOLTING ALLOY STEEL
ASTM DESIGNATION A 320

GRADE		L7	L7M	L43	B8 Classe 1	B8 Classe 2	B8T Classe 1	B8M Classe 1	B8M Classe 2	B8C Classe 1	
CHEMICAL ANALYSIS ANALYSE CHIMIQUE	CARBON / CARBONE	0.38-0.48	0.38-0.48	0.38-0.43	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	
	MANGANESE	0.75-1.00	0.75-1.00	0.60-0.85	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
	PHOSPHORUS MAXI PHOSPHORE MAXI	0.035	0.035	0.035	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	
	SULFUR MAXI / SOUFRE MAXI	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	SILICON / SILICIUM	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	NICKEL			1.65-2.00	8-10.5	8-10.5	9-12	10-14	10-14	9-13	
	CHROMIUM / CHROME	0.80-1.10	0.80-1.10	0.70-0.90	18-20	18-20	17-19	16-18	16-18	17-19	
	MOLYBDENUM / MOLYBDENE	0.15-0.25	0.15-0.25	0.20-0.30				2-3	2-3		
	COLOMBIUM + TANTALE									mini 10xC	
	TITANIUM / TITANE						mini 5xC				
MECHANICAL REQUIREMENTS / CARACTERISTIQUES MECANIKES	Mini tensile strength N/mm ² Résistance mini à la traction N/mm ²	All diameters Tous diamètres			515	690	515	515		515	
		100 ≥ D		860							
		65 ≥ D	860	690							
		40 ≥ D > 32				690			620		
		32 ≥ D > 25				725			655		
		25 ≥ D > 20				795			690		
	20 ≥ D				860			760			
	Mini yield strength N/mm ² Limite élastique mini N/mm ²	All diameters Tous diamètres				205		205	205		205
		100 ≥ D			725						
		65 ≥ D	725	550							
		40 ≥ D > 32				345			345		
		32 ≥ D > 25				450			450		
		25 ≥ D > 20				550			550		
	20 ≥ D				690			655			
	Elongation in 2 inches mini per cent Allongement % mini sur 2 pouces	All diameters Tous diamètres				35		35	35		35
		100 ≥ D			16						
		65 ≥ D	16	18							
		40 ≥ D > 32				28			30		
		32 ≥ D > 25				20			25		
		25 ≥ D > 20				15			20		
	20 ≥ D				12			15			
	Reduction of area mini per cent Striction % mini	All diameters Tous diamètres				50		50	50		50
		100 ≥ D			50						
		65 ≥ D	50	50							
40 ≥ D > 32					45			45			
32 ≥ D > 25					35			45			
25 ≥ D > 20					30			45			
20 ≥ D				35			45				
Impact test Résilience	Test temperature Température d'essai	-101°C	-73°C	-101°C	Voir note 2	Voir note 2	Voir note 1	Voir note 1	Voir note 1	Voir note 2	
	KVC Joules Résilience	27	27	27	See note 2	See note 2	See note 1	See note 1	See note 1	See note 2	
EQUIVALENTS EQUIVALENCES	AISI	4142	4142	4340	304	304	321	316	316	347	
	EN standards Normes EN	42CrMo4	42CrMo4	41NiCrMo 7.3.2	X4CrNi 18.10	X4CrNi 18.10	X6CrNiTi 18.10	X4CrNiMo 17.12.2	X4CrNiMo 17.12.2	X6CrNiNb 18.10	

GRADE		2H	2HM	3	4	6	6F	7	7M	8	8T	8M	8F	8C	
CHEMICAL ANALYSIS ANALYSE CHIMIQUE	CARBON CARBONE	≥ 0.40	≥ 0.40	≥ 0.10	0.40-0.50	≤ 0.15	≤ 0.15	0.37-0.49	0.37-0.49	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.15	≤ 0.08	
	MANGANESE	≤ 1	≤ 1	≤ 1	0.70-0.90	≤ 1.00	≤ 1.25	0.65-1.10	0.65-1.10	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
	PHOSPHORUS MAXI PHOSPHORE MAXI	0.04	0.04	0.04	0.035	0.04	0.06	0.04	0.04	0.045	0.045	0.045	0.20	0.045	
	SULFUR SOUFRE	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.03	≤ 0.04	≤ 0.03	≤ 0.06	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.03	≤ 0.03	≤ 0.03	0.15-0.35	≤ 0.03	
	SILICON SILICIUM	≤ 0.40	≤ 0.40	≤ 1	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	0.15-0.35	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	NICKEL										8-10.5	9-12	10-14	8-10	9-13
	CHROMIUM CHROME			4-6		11.5-13.5	12-14	0.75-1.20	0.75-1.20	18-20	17-19	16-18	17-19	17-19	
	MOLYBDENUM MOLYBDENE			0.40-0.65	0.20-0.30			0.15-0.25	0.15-0.25				2-3		
	COLOMBIUM + TANTALE														mini 10xC
	TITANIUM MINI TITANE MINI											5xC			
	SELENIUM						≤ 0.15								
MECHANICAL REQUIREMENTS CARACTERISTIQUES MECANIKES	BRINELL HARDNESS DURETE BRINELL	248 352	159 237	248 352	248 352	228 271	228 271	248 352	159 237	126 300	126 300	126 300	126 300	126 300	
	AISI			501		410	416	4142	4142	304	321	316	303	347	
EQUIVALENTS EQUIVALENCES	EN standards Normes EN	C 45E	C 45E	X15CrMo 5.1		X10Cr13		42CrMo4	42CrMo4	X4CrNi 18.10	X6CrNiTi 18.10	X4CrNiMo 17.12.2	X8CrNiS 18.9	X6CrNiNb 18.10	



NOMINAL SIZE DIAMETRE d	Pitch Pas ISO p	Width across flats Côte sur plats s	Thickness Hauteur h	Width across corners Côte sur angles e	Weight of 100 nuts in kgs Poids de 100 écrous en kgs
M8	1.25	13	8	14.2	0.65
M10	1.50	17	10	19.6	1.45
M12	1.75	19	12	21.9	2.17
M14	2.00	22	14	25.4	3.13
M16	2.00	24	16	27.7	4.16
M18	2.50	27	18	31.2	6.20
M20	2.50	30	20	34.6	8.05
M22	2.50	32	22	36.9	9.85
M24	3.00	36	24	41.6	13.80
M27	3.00	41	27	47.2	20.65
M30	3.50 or/ou 3.00	46	30	53.1	27.9
M33	3.50 or/ou 3.00	50	33	57.8	36.0
M36	4.00 or/ou 3.00	55	36	63.6	49.15
M39	4.00 or/ou 3.00	60	39	69.3	62.75
M42	4.50 or/ou 3.00	65	42	75	81.50
M45	4.50 or/ou 3.00	70	45	80.9	100.0
M48	5.00 or/ou 3.00	75	48	86.7	122.0
M52	5.00 or/ou 3.00	80	52	92.4	152.5
M56	5.50 or/ou 4.00	85	56	98.2	177.5
M60	5.50 or/ou 4.00	90	60	105	211.5
M64	6.00 or/ou 4.00	95	64	110	247.5
M68	6.00 or/ou 4.00	100	68	116	287.5
M72	6.00 or/ou 4.00	105	72	121	334.0
M76	6.00 or/ou 4.00	110	76	127	380.0
M80	6.00 or/ou 4.00	115	80	133	430.0
M85	6.00 or/ou 4.00	120	85	138	492.0
M90	6.00 or/ou 4.00	130	90	150	617.0
M95	6.00 or/ou 4.00	135	95	155	697.0
M100	6.00 or/ou 4.00	145	100	167	853.0



NOMINAL SIZE DIAMETRE d	Numbers of threads / inch Nombre de filets au pouce	Width across flats Côte sur plats s		Thickness Hauteur h		Width across corners Côte sur angles e		Weight of 100 nuts in kgs Poids de 100 écrous en kgs
		Inch / Pouce	mm	Inch / Pouce	mm	Inch / Pouce	mm	
		3/8"	16	11/16"	17.5	3/8"	9.1	
7/16"	14	3/4"	19.0	7/16"	10.7	7/8"	22	1.9
1/2"	13	7/8"	22.2	1/2"	12.3	1"	25.4	3.0
9/16"	12	15/16"	23.8	9/16"	13.9	1.1/16"	27	3.7
5/8"	11	1.1/16"	27.0	5/8"	15.5	1.1/4"	31.2	5.4
3/4"	10	1.1/4"	31.7	3/4"	18.7	1.3/8"	35.7	8.8
7/8"	9	1.7/16"	36.5	7/8"	21.8	1.5/8"	41.6	13.5
1"	8	1.5/8"	41.3	1"	25.0	1.7/8"	47.2	19.3
1.1/8"	8	1.13/16"	46.0	1.1/8"	28.2	2.1/16"	52	26.9
1.1/4"	8	2"	50.8	1.1/4"	31.0	2.1/4"	57.8	35.7
1.3/8"	8	2.3/16"	55.6	1.3/8"	34.1	2.1/2"	63.5	46.3
1.1/2"	8	2.3/8"	60.3	1.1/2"	37.3	2.3/4"	69.3	59.5
1.5/8"	8	2.9/16"	65.1	1.5/8"	40.5	2.15/16"	75	73.6
1.3/4"	8	2.3/4"	69.8	1.3/4"	43.6	3.1/16"	78.6	92.7
1.7/8"	8	2.15/16"	74.6	1.7/8"	46.8	3.3/8"	85.5	109.5
2"	8	3.1/8"	79.4	2"	50.0	3.9/16"	90	135.8
2.1/4"	8	3.1/2"	88.9	2.1/4"	56.0	3.15/16"	100	190.3
2.1/2"	8	3.7/8"	98.4	2.1/2"	62.3	4.3/8"	111.6	256.0
2.3/4"	8	4.1/4"	108	2.3/4"	70.0	4.7/8"	124.3	335.0
3"	8	4.5/8"	117.5	3"	76.2	5.3/8"	135.3	432.0
3.1/4"	8	5"	127	3.1/4"	80.9	5.3/4"	146.5	543.0
3.1/2"	8	5.3/8"	136.5	3.1/2"	87.3	6.3/16"	157.2	694.0
3.3/4"	8	5.3/4"	146	3.3/4"	93.7	6.5/8"	168.6	824.0
4"	8	6.1/8"	155.6	4"	100.0	7.1/16"	179.5	991.0

Dia L	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42	M45	M48	M52	M56	M60	M64	M68	M72	M76	M80	
60	5,6	8,1	12	15,6																					
70	6,1	8,9	13	16,9	23,7																				
80	6,6	9,6	14	18,2	25,4	32,5																			
90	7,1	10,3	15	19,6	27,1	34,5	45,5																		
100	7,6	11	16	21	28,8	36,7	47,2	54,2																	
110	8,1	11,7	17	22,2	30,4	38,7	48,3	58,2	80																
120	8,6	12,4	18	23,6	32,1	40,7	50,9	60,2	84,7	107															
130	9,1	13,2	19	24,9	33,7	42,8	53,4	63,2	88,6	111	141														
140	9,6	14,2	20	26,2	35,4	44,9	55,9	66,2	92,4	116	147	185													
150	10,1	14,9	20,8	27,5	36,9	46,9	58,5	69,2	96,3	121	153	192	237												
160	10,6	15,9	21,8	29,1	38,6	49	61	72,2	100,1	126	159	199	245	302											
170		16,4	22,8	30,4	40,2	51,1	63,5	75,2	104	130	165	206	253	312	378										
180			23,8	31,8	41,9	52,3	66,1	78,1	108	135	171	213	261	322	389	467									
190				33,1	43,5	54,4	68,4	81,1	112	140	176	219	269	332	400	480	566								
200				34,5	45,2	56,5	71	84	116	144	182	226	278	342	411	493	581								
210				35,8	46,8	58,5	73,5	88,4	120	149	188	233	286	352	423	506	596	692							
220				37,1	48,4	60,6	76,1	91,4	124	154	194	240	294	362	434	519	612	709	830						
230				38,5	50,1	62,6	78,6	94,4	127	159	201	247	302	372	446	532	627	726	850	981					
240				39,8	51,7	64,7	81,2	97,4	130,9	164	208	253	310	382	457	545	643	743	869	1003	1181				
250				41,1	53,4	66,8	83,7	100,4	134,8	172	214	260	319	391	468	558	658	760	889	1025	1206	1343			
260					55	68,8	86,3	103,4	138,6	177	220	267	327	401	480	571	674	777	908	1047	1231	1371	1591		
270					56,6	70,9	88,8	106,4	142,5	182	224	274	335	411	492	584	689	794	929	1069	1257	1400	1623	1777	
280					58,3	73	91,4	109,4	146,3	187	230	281	343	421	505	597	705	811	947	1092	1282	1428	1655	1812	
290						75	93,9	112,4	150,1	192	236	291	360	431	517	610	720	828	967	1114	1307	1457	1687	1848	
300						77,1	96,5	115,4	154	196	241	298	368	441	530	623	736	845	987	1136	1332	1485	1719	1883	
320							101,6	121,3	161,7	206	253	312	380	461	553	649	767	878	1026	1180	1383	1542	1783	1955	
340								127,3	169,4	215	265	326	395	480	570	676	795	912	1065	1225	1434	1600	1847	2026	
360									133,3	177,1	224	276	340	411	495	592	702	826	946	1104	1269	1484	1656	1911	2097
380										184,8	234	288	353	428	510	615	728	857	980	1143	1314	1535	1713	1975	2168
400										192,5	243	299	367	444	529	630	754	888	1014	1182	1358	1585	1770	2038	2239
420											252	311	381	460	548	650	780	900	1047	1221	1402	1636	1828	2102	2311
440											262	322	394	477	566	670	806	930	1081	1260	1447	1686	1885	2166	2382
460											271	334	408	493	585	690	832	960	1115	1299	1491	1737	1941	2230	2453
480											281	345	422	509	604	710	858	990	1149	1338	1536	1787	1998	2294	2524
500											290	357	436	526	623	730	884	1020	1183	1378	1580	1838	2055	2358	2596
520																				1417	1624	1888	2113	2422	2667
540																				1456	1669	1939	2170	2486	2738
560																				1495	1713	1989	2227	2550	2809
580																				1534	1758	2040	2284	2614	2880
600																				1573	1802	2090	2341	2678	2952
620																				1612	1846	2141	2398	2742	3023
640																				1651	1891	2191	2455	2805	3094
660																					1935	2242	2512	2869	3165
680																					1980	2292	2569	2933	3236
700																					2024	2343	2626	2997	3308

TECHNICAL DATE

WEIGHTS OF STUDBOLTS IN KILOS PER 100 PIECES INCL. 2 NUTS
UNC AND 8UN SERIES

Dia L	3/8"	7/16"	1/2"	9/16"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1.1/8"	1.1/4"	1.3/8"	1.1/2"	1.5/8"	1.3/4"	1.7/8"	2"	2.1/4"	2.1/2"	2.3/4"	3"
60	5,5	7,6	10,8	13,5																
70	5,9	8,2	11,6	14,5	19,8															
80	6,3	8,8	12,4	15,5	21	32,4														
90	6,7	9,4	13,2	16,5	22,2	34,3	50													
100	7,1	10	14	17,5	23,4	36,2	52,6	71,8												
110	7,5	10,6	14,8	18,5	24,6	38,1	55,2	75,2	102											
120	7,9	11,2	15,6	19,5	25,8	40	57,8	78,6	106	137										
130	8,5	11,8	16,4	20,5	27	41,9	60,4	82	111	142	179									
140	8,9	12,2	17,2	21,5	28,2	43,8	63	85,4	115	147	186	234								
150	9,4	12,8	18,0	22,5	29,4	45,7	65,6	88,8	119	153	193	242	289							
160		13,4	18,8	23,5	30,6	47,6	68,2	92,2	123	158	200	250	298	363						
170		14,0	19,6	24,5	32,3	49,5	70,8	95,6	128	164	206	258	308	374	437					
180		14,7	20,4	25,5	33,5	50,8	73,4	99	132	169	213	266	317	385	449					
190			21,2	26,5	34,8	52,7	75,5	103	136	174	220	275	326	396	462					
200			22,0	27,6	36,1	54,5	78,0	106	141	180	226	283	336	407	475					
210				28,6	37,3	56,3	80,5	108	145	185	233	291	345	418	488					
220				29,6	38,6	58,1	83,1	112	149	191	240	299	354	429	500	593				
230				30,6	39,8	60,0	85,6	115	153	196	246	307	364	440	513	607	811			
240					41,1	61,8	88,2	118	158	201	253	316	373	451	526	622	830			
250						63,7	90,7	122	162	206	260	324	382	463	538	637	849			
260							93,3	125	166	212	267	332	391	474	551	651	868			
270								128	171	217	273	340	401	485	564	666	887			
280								132	175	223	279	345	410	496	576	680	906			
290								135	179	228	285	350	419	507	589	695	925			
300								138	184	233	292	358	429	518	602	710	944			
320									192	244	305	374	449	540	627	739	982	1255		
340									201	255	319	390	468	562	653	768	1020	1301	1629	
360									210	266	332	406	487	583	678	797	1058	1347	1685	
380										277	345	422	506	605	703	826	1096	1394	1742	2147
400										288	359	437	524	627	731	856	1126	1440	1798	2214
420											372	453	543	649	756	884	1164	1487	1854	2282
440											385	469	562	672	781	913	1201	1533	1911	2350
460											399	485	581	690	807	942	1239	1579	1967	2417
480												501	600	716	832	971	1276	1626	2024	2484
500												517	619	738	858	1000	1313	1672	2080	2552
520													638	760	884	1029	1350	1719	2136	2620
540													656	782	909	1058	1388	1765	2193	2687
560													675	804	935	1088	1425	1811	2249	2755
580															960	1117	1462	1859	2306	2822
600															986	1146	1500	1904	2362	2890
620															1011	1175	1537	1951	2419	2957
640																1205	1574	1997	2475	3025
660																1233	1611	2043	2531	3092
680																	1649	2090	2588	3160
700																	1686	2136	2644	3227