



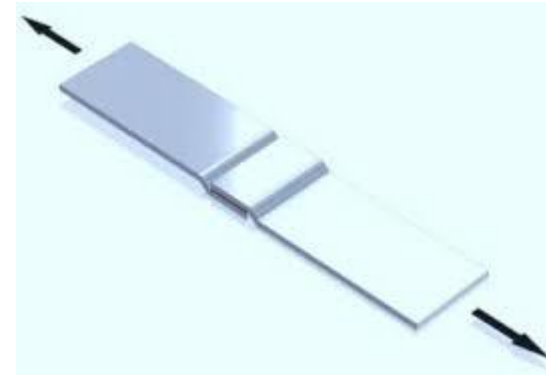
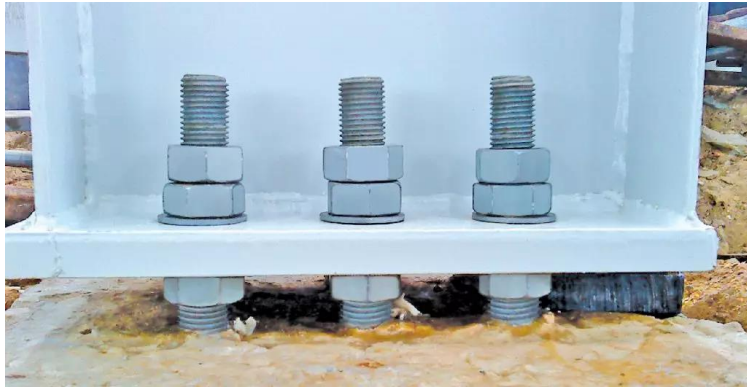
Σπειρώματα - Κοχλιοσυνδέσεις

ΔΙΑΛΕΞΗ 10

Μέθοδοι σύνδεσης εξαρτημάτων

- Μηχανική σύνδεση (κοχλιώσεις, ηλώσεις κλπ.)
- Με κολλητική ουσία
- Μεταλλουργική σύνδεση

Μέθοδοι σύνδεσης εξαρτημάτων



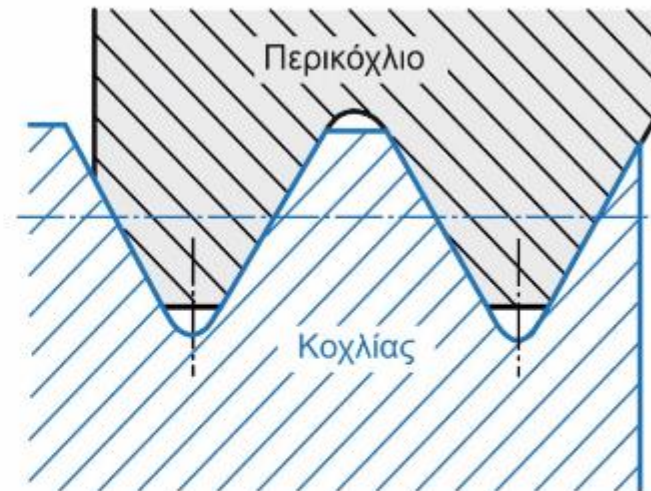
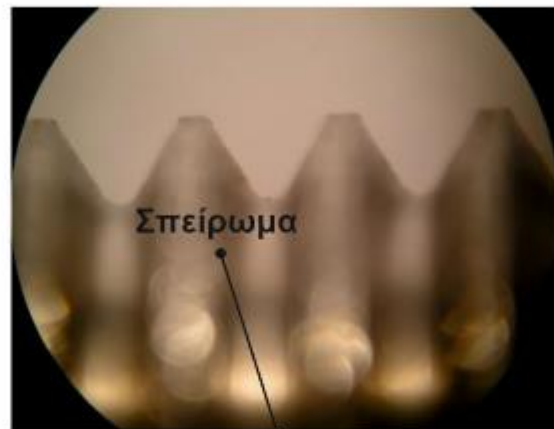
Οργάνωση μαθήματος

Μάθημα	Αντικείμενο
10	Σπειρώματα – Κοχλιοσυνδέσεις
11	Οδοντώσεις - Οδηγητικές καμπύλες
12	Στοιχεία μηχανών
13	Ανοχές

Κοχλιοσυνδέσεις και ηλώσεις

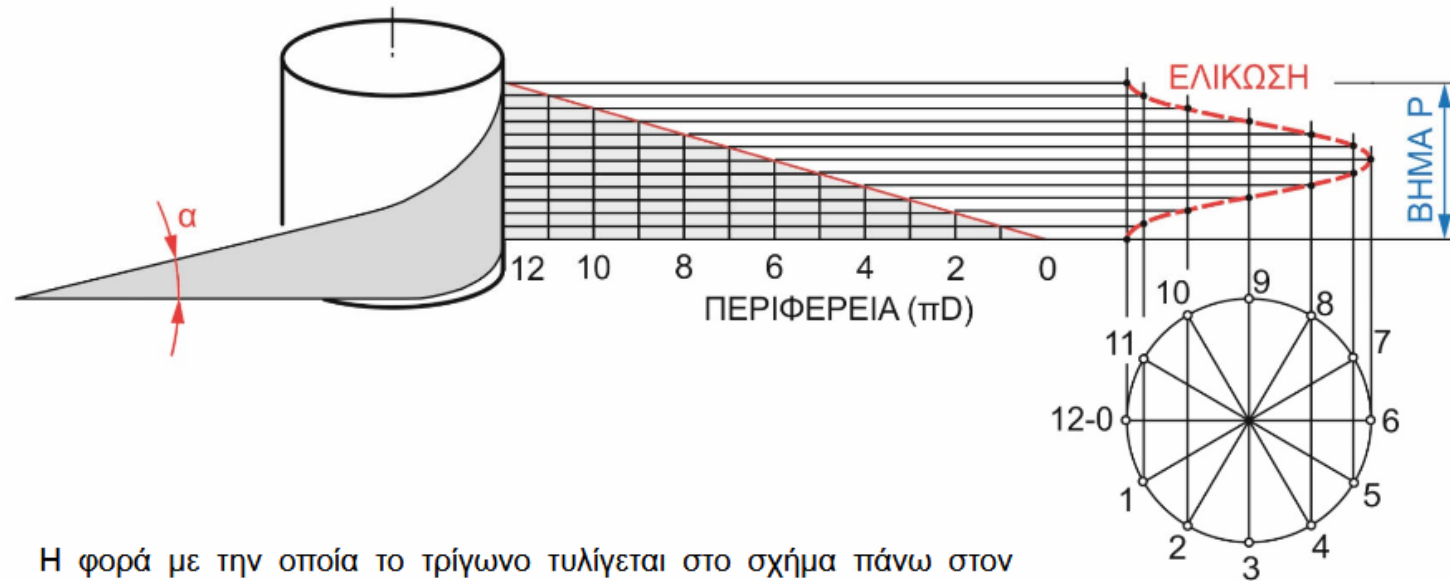
- Οι κοχλιοσυνδέσεις αποτελούνται από τον κοχλία και το περικόχλιο, τις ροδέλες, ασφάλειες κ.α.
- Οι κοχλίες διακρίνονται σε κοχλίες σύνδεσης και κίνησης
- Οι κοχλιοσυνδέσεις αποτελούν λυόμενες συνδέσεις
- Αντίθετα οι ηλώσεις αποτελούν μη λυόμενες συνδέσεις

Σπειρώματα



Σπειρώματα

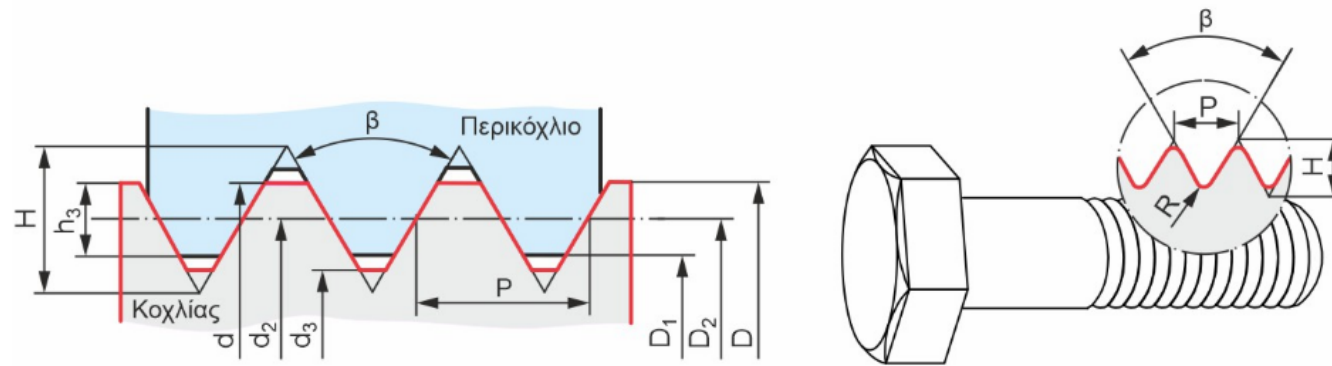
Σταθερή αξονική μετατόπιση P , για μια ολόκληρη περιστροφή γύρω από τον άξονα του



Η φορά με την οποία το τρίγωνο τυλίγεται στο σχήμα πάνω στον κύλινδρο διακρίνει τα σπειρώματα σε **δεξιόστροφα** ή **αριστερόστροφα** ενώ η γωνία α καλείται **γωνία της έλικας** και το ύψος P καλείται **βήμα της ελίκωσης** και ισούται με:

$$P = \pi \cdot d \cdot \tan \alpha$$

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του σπειρώματος



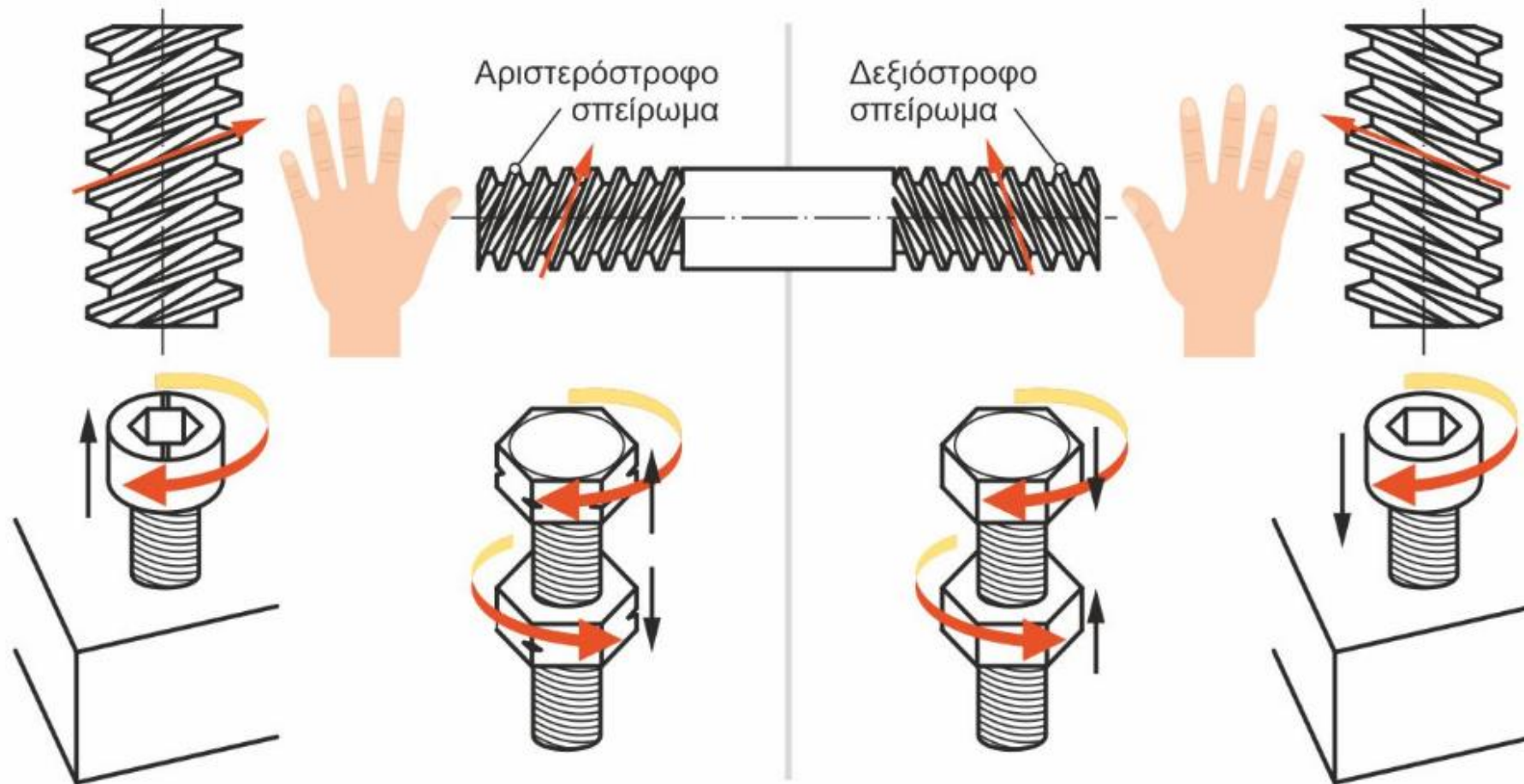
Τα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά ενός σπειρώματος είναι :

- Η εξωτερική ή **ονομαστική διάμετρος του κοχλία D** ή του περικοχλίου **d** . Η διάμετρος αυτή μαζί με τον κατάλληλο συμβολισμό του σπειρώματος (π.χ. M για μετρικό σπείρωμα) ορίζει το σπείρωμα (π.χ. M20).
- Το **βήμα του σπειρώματος P** . Το βήμα σε πολλές περιπτώσεις συμμετέχει στο συμβολισμό του σπειρώματος (π.χ. σε τραπεζοειδές σπείρωμα Tr10x2).

Επιπλέον γεωμετρικά χαρακτηριστικά ενός σπειρώματος είναι :

- Η διάμετρος του πυρήνα του κοχλία ή εσωτερική διάμετρος σπειρώματος **d_3**
- Η μέση διάμετρος του κοχλία **D_2** ή του περικοχλίου **d_2** που χρησιμοποιείται στους υπολογισμούς των κοχλίων
- Η γωνία των πλευρών του σπειρώματος **β**
- Το ύψος κατατομής **H**
- Το πραγματικό βάθος σπειρώματος **h_3**
- Η ακτίνα καμπυλότητας στον πυθμένα του σπειρώματος **R**

Δεξιόστροφο και αριστερόστροφο σπείρωμα



Σπειρώματα κίνησης

ΔΕΞΙΟΣΤΡΟΦΟ
ΣΠΕΙΡΩΜΑ



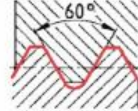
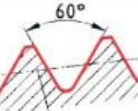
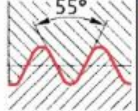
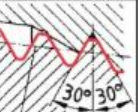
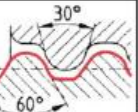
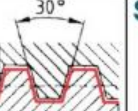
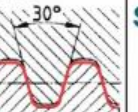
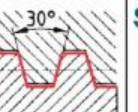
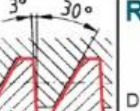
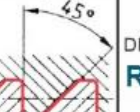
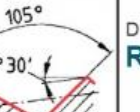
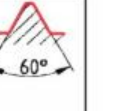
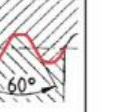
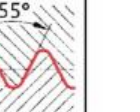
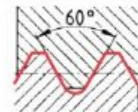
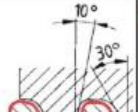
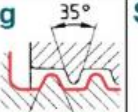
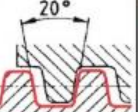
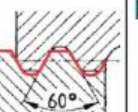
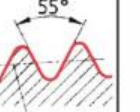
ΑΡΙΣΤΕΡΟΣΤΡΟΦΟ
ΣΠΕΙΡΩΜΑ



ΚΟΧΛΙΑΣ
ΚΙΝΗΣΗΣ



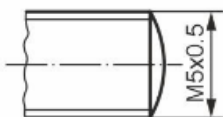
Είδη σπειρωμάτων ανάλογα τη μορφή

M  DIN14-1 έως 14-4 DIN13-1 έως 13-11 DIN6630 DIN2510-2 LN9163-1 έως 9163-7 LN9163-10 έως 9163-11 DIN13-51 έως 13-52 EG M DIN8140-2 MFS DIN8141-1 M  DIN158-1	G  DIN ISO 228-1 DIN6630 DIN6602 Rp DIN2999-1 DIN3858 Gg  DIN20314 GL  DIN168-1	Tr  DIN263-1&2 DIN6341-2 Tr  DIN30295-1&2 Tr  DIN103-1 έως 103-8 DIN380-1 έως 380-2	S  DIN513-1 έως 513-3 S  DIN2781 S  DIN71412 S  DIN2040-1&2	Rd  DIN3182-1 Rd  DIN7273-1 Rd  DIN262-1&2 Rd  DIN264-1&2 HA-HB DIN58810	Rd  DIN405-1&2 DIN20400 DIN15403 ST  DIN EN ISO 1478 DIN7998 Pg  DIN40430 FG  DIN79012 DIN ISO 6698 W  DIN EN 962 RMS DIN58888
MJ  DIN ISO 5855-1&2	GS  DIN55525	Glasg  DIN40450	HA-HB  DIN58810	W  DIN49301	KS  DIN55525 DIN6063-1
KT  DIN6063-2	Vg  DIN7756	R  DIN2999-1 DIN3858			

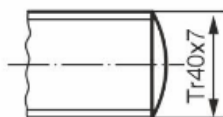
Συμβολισμός σπειρωμάτων

Σύμβολο	Περιγραφή	Παράδειγμα	Επεξήγηση
M	Μετρικό σπείρωμα	M 16	Μετρικό σύστημα ονομαστικής διαμέτρου 20mm
R	Σπείρωμα Whitworth	R 1 1/4	Σπείρωμα Whitworth με ονομαστική διάμετρο 1 1/4" ή 41,910mm
Tr	Τραπεζοειδές σπείρωμα	Tr 20x4	Τραπεζοειδές σπείρωμα με ονομαστική διάμετρο 20mm και βήμα 4mm
Rd	Στρογγυλό σπείρωμα	Rd 10x1/10	Στρογγυλό σπείρωμα με ονομαστική διάμετρο 10mm και βήμα 1/10"
S	Πριονοειδές σπείρωμα	S 48x3	Πριονοειδές σπείρωμα με ονομαστική διάμετρο 48mm και βήμα 3mm

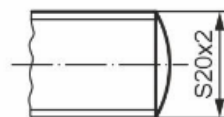
Τα σπειρώματα συμβολίζονται με ένα **γράμμα** που σχετίζεται με τη μορφή του σπειρώματος που πάντα συνοδεύεται από έναν αριθμό που δίνει την ονομαστική του διάμετρο



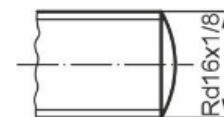
Μετρικό (λεπτό)



Τραπεζοειδές



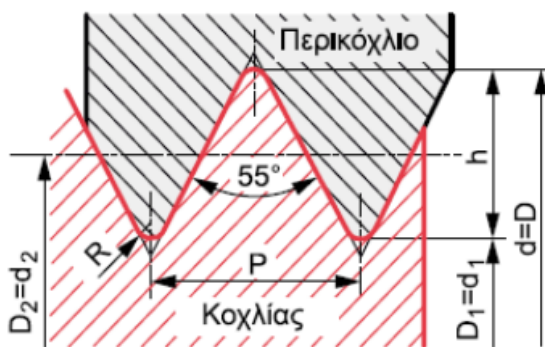
Πριονοειδές



Στρογγυλό



Σπείρωμα Whitworth

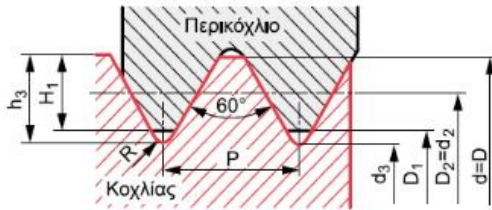


Ονομαστική διάμετρος: $d=D$
 Βήμα σπειρώματος: $P=25,4/Z$
 Γωνία σπειρώματος: 55°
 Μέση διάμετρος: $d_2=D_2=d-h$
 Βάθος σπειρώματος: $h=0,64033 \cdot P$
 Ακτίνα καμπυλότητας: $R=0,13733 \cdot P$

DIN ISO 228	Ονομαστική διάμετρος	Μέση διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος	Βήμα	Αριθμός βημάτων / in	DIN 2999	
—	$d=D$	$d_2=D_2$	$d_1=D_1$	P	Z	—	
G 1/8	9,728	9,147	8,566	0,907	28	R 1/8	Rp 1/8
G 1/4	13,157	12,301	11,445	1,337	19	R 1/4	Rp 1/4
G 3/8	16,662	15,806	14,950	1,337	19	R 3/8	Rp 3/8
G 1/2	20,955	19,793	18,631	1,814	14	R 1/2	Rp 1/2
G 3/4	26,441	25,279	24,117	1,814	14	R 3/4	Rp 3/4
G 1	33,249	31,770	30,291	2,309	11	R 1	Rp 1
G 1 1/4	41,910	40,431	38,952	2,309	11	R 1 1/4	Rp 1 1/4
G 1 1/2	47,803	46,324	44,845	2,309	11	R 1 1/2	Rp 1 1/2
G 2	59,614	58,134	56,656	2,309	11	R 2	Rp 2
G 2 1/2	75,184	73,705	72,226	2,309	11	R 2 1/2	Rp 2 1/2
G 3	87,884	86,405	84,926	2,309	11	R 3	Rp 3
G 3 1/2	100,33	98,851	97,372	2,309	11	R 3 1/2	Rp 3 1/2
G 4	113,03	111,55	110,07	2,309	11	R 4	Rp 4
G 5	138,43	136,95	135,47	2,309	11	R 5	Rp 5
G 6	163,83	162,35	160,87	2,309	11	R 6	Rp 6

Το σπείρωμα **Whitworth** είναι από τα παλαιότερα σπειρώματα. Πριν από το μέσο του 19^{ου} αιώνα οι κοχλίες και τα περικόχλια ήταν χειροποίητα, πλήρως συγκεκριμένα για κάθε εφαρμογή και προφανώς όχι τυποποιημένα. Οι σοβαρές προσπάθειες να τυποποιηθούν τα σπειρώματα των κοχλιών άρχισαν το 1841, όταν πρότεινε ο Sir Joseph Whitworth μια τυποποιημένη μορφή σπειρωμάτων βασισμένη σε σταθερή γωνία σπειρώματος 55° . Αυτό έγινε γνωστό ως σπείρωμα Whitworth, και κέρδισε την αποδοχή στη Βρετανική βιομηχανία. Σήμερα το σπείρωμα Whitworth χρησιμοποιείται κυρίως για συνδέσεις σε σωληνώσεις.

Μετρικό σπείρωμα



Ονομαστική διάμετρος $d=D$
 Βήμα σπειρώματος P
 Γωνία σπειρώματος 60°
 Μέση διάμετρος σπειρώματος $d_2=D_2=d-0,6495 \cdot P$
 Εσωτερική διάμετρος: Κοχλία $d_3=d-1,2269 \cdot P$
 Περικόχλιου $D_1=d-1,0825 \cdot P$
 Βάθος σπειρώματος: Κοχλία $h_3=0,6134 \cdot P$
 Περικόχλιου $H_1=0,5413 \cdot P$
 Ακτίνα καμπυλότητας $R=0,1443 \cdot P$
 Διατομή σπειρώματος $A_s = \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$



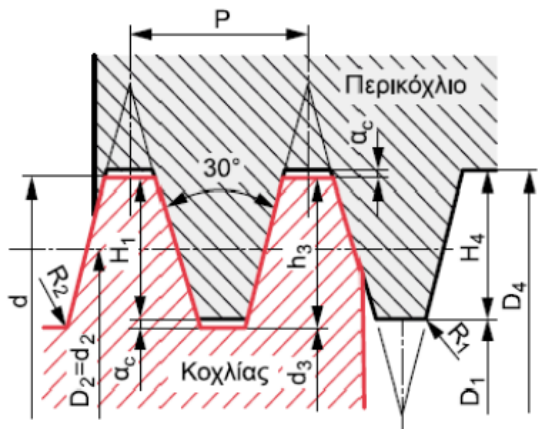
Ονομασία	Βήμα	Μέση διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος (πυρήνα)		Βάθος σπειρώματος		Καμπυλότητα	Διάμετρος σπής	Διατομή
			Κοχλία	Περικοχλίου	Κοχλία	Περικοχλίου			
$d=D$	P	$D_2=d_2$	d_3	D_1	h_3	H_1	R	—	A_s
M 1	0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	1,2	0,46
M 1,2	0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	1,4	0,73
M 1,6	0,35	1,373	1,170	1,221	0,215	0,189	0,051	1,8	1,27
M 2	0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	2,4	2,07
M 2,5	0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,9	3,39
M 3	0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	3,4	5,03
M 4	0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	4,5	8,73
M 5	0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	5,5	14,2
M 6	1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	6,6	20,1
M 8	1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	9	36,6
M 10	1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	11	58,0
M 12	1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	13,5	84,3
M 16	2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	17,5	157
M 20	2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	22	245
M 24	3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	26	353
M 30	3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	2,894	0,505	33	561
M 36	4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	39	817
M 42	4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	45	1120
M 48	5	44,752	41,866	42,587	3,067	2,706	0,722	52	1470
M 56	5,5	52,428	49,252	50,046	3,374	2,977	0,794	62	2030
M 64	6	60,103	56,639	57,505	3,681	3,248	0,866	70	2680

Το **Μετρικό σπείρωμα** κατά ISO είναι αυτό που έχει επικρατήσει στην Ευρώπη.

Κυκλοφορεί σε δύο κατηγορίες, το **κανονικό** και το **λεπτό** σπείρωμα.

Τα λεπτά μετρικά σπείρωματα έχουν μικρότερο πραγματικό βάθος και μικρότερο βήμα σε σχέση με τα κανονικά Μετρικά σπείρωματα και έτσι έχουν περίπου 15% υψηλότερη αντοχή αλλά όμως μεγαλύτερο κόστος.

Μετρικό τραπεζοειδές σπείρωμα

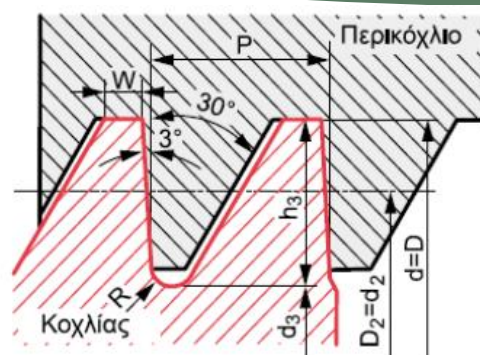


Μέση διάμετρος: $d_2 = D_2 = d - 0,5 \cdot P$
 Γωνία σπειρώματος: 30°
 Βήμα σπειρώματος: P
 Εσωτερική διάμετρος: Κοχλίας $d_3 = d - (P + 2 \cdot \alpha_c)$
 Περιοχλίου $D_1 = d - 1,0825 \cdot P$
 Βάθος σπειρώματος: $h_3 = H_4 = 0,5 \cdot P + \alpha_c$
 Εξωτ. διάμετρος περιοχλίου $D_4 = d + 2 \cdot \alpha_c$

Ονομασία	Μέση διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος		Εσωτερική διάμετρος Περιοχλίου
		Κοχλίας	Περιοχλίου	
$d \times P$	$d_2 = D_2$	d_3	D_1	D_4
Tr8x1,5	7,250	6,20	6,50	8,30
Tr10x2	9,0	7,50	8,0	10,50
Tr12x3	10,50	8,50	9,0	12,50
Tr14x3	12,50	10,50	11,0	14,50
Tr16x4	14,0	11,50	12,0	16,50
Tr18x4	16,0	13,50	14,0	18,50
Tr20x4	18,0	15,50	16,0	20,50
Tr24x5	21,50	18,50	19,0	24,50
Tr28x5	25,50	22,50	23,0	28,50
Tr32x6	29,0	25,0	26,0	33,0
Tr36x6	33,0	29,0	30,0	37,0
Tr40x7	36,5	32,0	33,0	41,0
Tr44x7	40,5	36,0	37,0	45,0
Tr48x8	44,0	39,0	40,0	49,0
Tr52x8	48,0	43,0	44,0	53,0
Tr60x9	55,5	50,0	51,0	61,0
Tr70x10	65,0	59,5	60,0	71,0
Tr80x10	75,0	69,0	70,0	81,0
Tr90x12	84,0	77,0	78,0	91,0
Tr100x12	94,0	87,0	88,0	101,0
Βήμα P	1,5	2 ... 5	6 ... 12	14 ... 44
α_c	0,15	0,25	0,5	1
R1	0,075	0,125	0,25	0,5
R2	0,15	0,25	0,5	1

Τα **τραπεζοειδή σπειρώματα** είναι σπειρώματα κίνησης. Κατασκευάζονται σε μια ποικιλία βημάτων για την ίδια ονομαστική διάμετρο προκειμένου να καλύψουν μεγάλο εύρος ταχυτήτων κίνησης.

Πριονωτό σπείρωμα

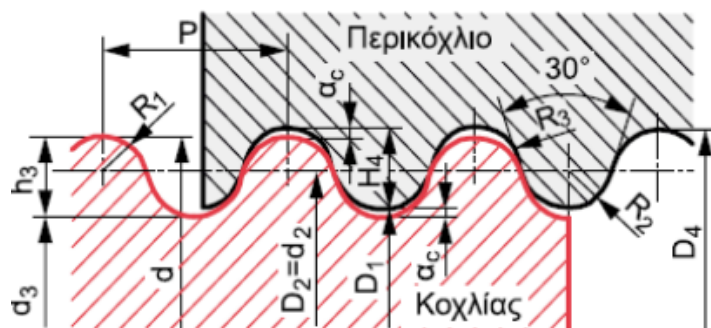


Μέση διάμετρος: $d_2 = D_2 = d - 0,75 \cdot P$
 $+ 3,1758 \cdot P$
 Γωνία σπειρώματος: $33^\circ (= 30^\circ + 3^\circ)$
 Βήμα σπειρώματος: P
 Εσωτερική διάμετρος: Κοχλία $d_3 = d - 1,736 \cdot P$
 Περικόχλιου $D_1 = d + 1,5 \cdot P$
 Βάθος σπειρώματος: Κοχλία $h_3 = 0,868 \cdot P$
 Περικόχλιου $H_1 = 0,75 \cdot P$
 Καμπυλότητα $R = 0,124 \cdot P$

Ονομασία	Περικόχλιο		Μέση διάμετρος	Κοχλίας	
	Εσωτερική διάμετρος	Βάθος		Εσωτερική διάμετρος κοχλία	Βάθος
dxP	D_1	H_1	$d_2 = D_2$	d_3	h_3
S10x2	7,0	1,50	8,50	6,528	1,736
S12x2	9,0	1,50	10,50	8,528	1,736
S16x2	13,0	1,50	14,50	12,528	1,736
S20x2	17,0	1,50	18,50	16,528	1,736
S24x3	19,50	2,25	21,75	18,794	2,603
S24x5	16,50	3,75	20,25	15,322	4,339
S30x3	25,0	2,25	27,75	24,794	2,603
S30x6	21,0	4,50	25,50	19,586	5,207
S36x3	31,50	2,25	33,75	30,794	2,603
S36x6	27,0	4,50	31,50	25,586	5,207
S40x3	35,50	2,25	37,75	34,794	2,603
S40x7	29,50	5,25	34,75	27,852	6,074
S48x3	43,50	2,25	45,75	42,794	2,603
S48x8	36,0	6,0	42,0	34,116	6,942
S55x9	41,50	6,75	48,25	39,380	7,810
S60x3	55,50	2,25	57,75	54,794	2,603
S60x9	46,50	6,75	53,25	44,380	7,810
S70x10	55,0	7,50	62,50	52,644	8,678
S80x4	74,0	3,0	77,0	73,058	3,471
S80x10	65,0	7,50	72,50	62,644	8,678
S90x12	72,0	9,0	81,0	69,174	10,413
S100x4	94,0	3,0	97,0	93,058	3,471
S100x12	82,0	9,0	91,0	79,174	10,413
S120x14	99,0	10,50	109,50	95,702	12,149

Όπως και τα τραπεζοειδή σπειρώματα, έτσι και τα **πριονωτά** είναι σπειρώματα κίνησης. Κατασκευάζονται και αυτά σε ποικιλία βημάτων για την ίδια ονομαστική διάμετρο προκειμένου να καλύψουν μεγάλο εύρος ταχυτήτων κίνησης.

Στρογγυλό σπείρωμα

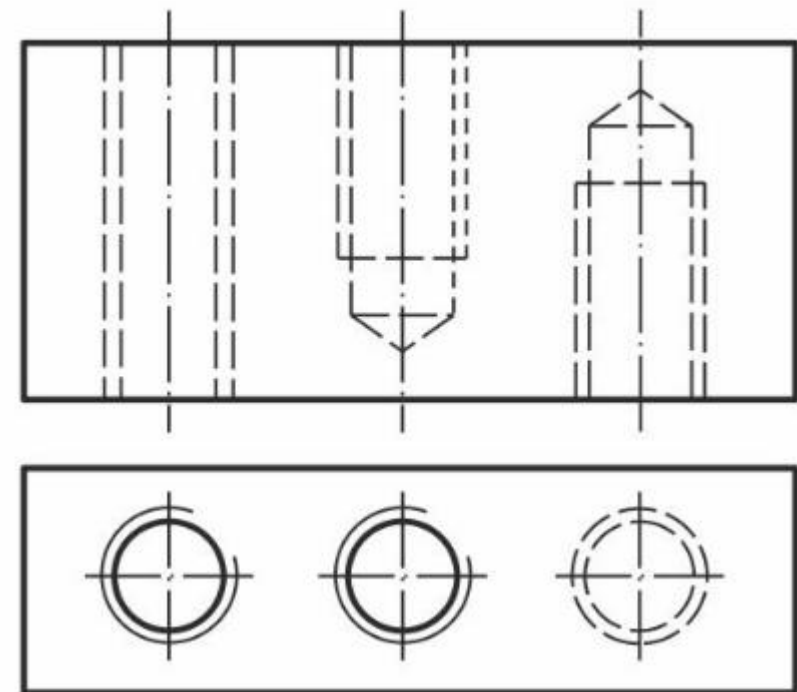
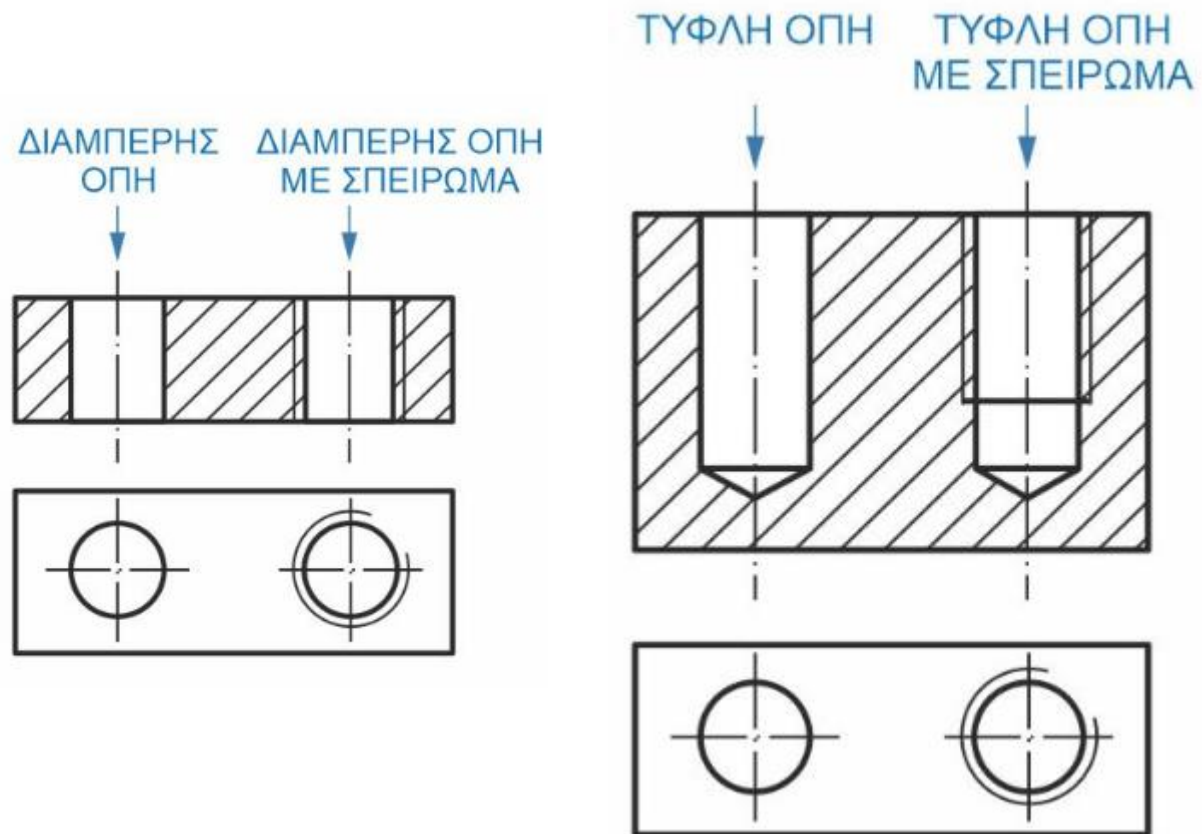


Μέση διάμετρος: $d_2 = D_2 = d - 0,5 \cdot P$
 Γωνία σπειρώματος: 30°
 Βήμα σπειρώματος: P
 Εσωτερική διάμετρος: Κοχλία $d_3 = d - P$
 Περικόχλιου $D_1 = d - 0,9 \cdot P$
 Εξωτερική διάμετρος κοχλία $D_4 = d + 0,1 \cdot P$
 Βάθος σπειρώματος: $h_3 = H_4 = 0,5 \cdot P$

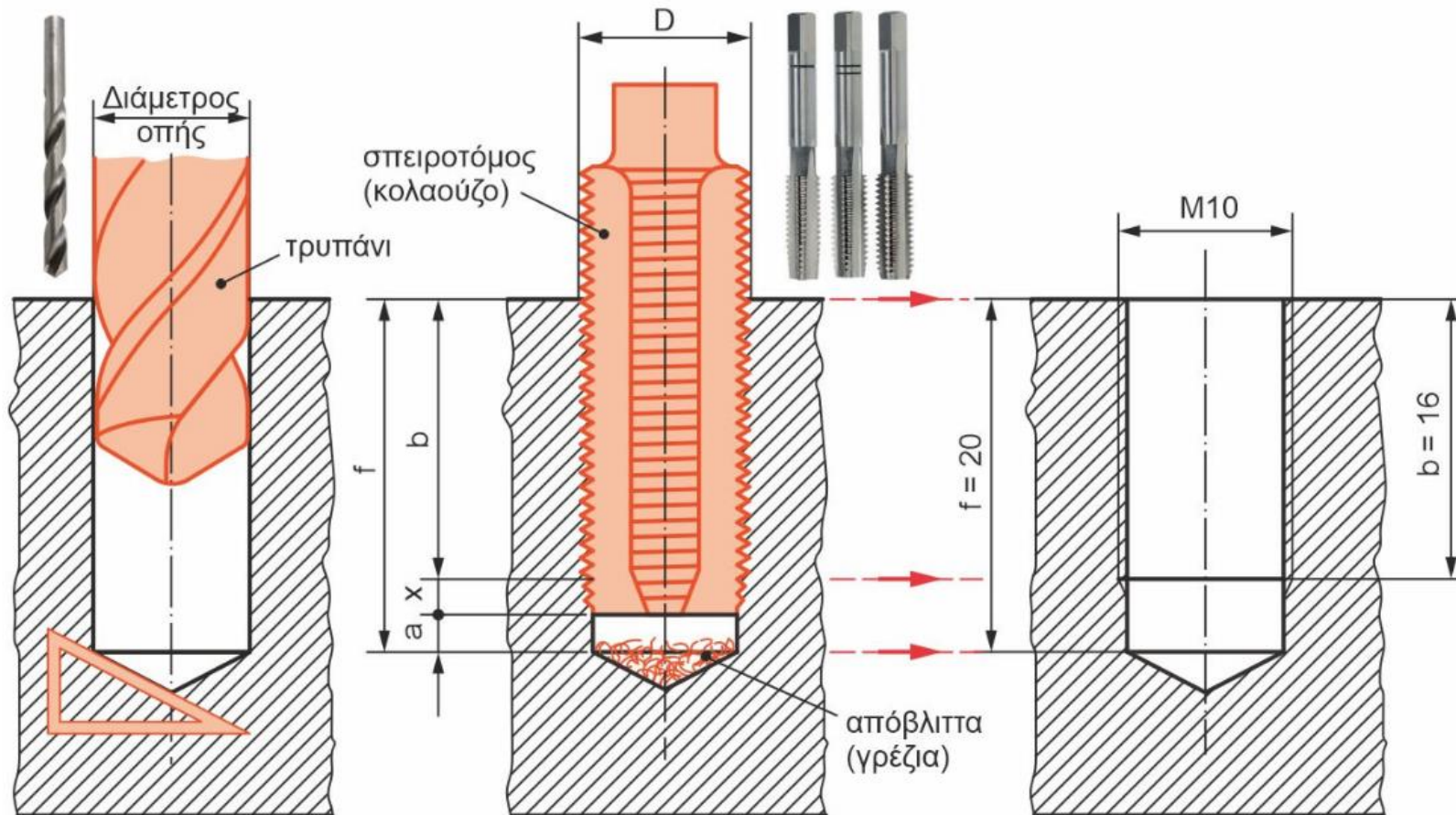
Τα **στρογγυλά σπείρώματα** είναι κυρίως σπείρώματα κίνησης. Ειδικά στρογγυλά σπείρώματα χρησιμοποιούνται σε ιατρικές εφαρμογές, ηλεκτρικές συσκευές (π.χ. το σπείρωμα της λάμπας πυρακτώσεως) κ.λπ..

Ονομασία	Μέση διάμετρος	Περικόχλιο		Εσωτερική διάμετρος κοχλία	Σπείρες/ίντσα
		Εσωτερική διάμετρος	Εξωτερική διάμετρος		
dxPx24,5 mm	$d_2 = D_2$	D_1	D_4	d_3	—
Rd8x1/10	6,730	5,714	8,254	5,460	10
Rd10x1/10	8,730	7,714	10,254	7,460	10
Rd12x1/10	10,730	9,714	10,254	9,460	10
Rd16x1/8	14,412	13,142	16,318	12,825	8
Rd20x1/8	18,412	17,142	20,318	16,825	8
Rd24x1/8	22,412	21,142	24,318	20,825	8
Rd30x1/8	28,412	27,142	30,318	26,825	8
Rd36x1/8	34,412	33,142	36,318	32,825	8
Rd40x1/6	37,883	36,190	40,423	35,767	6
Rd48x1/6	45,883	44,190	48,423	43,767	6
Rd60x1/6	57,883	56,190	60,423	55,767	6
Rd80x1/6	77,883	76,190	80,423	75,767	6
Rd100x1/6	97,883	96,190	100,423	95,767	6
Rd120x1/4	116,825	114,285	120,635	113,650	4
Σπείρες/ίντσα	Βήμα	Καμπυλότητες			Βάθος σπειρώματος
Z	P	R1	R2	R3	a_c $h_3 = H_4$
10	2,540	0,606	0,650	0,561	0,127 1,270
8	3,175	0,757	0,813	0,702	0,159 1,588
6	4,233	1,010	1,084	0,936	0,212 2,117
4	6,350	1,515	1,625	1,404	0,318 3,175

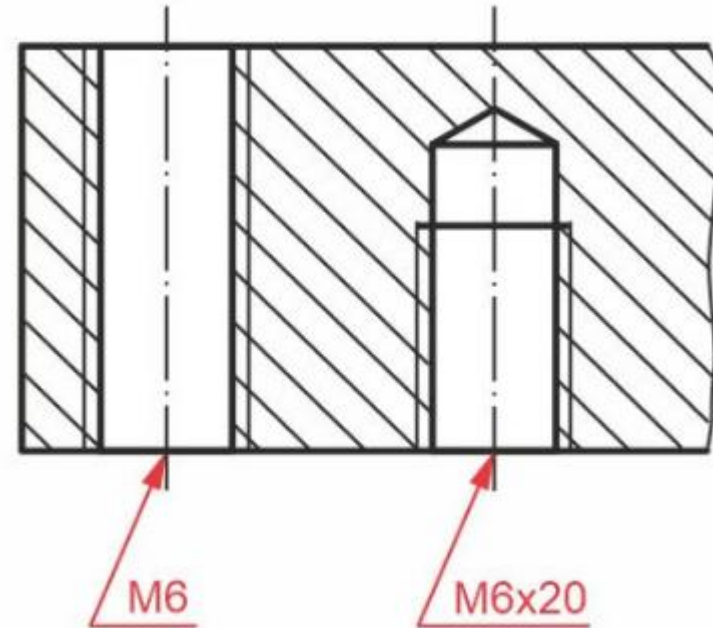
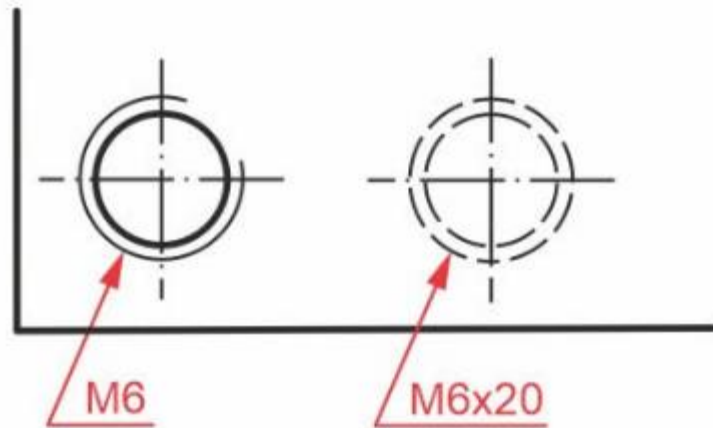
Σχεδιασμός οπών



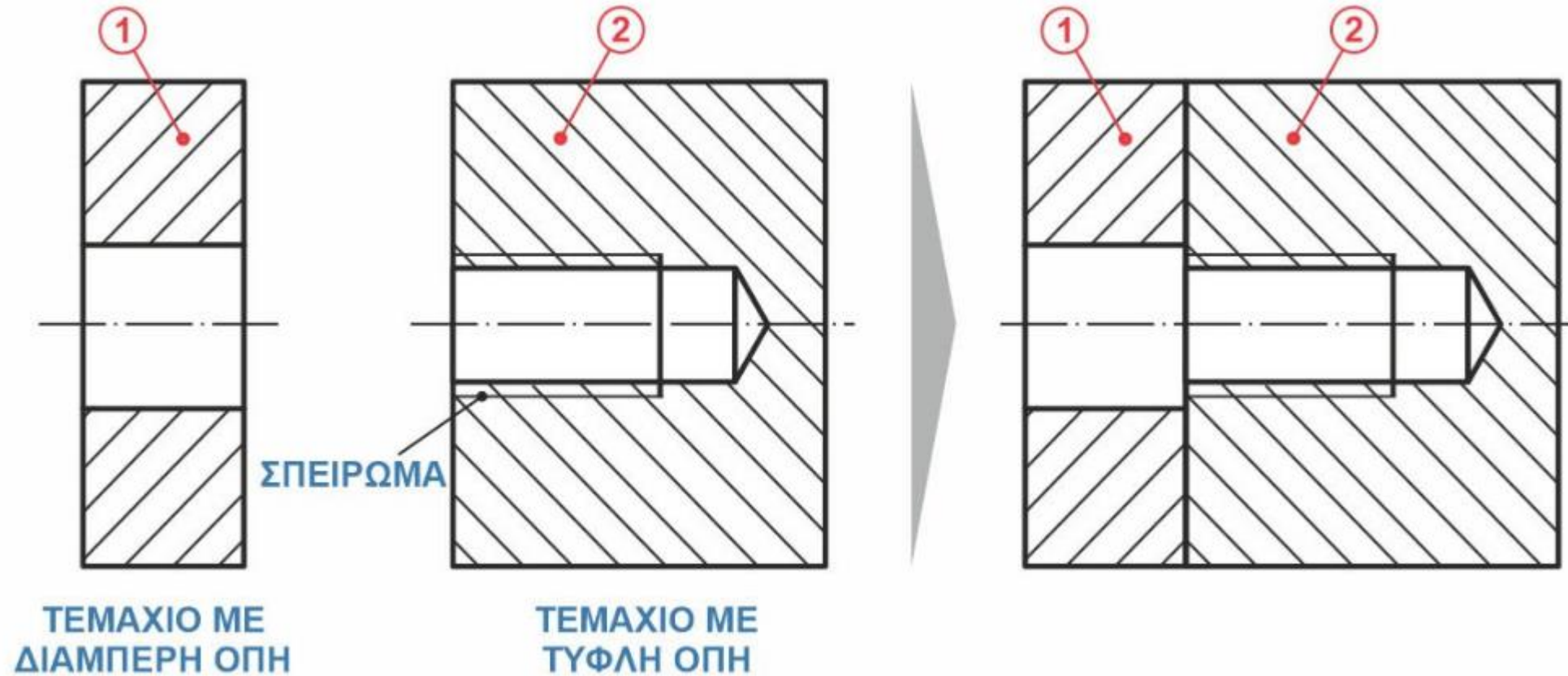
Κατασκευή οπών



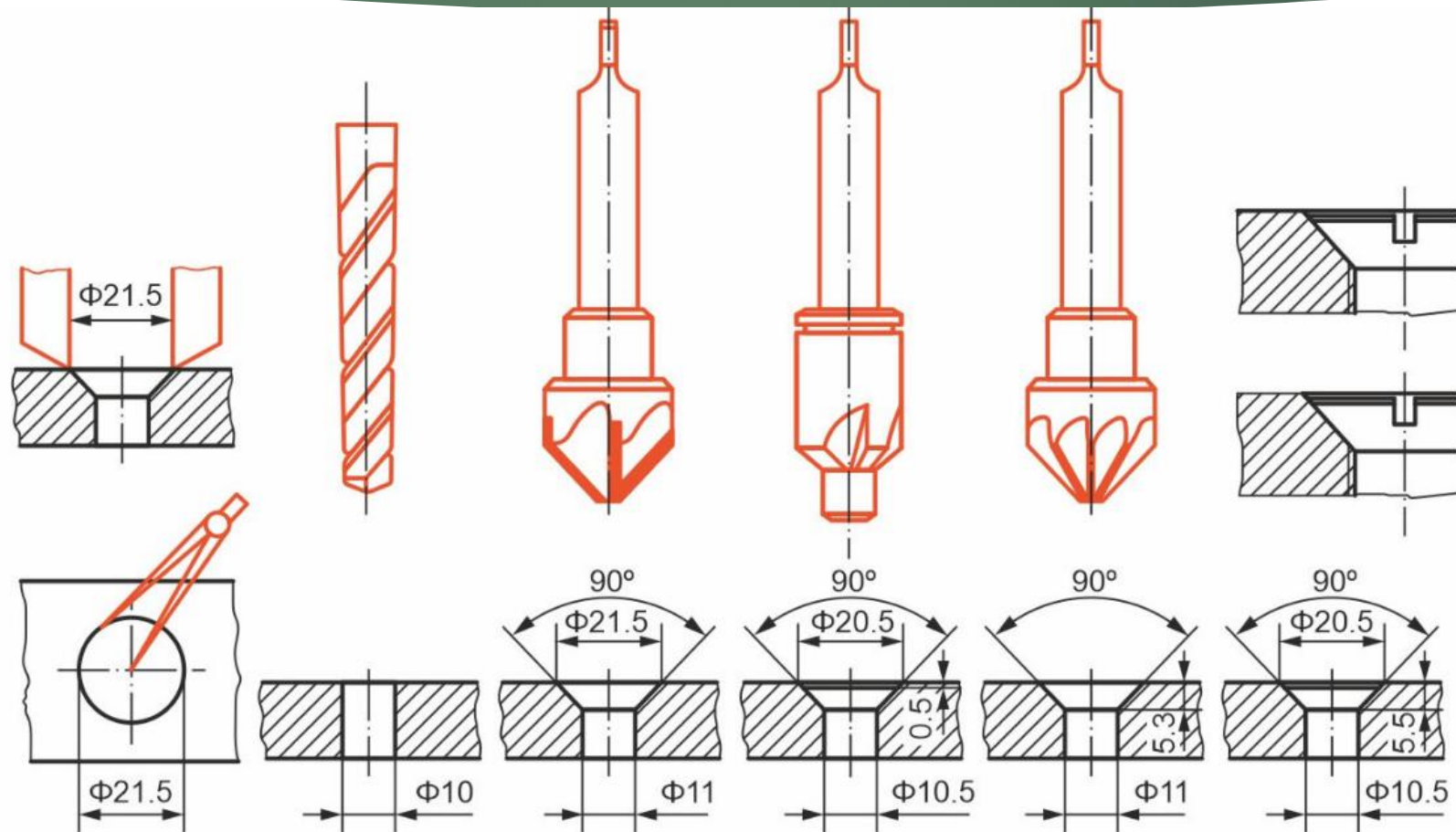
Διαστασιολόγηση οπών



Τεμάχια με οπές για κοχλιοσύνδεση



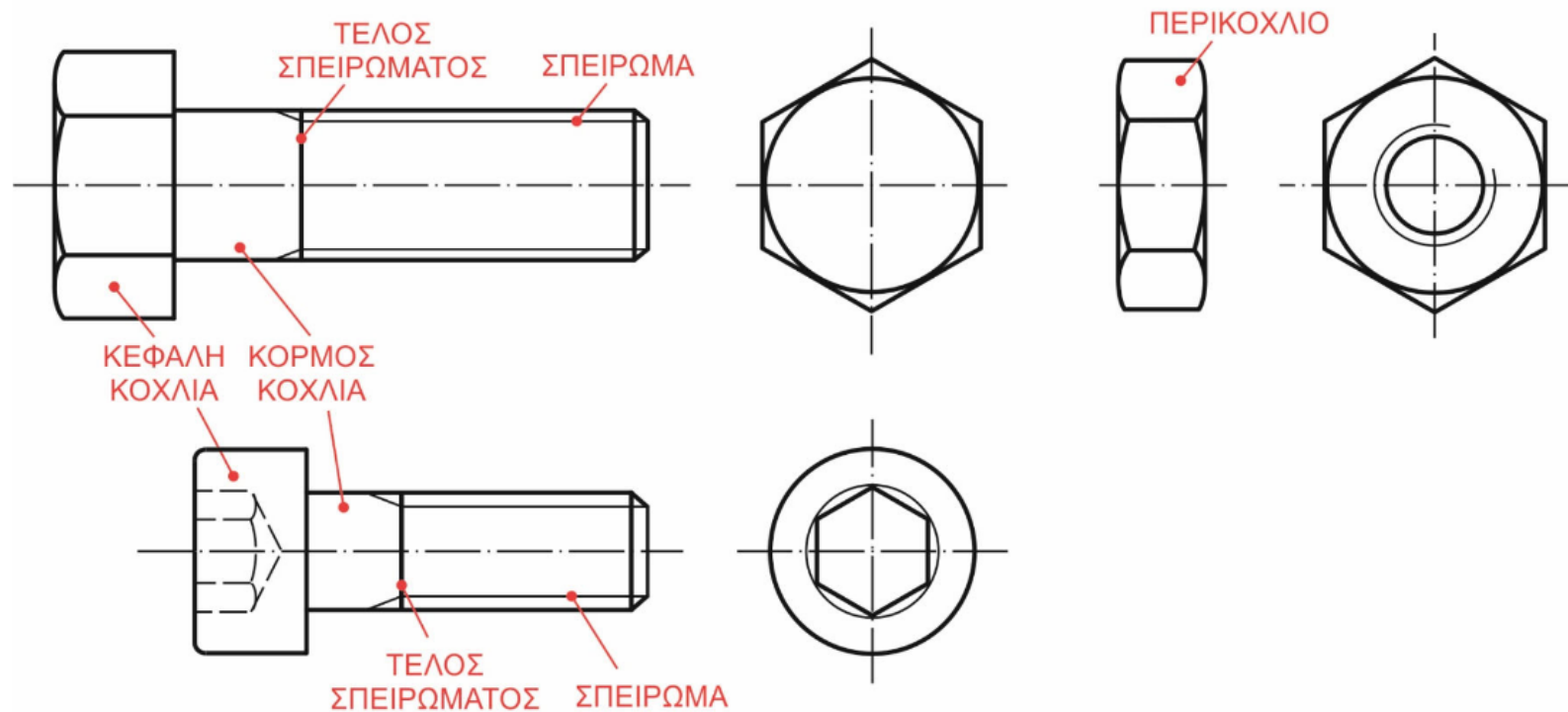
Σχεδιασμός οπών με κεφαλή



Χαρακτηριστικά μεγέθη κοχλία

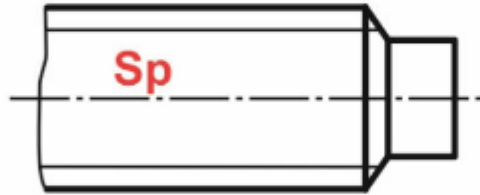


Μηχανολογικό Σχέδιο κοχλία και περικοχλίου



Ο κοχλίας συνήθως **σχεδιάζεται σε τομή**. Επειδή είναι τυποποιημένο εξάρτημα **δε διαγραμμαρίζεται** ενώ το σπείρωμά του σχεδιάζεται, όπως και στις οπές, με λεπτή συνεχή γραμμή. Το τέλος του σπειρώματος του κοχλία, αν αυτός δεν έχει σπείρωμα σε όλο τον κορμό του, σχεδιάζεται με παχιά συνεχή γραμμή

Απολήξεις κοχλιών διαφόρων τύπων



Κοχλίες με εξαγωνική κεφαλή κατά DIN EN 24014, 24017, 28676, 28765

DIN24014

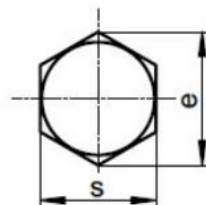
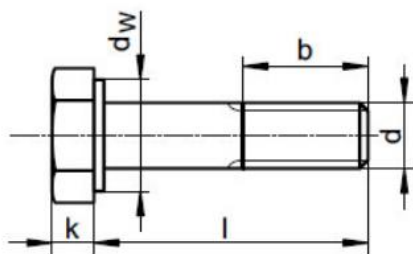


DIN24014, DIN28765

DIN24017



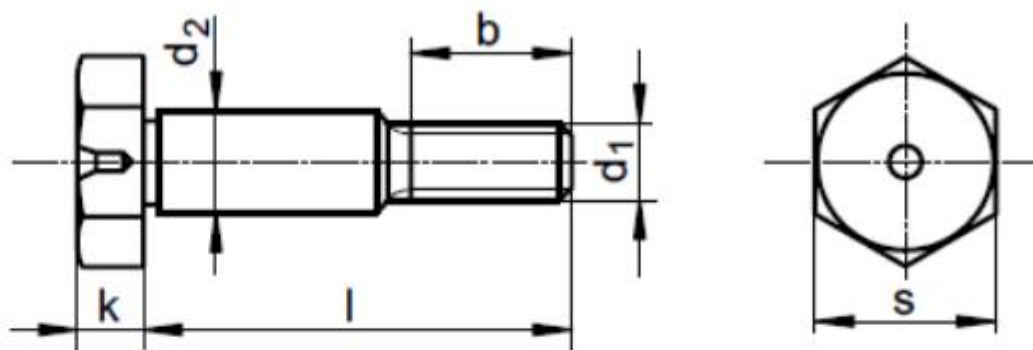
DIN24017, DIN28676



d		M3	M4	M5	M6	M8 8x1	M10 10x1,25	M12	M16	M20	M24	M30 30x2	
e		6,1	7,7	8,9	11	14,4	18,9	21,1	26,8	33,5	40	50,8	
s		5,5	7	8	10	13	17/16	19/18	24	30	36	46	
k		2	2,8	3,5	4	5,5	7	8	10	13	15	18,7	
d _w		4,6	5,9	6,9	8,9	11,6	14,6	16,6	22,5	28,2	33,6	42,8	
14014 28765	b		12	14	16	18	22	26	30	38	46	54	66
	l	από	13	25	25	30	40	45	50	65	80	90	110
		έως	30	40	50	60	80	100	120	160	200	240	300
24017 28676	b		Σπείρωμα σε όλο το μήκος του κορμού του κοχλία										
	l	από	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50	60
		έως	30	40	50	60	80	100	120	200	200	200	200

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 4,5,6,8,10,12,16,20,25,30 έως 80mm ανά 5mm και από 80mm έως 200mm ανά 10mm

Κοχλίες με εξαγωνική κεφαλή κατά DIN 609



d ₁		M8	M10	M12	M16	M20 M20x1,5 M20x2	M24 M24x1,5 M24x2	M30 M30x2	M36 M36x2
d ₂		9	11	13	17	21	25	32	38
s		13	16	18	24	30	36	46	55
k		5,5	7	8	10	13	15	19	23
b	l < 50	14,5	17,5	20,5	25	28,5	-	-	-
	150 > l > 50	16,5	19,5	22,5	27	30,5	36,5	43	49
	l > 150	21,5	24,5	27,5	32	35,5	41,5	48	54

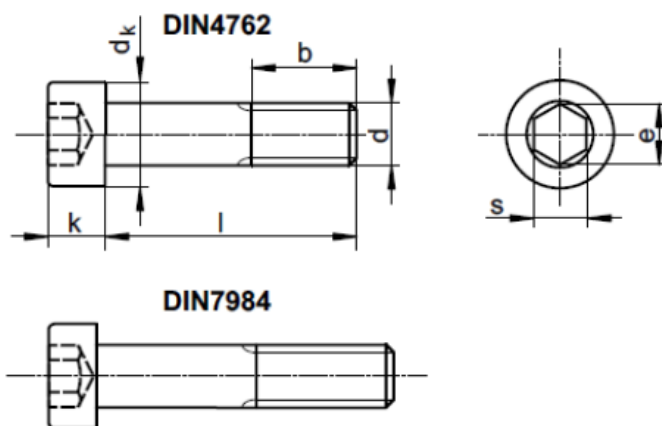
Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 4,5,6,8,10,12,16,20,25,30 έως 150mm ανά 5mm και από 150mm έως 200mm ανά 10mm

Κοχλίες με κυλινδρική κεφαλή Allen DIN EN ISO 4762, DIN 7984

DIN EN ISO 4762



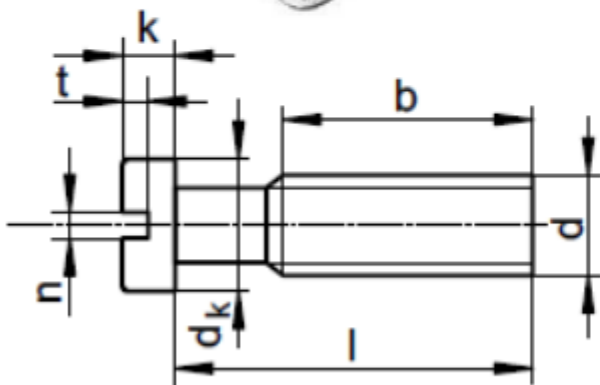
DIN 7984



d		M3	M4	M5	M6	M8 8x1	M10 10x1,25	M12 12x1,25	M14 14x1,5	M16 16x1,5	M20 20x1,5	M24 24x2	
DIN EN ISO 4762	d _k	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	30	36	
	s	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	17	19	
	k	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	
	b	18	20	22	24	28	32	36	40	44	52	60	
	l	από	25	30	30	35	40	45	55	65	80	90	
		έως	30	40	50	60	80	100	120	140	160	200	
	b	Σπείρωμα σε όλο το μήκος του κορμού του κοχλία											
	l	από	5	6	8	10	12	16	20	20	25	30	40
έως		20	25	25	30	35	40	50	50	60	70	80	
DIN 7984	s	2,5	3	4	5	7	8	10	12	14	17		
	k	2,8	3,5	4	5	6	7	8	9	11	13		
	b	12	14	16	18	22	26	30	34	38	46	54	
	l	από	5	5	10	10	16	16	20	30	30	40	50
		έως	20	25	30	40	60	70	80	80	80	100	100

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 4,5,6,8,10,12,16,20,25,30 έως 80mm ανά 5mm και από 80mm έως 120mm ανά 10mm

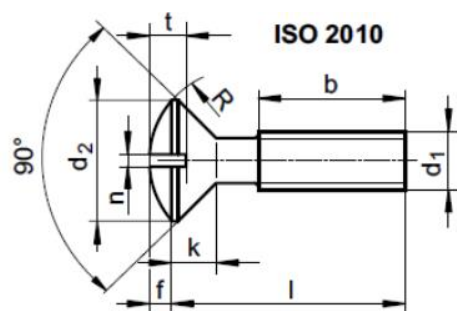
Κοχλίες με κυλινδρική κεφαλή κατά DIN EN ISO 1207



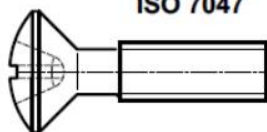
d		M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d _k		3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16
b		Σπείρωμα σε όλο το μήκος του κορμού του κοχλία							
l	από	3	3	4	5	6	8	10	12
	έως	20	25	30	40	40	40	40	40
b									
l	από								
	έως								
k		1,3	1,6	2	2,6	3,3	3,9	5	6
n		0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5
t		0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 4,5,6,8,10,12,16,20,25,30 έως 80mm ανά 5mm και από 80mm έως 120mm ανά 10mm

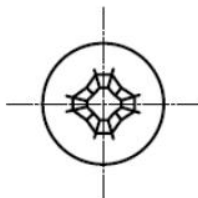
Κοχλίες με φακοειδή κεφαλή κατά DIN EN ISO 2010 και 7047



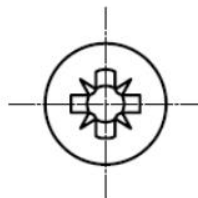
ISO 7047



τύπος H



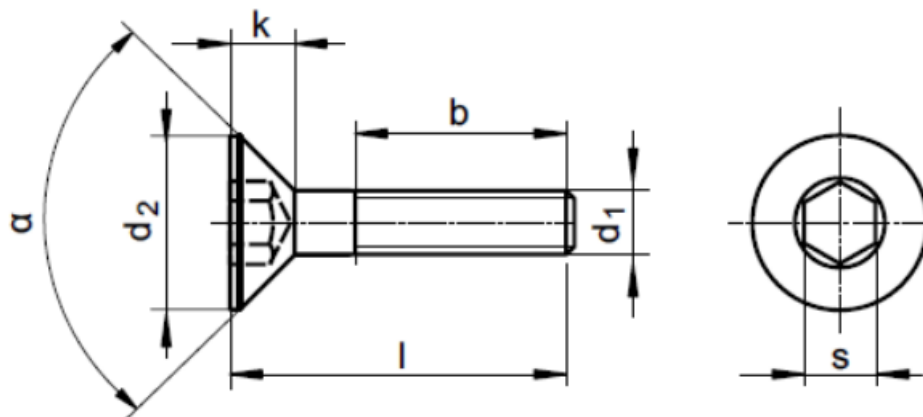
τύπος Z



d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
d ₂	3,8	4,7	5,5	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3
b	Σπείρωμα σε όλο το μήκος του κορμού του κοχλία							
l	από	3	3	3	4	6	8	10
	έως	16	20	20	25	25	35	40
b		25	25	25	38	38	38	38
l	από	20	25	25	30	30	40	45
	έως	20	30	40	50	50	55	60
f		0,5	0,6	0,7	1	1,2	1,4	2
R		4	5	6	9,5	9,5	12	16,5

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 3,4,5,6,8,10,12,16,20,25,30,35,40,45,50,60,70,80,90 έως 100mm

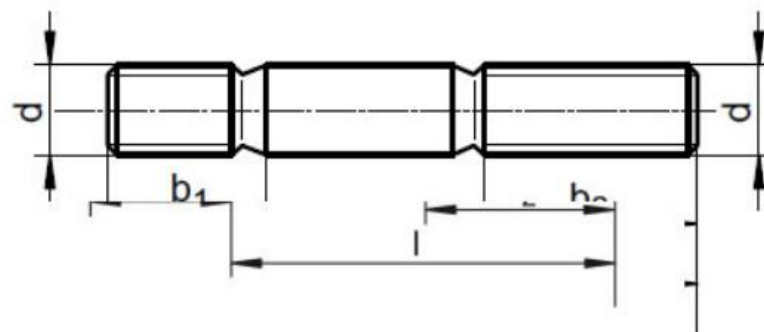
Κοχλίες με φραιζάτη κεφαλή κατά DIN 7991



d1		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
l	b	12	14	16	18	22	26	30	38	46
	από έως	8	8	8	8	10	12	20	30	35
d2		30	40	50	50	50	70	70	90	100
k		6	8	10	12	16	20	24	30	36
s		1,7	2,3	2,8	3,3	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5
α		2	2,5	3	4	5	6	8	10	12
		90°								

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 35, 40 έως 100 ανά 10mm

Φυτευτοί κοχλίες κατά DIN 835, 938 και 939



DIN 835 $b_1 \sim 2d$ αλουμίνιο

DIN 938 $b_1 \sim d$ χάλυβας

DIN 939 $b_1 \sim 1,25d$ μαντέμι

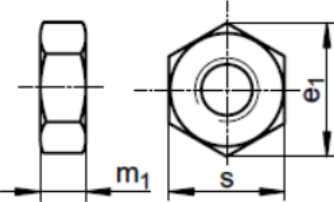
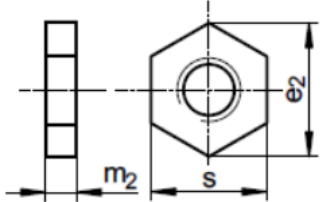
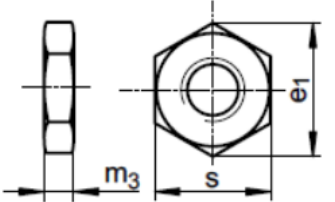
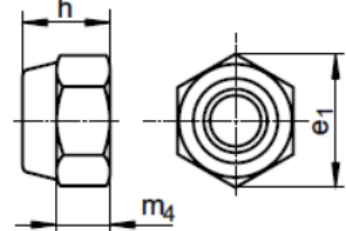
d		M5	M6	M8 M8x1	M10 M10x1,25	M12 M12x1,25	M16 M16x1,5	M20 M20x1,5	M24 M24x1,5
b ₂	για l έως 125mm	16	18	22	26	30	38	46	54
	για l=125-200mm	22	24	28	32	36	44	52	60
l	από	22	25	30	35	40	50	60	70
	έως	50	60	80	100	120	160	200	200
b ₁	για DIN 835	10	12	16	20	24	32	40	48
	για DIN 938	5	6	8	10	12	16	20	24
	για DIN 939	6,5	7,5	10	12	15	20	25	30

Τυποποιημένη διαβάθμιση των μηκών l: 20,25,30, 35 έως 100mm ανά 5mm και από 110 μέχρι 200mm ανά 10mm

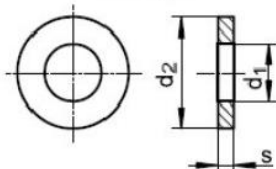
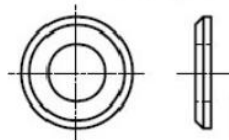
Περικόχλια διαφόρων τύπων



Περισσότερα κατά DIN EN 24032, 24034, 24035, 24036, 28673, 28675 και DIN 985

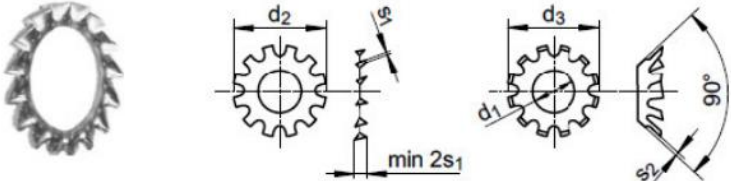
	ISO 4032, 4034, 8673				ISO 4036				ISO 4035, 8675			DIN 985		
														
d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24				
d _{xp} 28673 28675					8x1	10x1	12x1,5	16x1,5	20x2	24x2				
m ₁	2,4	3,2	4,7	5,2	6,8	8,4	10,4	14,8	18	21,5				
m ₂	1,4	1,8	2,3	2,7	3,5	4,5	-	-	-	-				
m ₃	1,8	2,2	2,7	3,2	4	5	6	8	10	12				
m ₄	-	-	-	-	4	5	6	8	10	12				
h	2,4	2,9	3,2	4	5,5	6,5	8	10,5	14	15				
e ₁	4	5	5	6	8	10	12	16	20	24				
e ₂	6	7,7	8,8	11	14,4	18,9	21,1	26,8	33	39,6				
s	5,9	7,5	8,6	11	14	18,7	-	-	-	-				
s	5,5	7	8	10	13	16	18	24	30	36				

Ροδέλες κατά DIN 125 - DIN 433 και ασφάλειες κατά DIN128

		τύπος Α							τύπος Β				DIN 125: Για καχλία με εξαγωνική κεφαλή DIN 433: Για καχλία με κυλινδρική κεφαλή	
d₁		2,7	3,2	4,3	5,3	6,4	8,4	10,5	13	17	21	25	31	37
d₂	DIN 125	6,5	7	9	10	12,5	17	21	24	30	37	44	56	66
s		0,5	0,5	0,8	1	1,6	1,6	2	2,5	3	3	4	4	5
d₂	DIN 433	-	6	8	9	11	15	18	20	28	30	34	-	-
s		-	0,5	0,5	1	1,6	1,6	1,6	2	2,5	2,5	3	-	-
Για σπείρωμα:		M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36

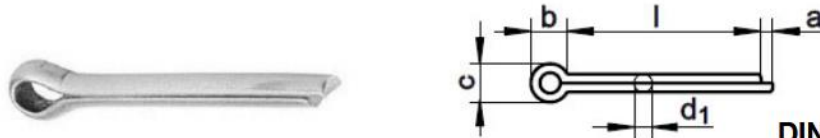
Ασφάλειες - Κοπίλιες

τύπος A **τύπος V**



DIN 6797 και DIN6798

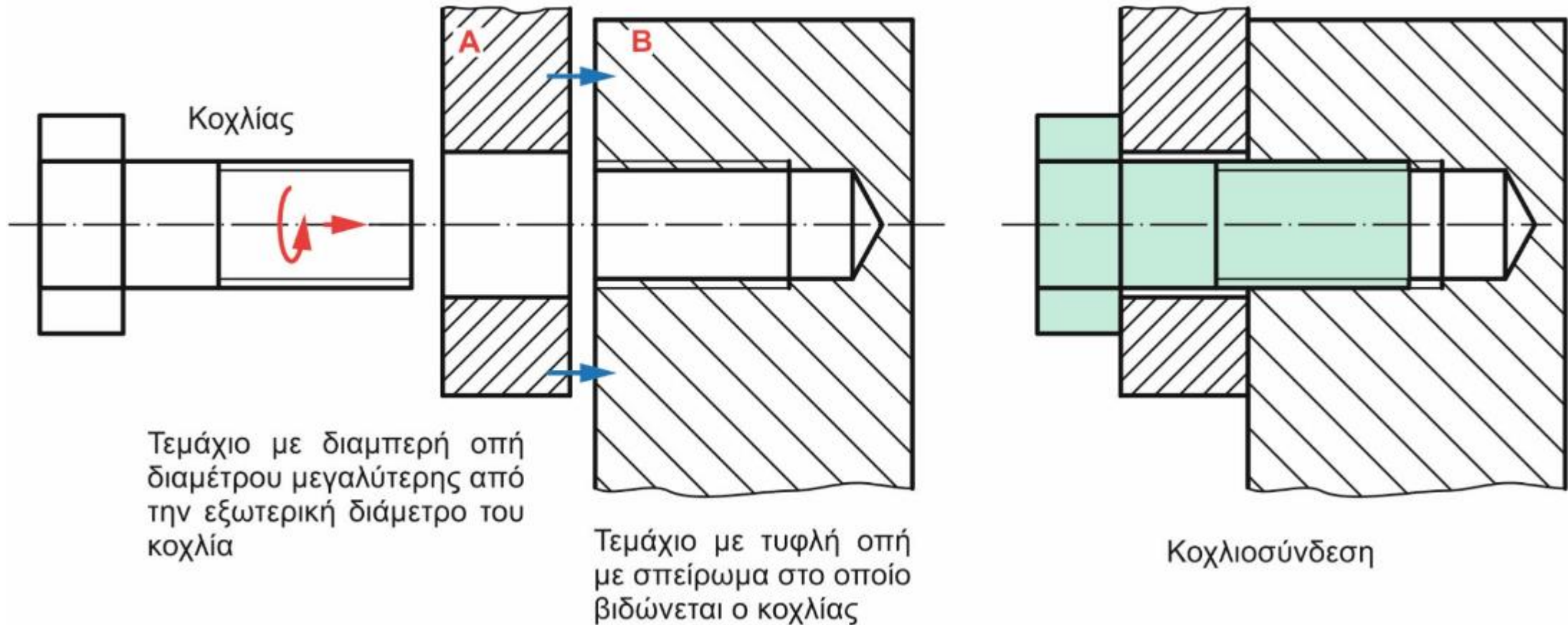
Για σπείρωμα:	d1	d2	d3	s1	s2	Για σπείρωμα:	d1	d2	d3	s1	s2
	H13	h14					H13	h14			
3	3,2	6	6	0,4	0,2	8	8,4	15	15,3	0,8	0,4
4	4,3	8	8	0,5	0,25	10	10,5	18	19	0,9	0,5
5	5,1	9	-	0,5	-	12	12,5	20,5	23	1	0,5
5	5,3	10	9,8	0,6	0,3	16	16,5	26	30,2	1,2	0,6
6	6,4	11	11,8	0,7	0,4	20	21	33	-	1,4	-
8	8,2	14	-	0,8	24	24	25	38	-	1,5	-



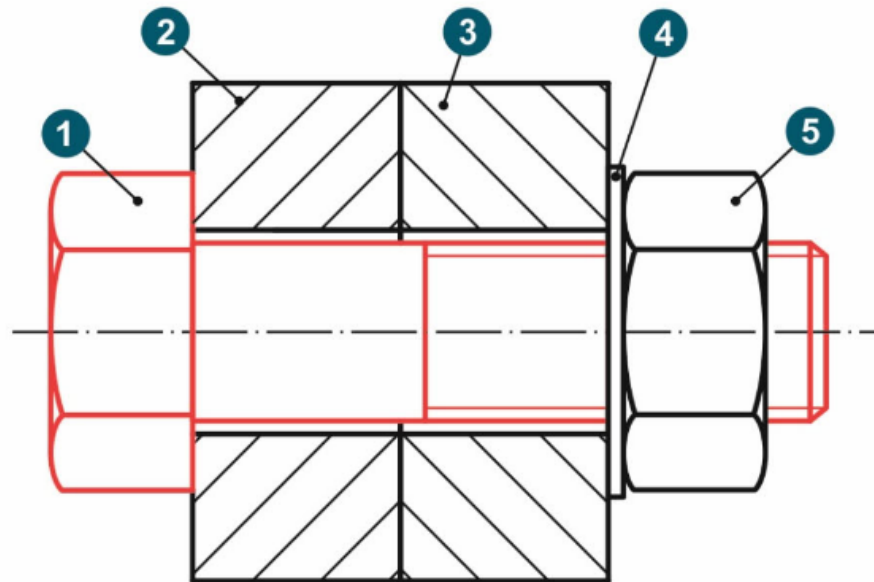
DIN EN ISO 1234

d1		1	1,2	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	13
l	από	6	8	8	10	12	14	18	22	32	40	56	90
	έως	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
a_{max}		1,6	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	4	4	4	4	6,3	6,3
b		3	3	3,2	4	5	6,4	8	10	12,6	16	20	26
c		1,7	1,9	2,6	3,4	4,3	5,6	6	8,6	11,2	14	18	23,5

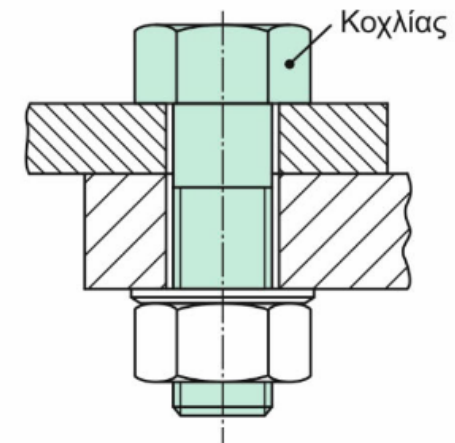
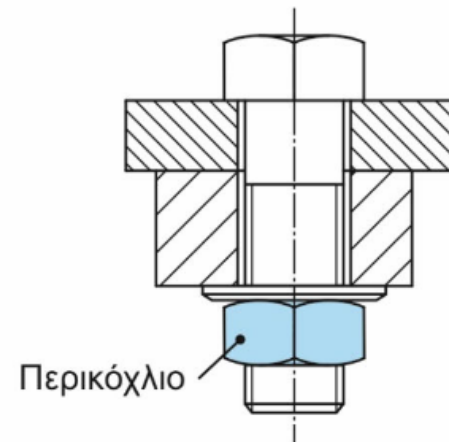
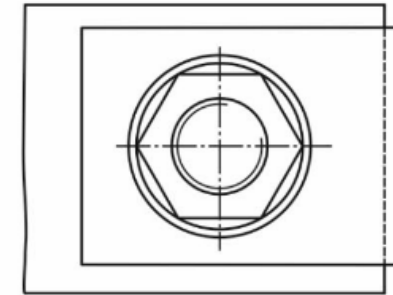
Σχεδίαση κοχλιοσύνδεσης με εξαγωνικό κοχλία σε τυφλή οπή



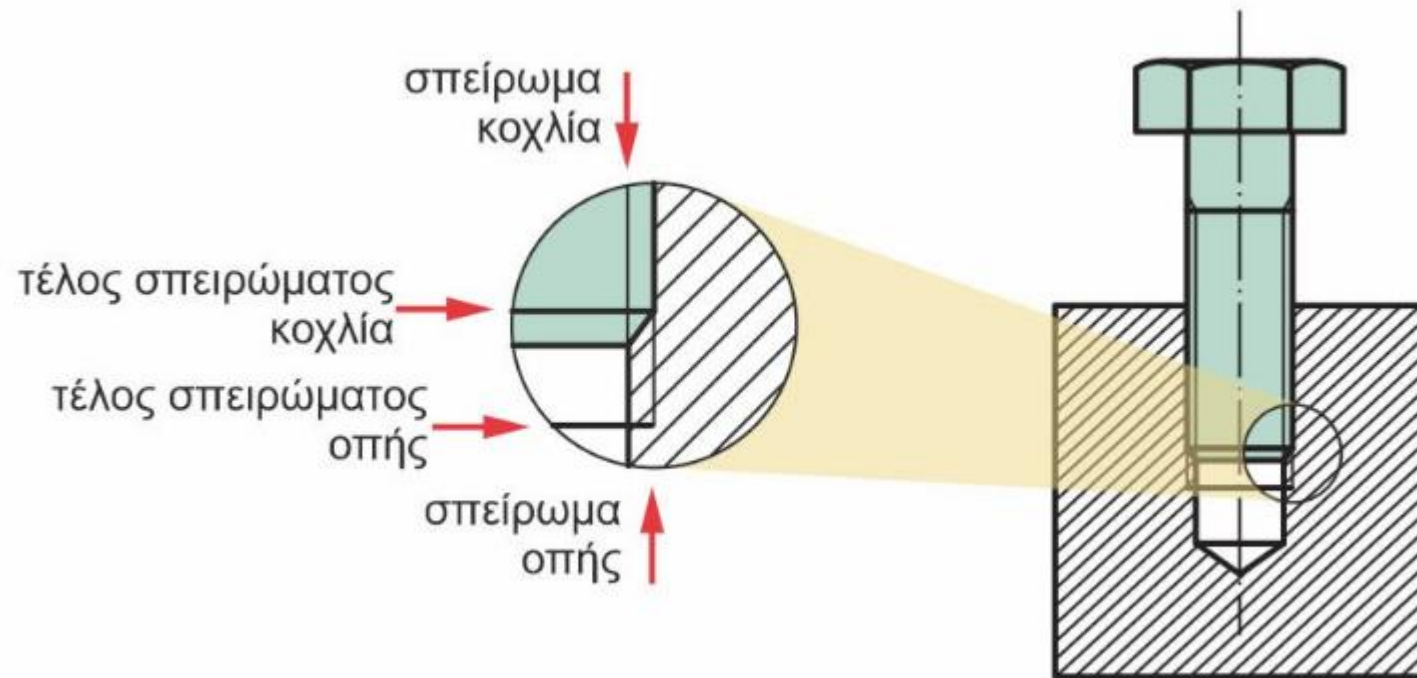
Κοχλιοσύνδεση με εξαγωνικό κοχλία και περικόχλιο



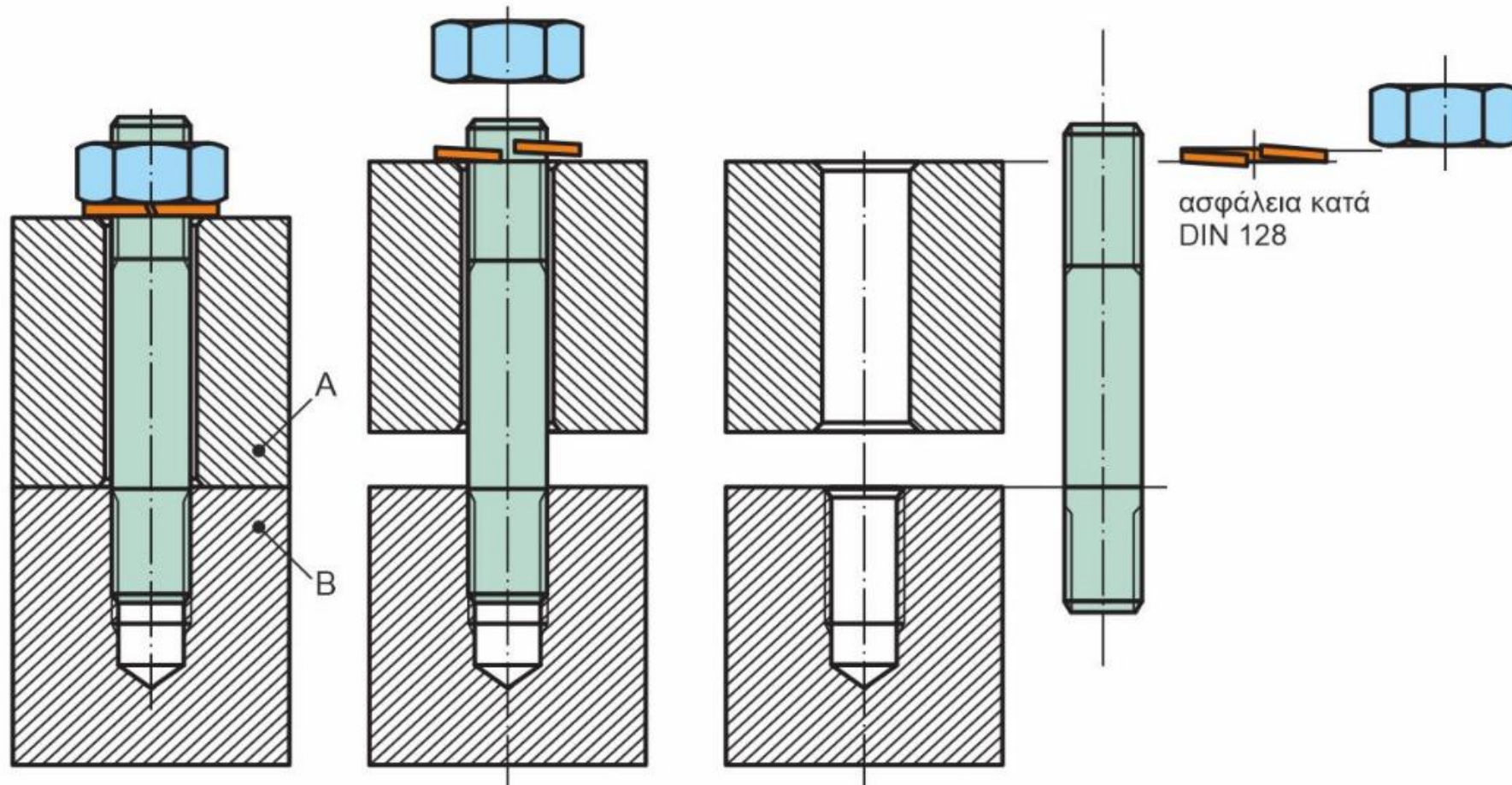
- ① Κοχλίας
- ② Έλασμα
- ③ Έλασμα
- ④ Ροδέλα
- ⑤ Περικόχλιο



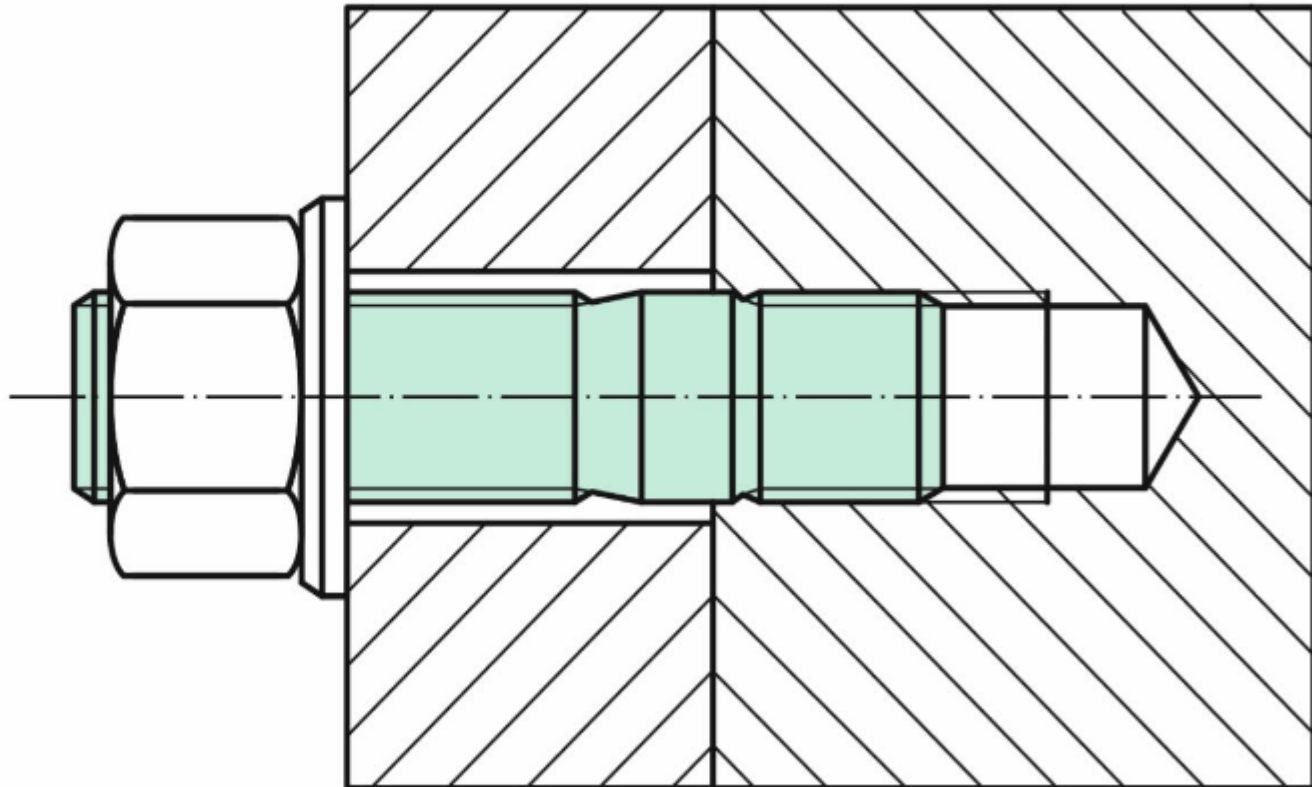
Σχεδίαση σπειρωμάτων σε κοχλιοσύνδεση



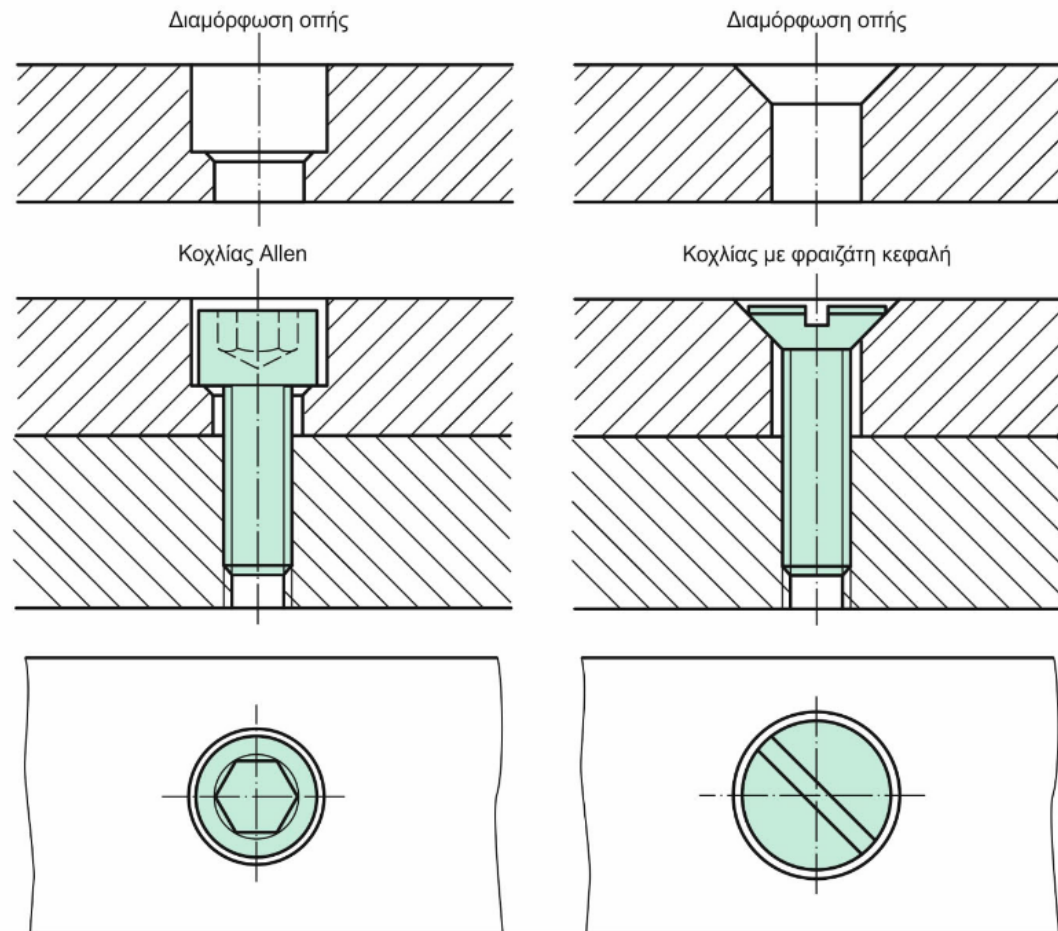
Κοχλιοσύνδεση με φυτευτό κοχλία και περικόχλιο



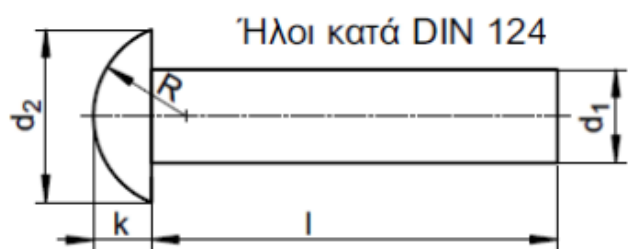
Κοχλιοσύνδεση με φυτευτό κοχλία



Κοχλιοσύνδεση με κοχλία τύπου Allen και με κοχλία με φραιζάτη κεφαλή

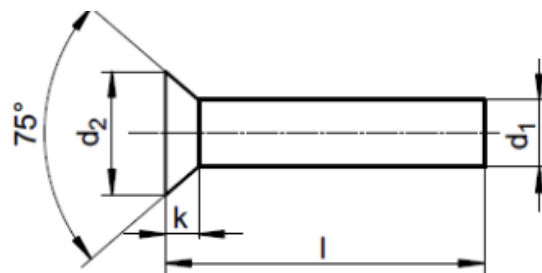


Ήλοι κατά DIN 124, DIN302



Ήλοι κατά DIN 124

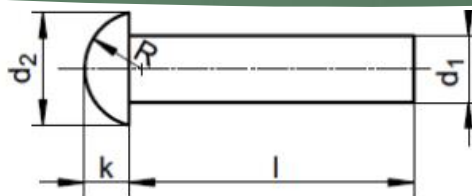
d ₁		10	12	16	20	24	30	36
d ₂		16	19	25	32	40	48	58
R		8	9,5	13	16,5	20,5	24,5	30
k		6,5	7,5	10	13	16	19	23
l	από	10	18	24	30	38	50	62
	έως	50	60	80	100	120	150	160
d H 12		10,5	13	17	21	25	31	37



Ήλοι κατά DIN 302

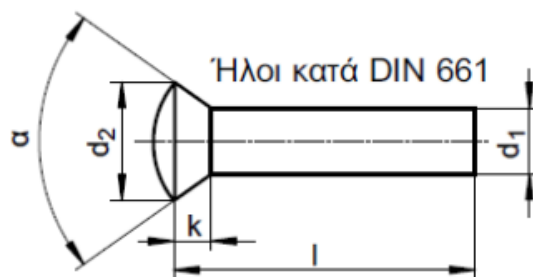
d ₁		1	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
d ₂		1,8	2,1	2,8	3,5	4,4	5,2	7	8,8	10,5	14
k		0,5	0,6	0,8	1,2	1,2	1,4	2	2,5	3	4
l	από	2	2	2	3	4	5	6	8	10	12
	έως	5	6	8	10	12	16	20	25	30	40
d H 12		1,05	1,25	1,65	2,1	2,6	3,1	4,3	5,2	6,3	8,4

Ήλοι κατά DIN 660, DIN 661



Ήλοι κατά DIN 660

d ₁		1	1,2	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8
d ₂		1,8	2,1	2,8	3,5	4,4	5,2	7	8,8	10,5	14
R		1	1,2	1,6	1,9	2,4	2,8	3,8	4,6	5,7	7,5
k		0,6	0,7	1	1,2	1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,8
l	από	2	2	2	2	3	3	4	5	6	8
	έως	6	8	12	20	25	30	40	40	40	40
d H 12		1,05	1,25	1,65	2,1	2,6	3,1	4,2	5,2	6,3	8,4

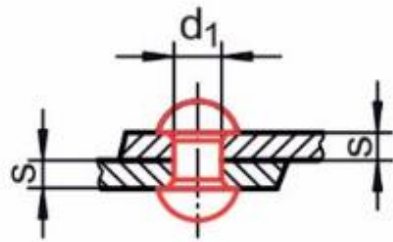


Ήλοι κατά DIN 661

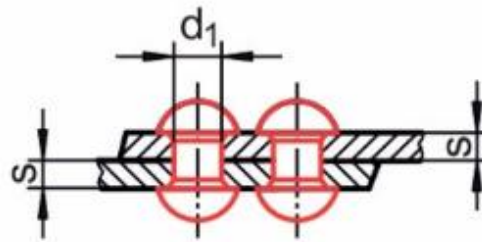
d ₁		10	12	16	20	24	30	36
d ₂		14,5	18	26	31,5	38	42,5	51
R		32	45	85	120	85	120	170
k		3	4	6,5	10	12	15	18
α		75°	75°	75°	60°	60°	45°	45°
l	από	10	14	24	30	36	45	55
	έως	52	60	80	100	120	150	160
d H 12		10,5	13	17	21	25	31	37

Διατάξεις ηλώσεων

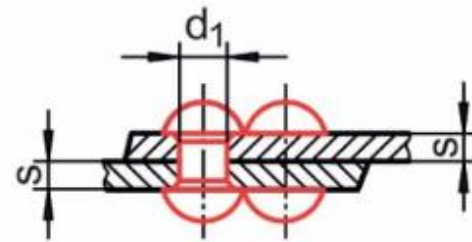
Απλή ραφή



Διπλή ραφή



Διπλή ραφή
με μετάθεση



Απορίες - Ερωτήσεις