

Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο
Πολυτεχνική Σχολή - Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ Ι

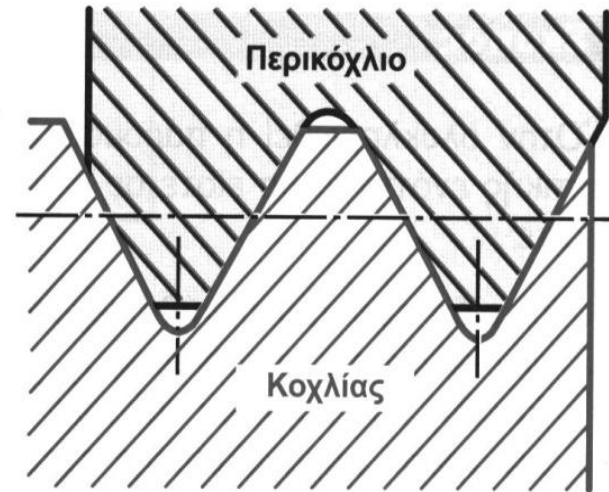
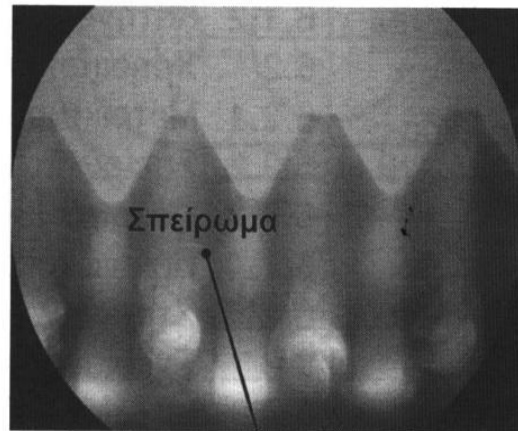
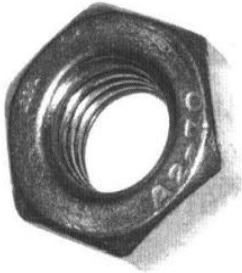
κωδ. μαθήματος: 0813.1.005.0-191

ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΚΟΧΛΙΟΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

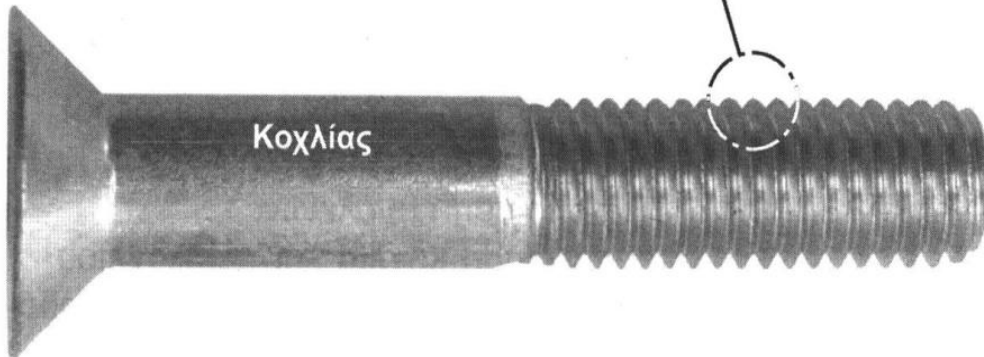
Επικ. Καθηγητής Κωνσταντίνος Κονταξάκης

ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Περικόχλιο



Κοχλίας


































ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Κατηγορίες Σπειρωμάτων

Κριτήριο ταξινόμησης				
Μορφή	Γεωμετρία		Χρήση	Σύστημα
	Αρχές	Ελίκωση		
τριγωνικά	μίας αρχής	δεξιόστροφα	σύνδεσης	μετρικό
ορθογωνικά	δύο αρχών	αριστερόστροφα	κίνησης	whitworth
τραπεζοειδή	τριών αρχών			λεπτόδοντο BSF
στρογγυλά	περισσότερων			κανονικό ενοποιημένο UNC
...				λεπτό ενοποιημένο UNF
				μετρικό τραπεζοειδές
				σπείρωμα σωλήνων

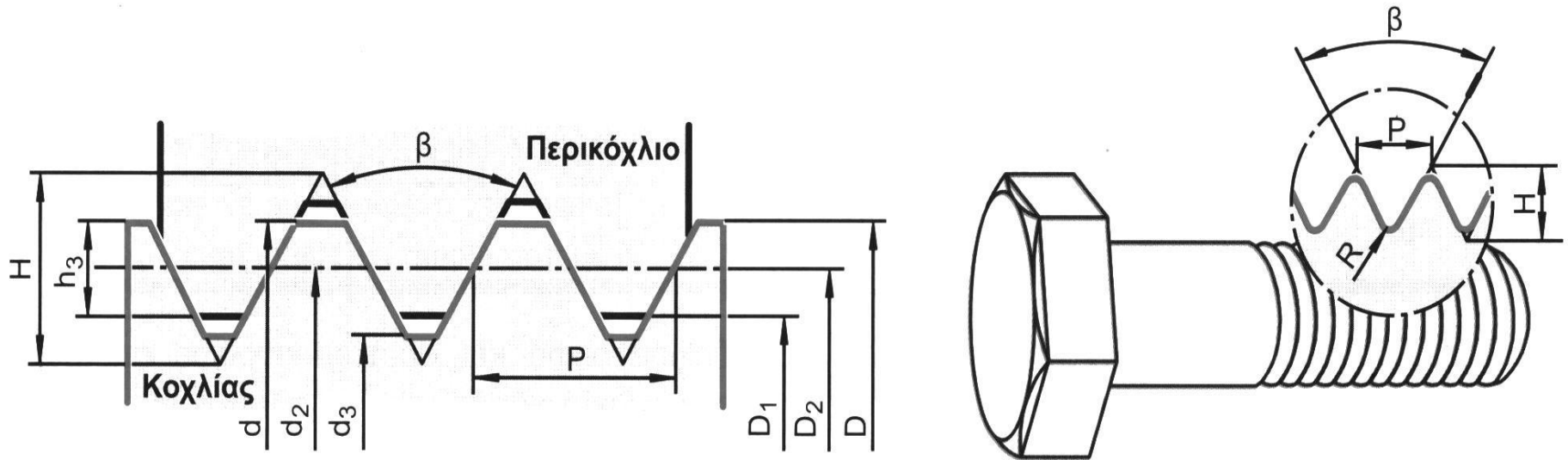
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ - Συμβολισμοί

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 1:16	G  DIN ISO 228-1 DIN6630 DIN6602 Rp DIN2999-1 DIN3858 Gg  30° 30° 1:4 DIN20314 GL  30° 60° DIN168-1 GS  10° 30° DIN55525	Tr  DIN263-1&2 DIN6341-2 Tr  30° DIN30295-1&2 Tr  30° DIN103-1 έως 103-8 DIN380-1 έως 380-2 Glasg  35° 50° DIN40450	S  3° 30° DIN513-1 έως 513-3 S  45° DIN2781 S  105° 7° 30° DIN71412 S  30° 3° DIN2040-1&2	Rd  30° DIN3182-1 Rd  15° 56° DIN7273-1 Rd  30° DIN262-1&2 HA-HB  DIN264-1&2 DIN58810	Rd  30° DIN405-1&2 DIN20400 DIN15403 E  DIN40400 DIN EN 60061-1 DIN EN 60399 E  55° 3:25 DIN EN 144-1 W  DIN 477-1 DIN EN 962 W  55° DIN EN 962 RMS DIN58888	ST  60° DIN EN ISO 1478 DIN7998 Pg  80° DIN40430 FG  60° DIN79012 DIN ISO 6698 W  55° DIN EN 962 RMS DIN58888	KS  10° 40° DIN55525 DIN6063-1 KT  20° DIN6063-2 Vg  60° DIN7756 R  55° 1:16 DIN2999-1 DIN3858
---	--	---	--	--	---	---	--

Σύμβολο	Περιγραφή	Παράδειγμα
M	Μετρικό σπείρωμα	M 16
R	Σπείρωμα Whitworth	R 1 1/4
Tr	Τραπεζοειδές σπείρωμα	Tr 20x4
Rd	Στρογγυλό σπείρωμα	Rd 10x1/10
S	Πριονοειδές σπείρωμα	S 48x3

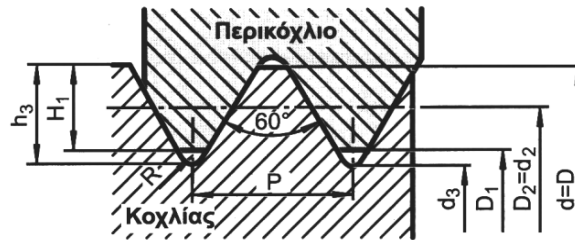
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά σπειρωμάτων



ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Γεωμετρικά
χαρακτηριστικά
σπειρωμάτων:



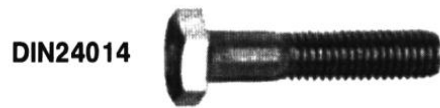
Όνομαστική διάμετρος $d=D$
 Βήμα σπειρώματος P
 Γωνία σπειρώματος 60°
 Μέση διάμετρος σπειρώματος $d_2=D_2=d-0,6495 \cdot P$
 Εσωτερική διάμετρος: Κοχλία $d_3=d-1,2269 \cdot P$
 Περικόχλιο $D_1=d-1,0825 \cdot P$
 Βάθος σπειρώματος: Κοχλία $h_3=0,6134 \cdot P$
 Περικόχλιο $H_1=0,5413 \cdot P$
 Ακτίνα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

Τριγωνικό μετρικό
σπείρωμα κατά
ISO-DIN 13-1

Όνομασία	Βήμα	Μέση διάμετρος	Εσωτερική διάμετρος (πυρήνα)		Βάθος σπειρώματος		Καμπυλότητα	Διάμετρος οπής	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

ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά κοχλιών: Κοχλίες με εξαγωνική κεφαλή



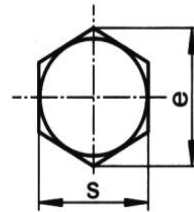
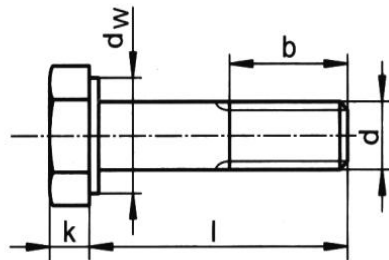
DIN24014

DIN24014, DIN28765



DIN24017

DIN24017, DIN28676

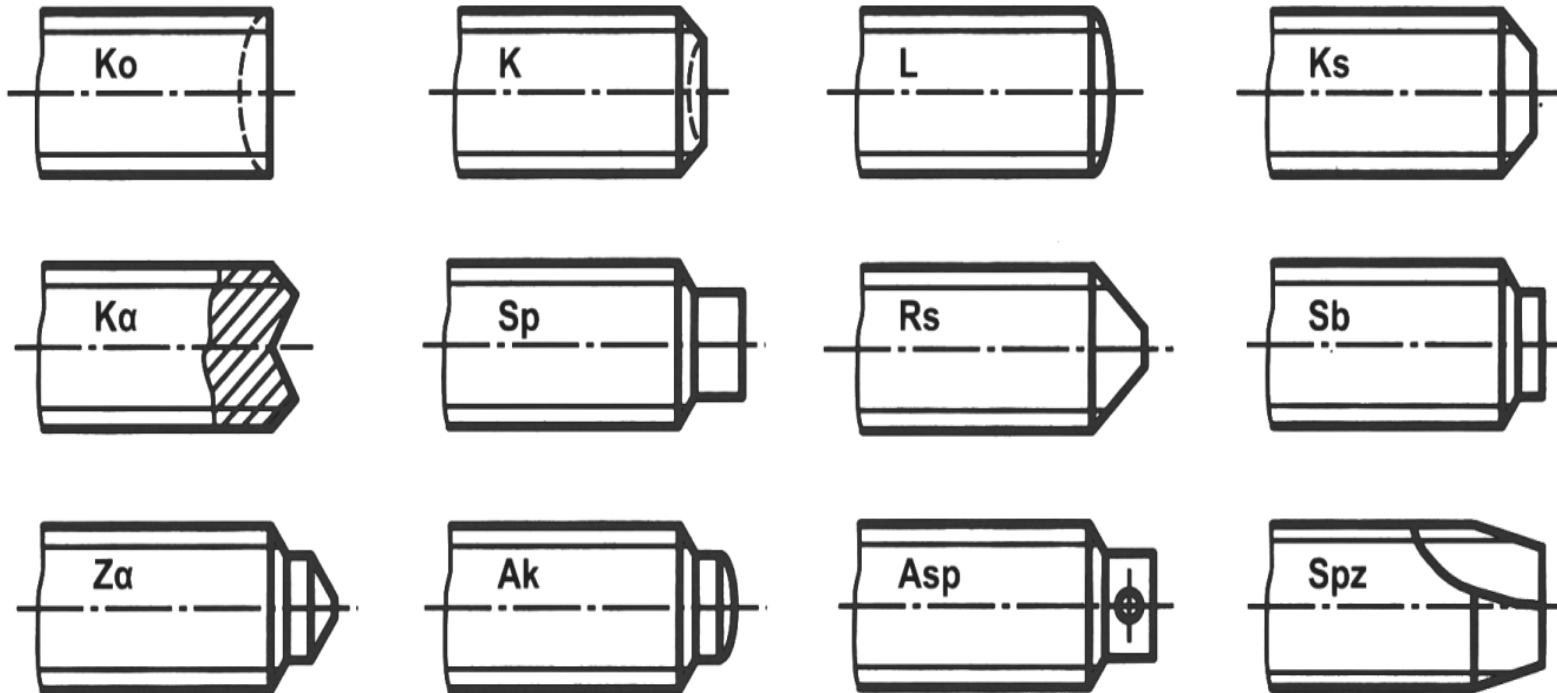


d		M3	M4	M5	M6	M8 8x1	M10 10x1,25	M12	M16	M20	M24	M30 30x2	
e		6,1	7,7	8,9	11	14,4	18,9	21,1	26,8	33,5	40	50,8	
s		5,5	7	8	10	13	17/16	19/18	24	30	36	46	
k		2	2,8	3,5	4	5,5	7	8	10	13	15	18,7	
dw		4,6	5,9	6,9	8,9	11,6	14,6	16,6	22,5	28,2	33,6	42,8	
14014 28765	b		12	14	16	18	22	30	38	46	54	66	
	l	από	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

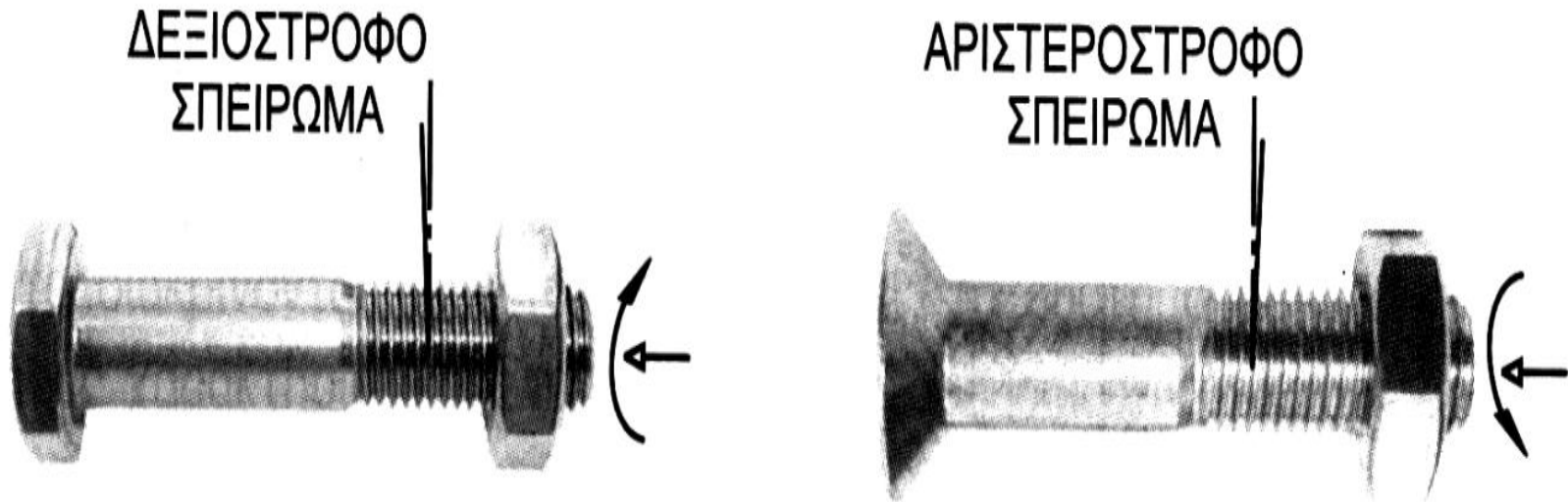
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά κοχλιών : Άκρες κοχλιών



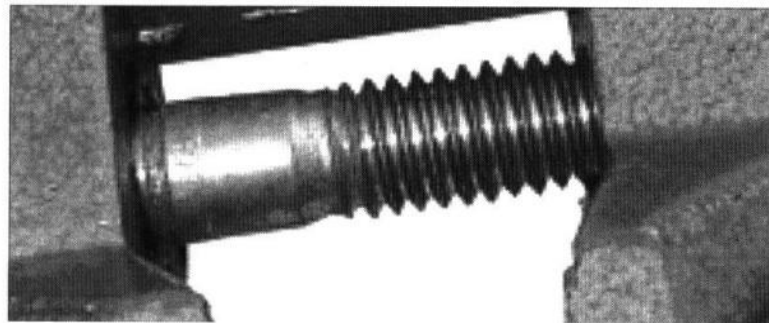
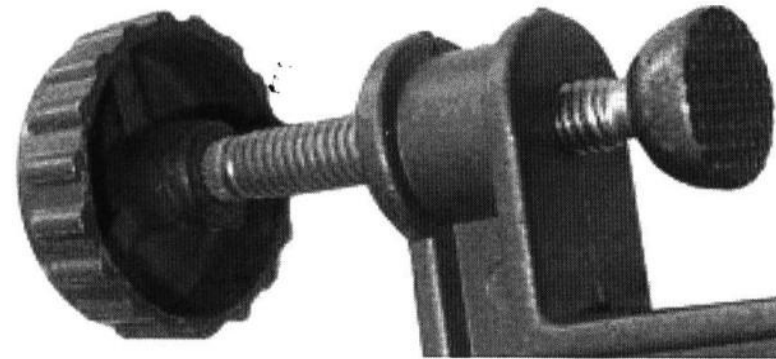
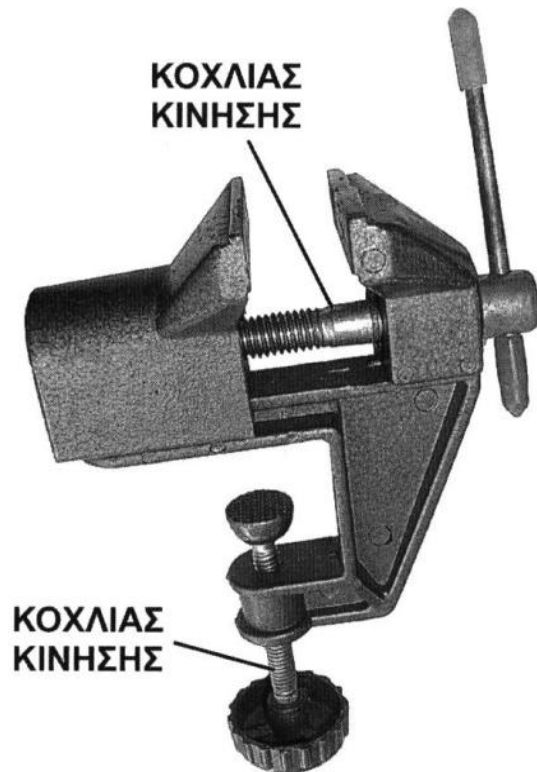
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Κοχλίες σύσφιξης με διαφορετική φορά ελίκωσης



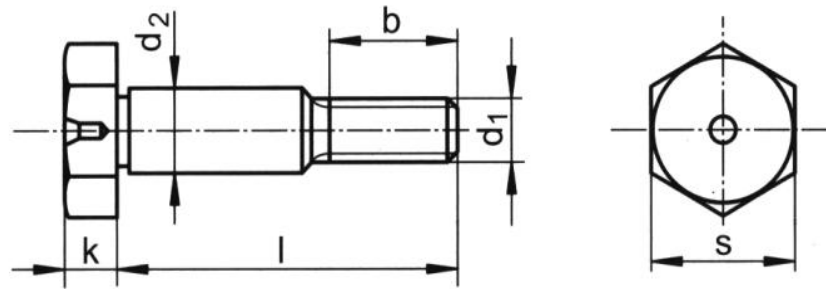
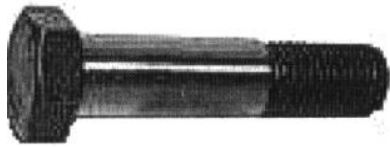
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σπειρώματα κίνησης



ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Κοχλίας διάτμησης



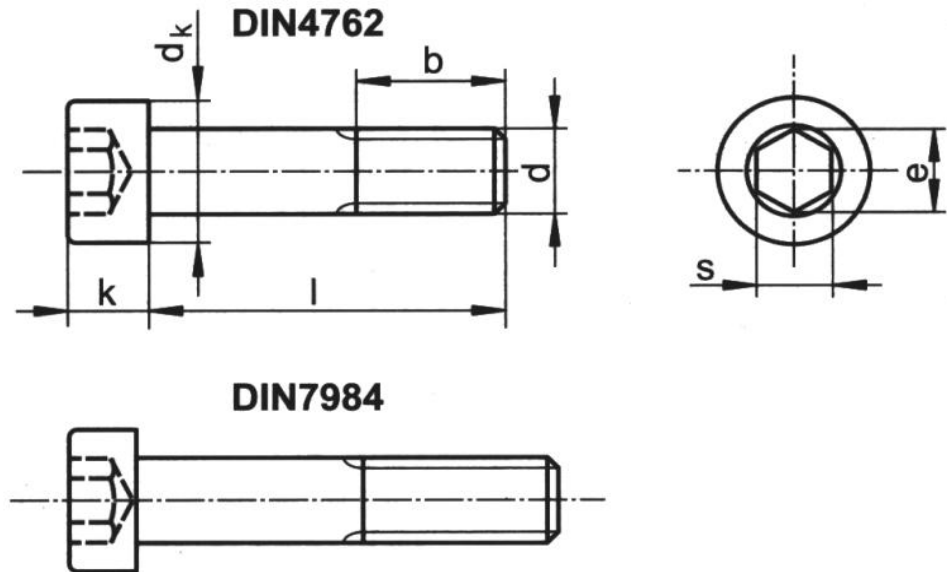
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά κοχλιών: κοχλίες Allen

DIN EN ISO
4762



DIN 7984



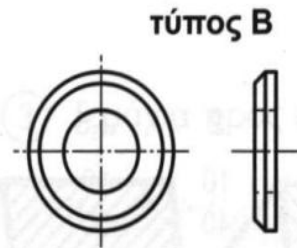
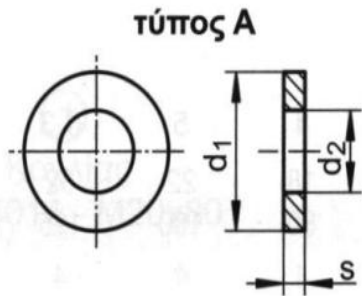
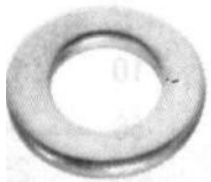
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Περίκοχλια

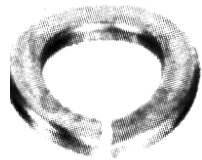


ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

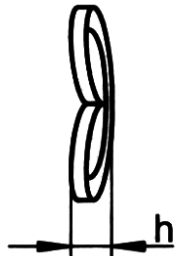
Ροδέλες - ασφάλειες



DIN 125 : Για κοχλία με εξαγωνική κεφαλή
DIN 433 : Για κοχλία με κυλινδρική κεφαλή

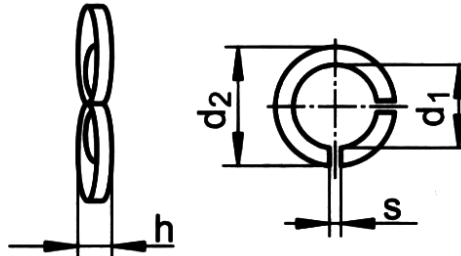


τύπος A

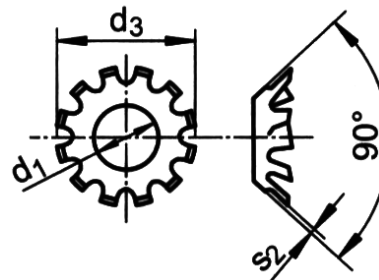
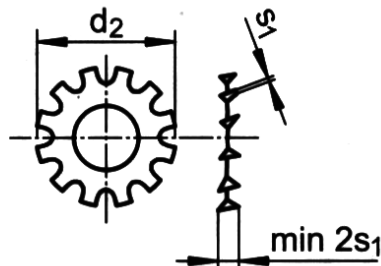
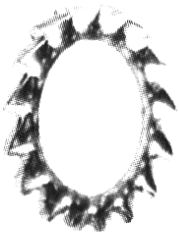


τύπος A

τύπος B

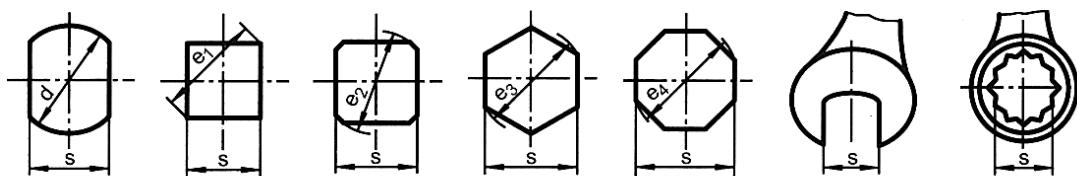


τύπος V



ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Τυποποίηση εργαλείων κατά DIN 475

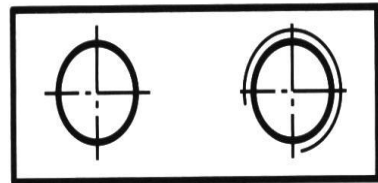
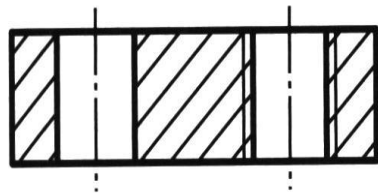


SW	SW min σειρά 1	d	e ₁	e ₂	e ₃		e ₄ min	Άνοιγμα κλειδιού s			
					σειρά 1	σειρά 2		max		σειρά 1	σειρά 2
								min	max		
12	11,73	14	17,0	16	13,25	13,07		12,04	12,24	12,30	
13	12,73	15	18,4	17	14,38	14,20		13,04	13,24	13,30	
14	13,73	16	19,8	18	15,51	15,33		14,05	14,27	14,35	
15	14,73	17	21,2	20	16,64	16,46		15,05	15,27	15,35	
16	15,73	18	22,6	21	17,77	17,59		16,05	16,27	16,35	
17	16,73	19	24	22	18,90	18,72		17,05	17,30	17,40	
18	17,73	21	25,4	23,5	20,03	19,85		18,05	18,30	18,40	
19	18,67	22	26,9	25	21,10	20,88		19,06	19,36	19,46	
20	19,67	23	28,3	26	22,23	21,65		20,06	20,36	20,46	
21	20,67	24	29,7	27	23,36	22,78	22,7	21,06	21,36	21,46	
22	21,67	25	31,1	28	24,49	23,91	23,8	22,06	22,36	22,46	
23	22,67	26	32,5	30,5	25,62	25,04	24,9	23,06	23,36	23,46	
24	23,67	28	33,9	32	26,75	26,17	26	24,06	24,36	24,46	
25	24,67	29	35,5	33,5	27,88	27,30	27	25,06	25,36	25,46	
26	25,67	31	36,8	34,5	29,01	28,43	28,1	26,08	26,48	26,58	
27	26,67	32	38,2	36	30,14	29,56	29,1	27,08	27,48	27,58	
28	27,67	33	39,6	37,5	31,27	30,69	30,2	28,08	28,48	28,58	
30	29,67	35	42,4	40	33,53	32,95	32,5	30,08	30,48	30,58	
32	31,61	38	45,3	42	35,72	35,03	34,6	32,08	32,48	32,58	
34	33,38	40	48	46	37,72	37,29	36,7	34,10	34,60	34,70	
36	35,38	42	50,9	48	39,98	39,55	39	36,10	36,60	36,70	
41	40,38	48	58	54	45,63	45,20	44,4	41,10	41,60	41,70	
46	45,38	52	65,1	60	51,28	50,85	49,8	46,10	46,60	46,70	
50	49,38	58	70,7	65	55,80	55,37	54,1	50,10	50,60	50,70	
55	54,26	65	77,8	72	61,31	60,79	59,5	55,12	55,72	55,92	

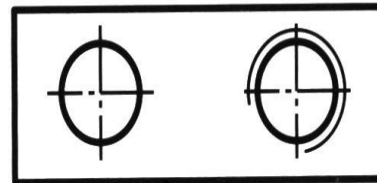
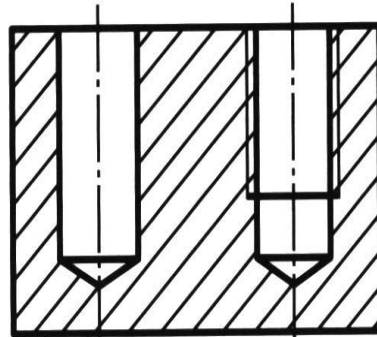
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση

ΔΙΑΜΠΕΡΗΣ
ΟΠΗ

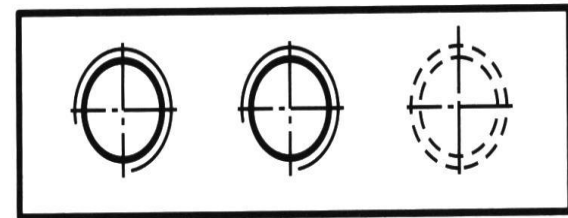
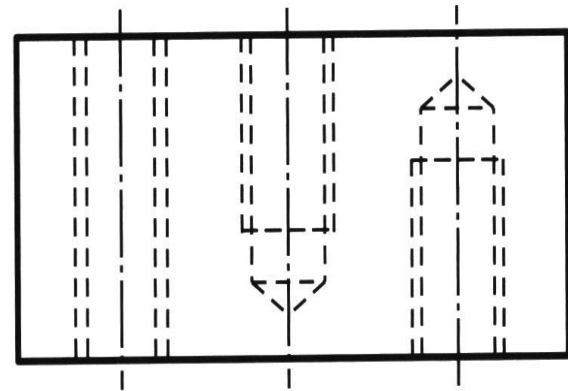


ΔΙΑΜΠΕΡΗΣ ΟΠΗ
ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ



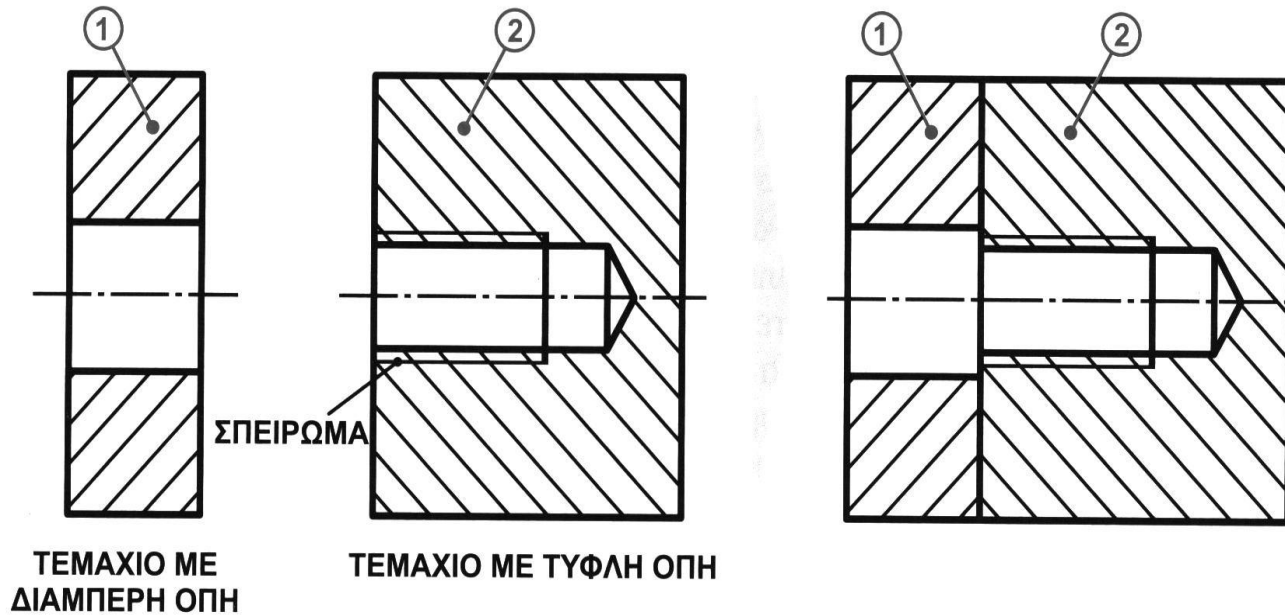
ΤΥΦΛΗ ΟΠΗ

ΤΥΦΛΗ ΟΠΗ
ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ



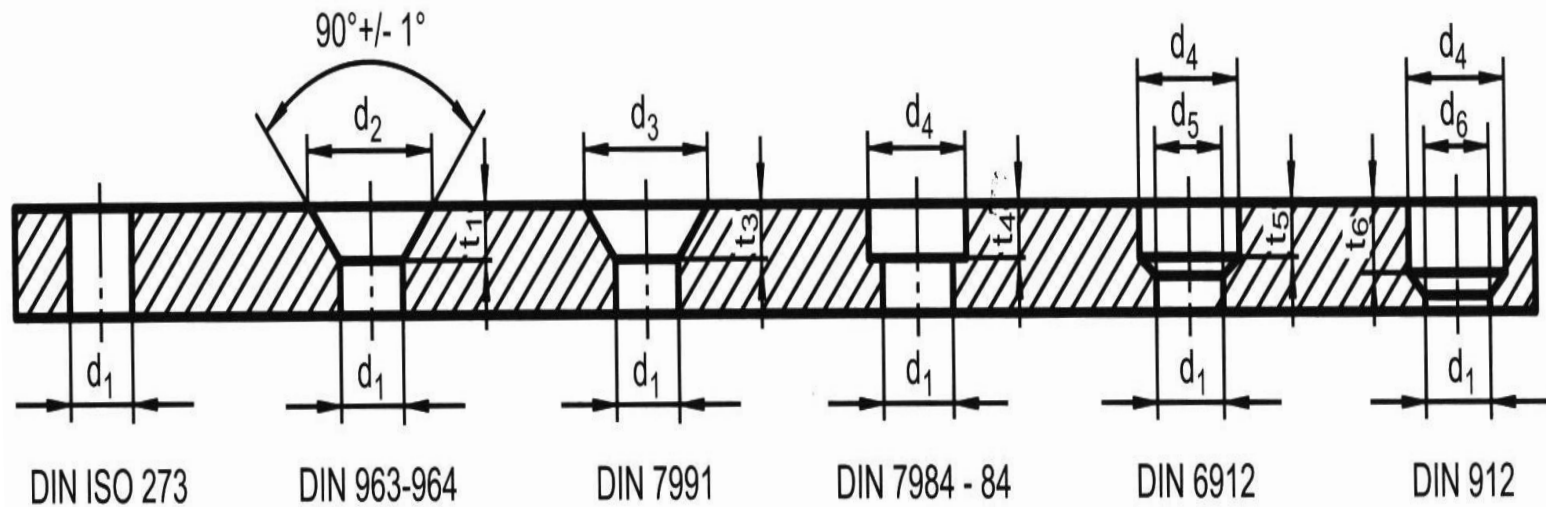
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση



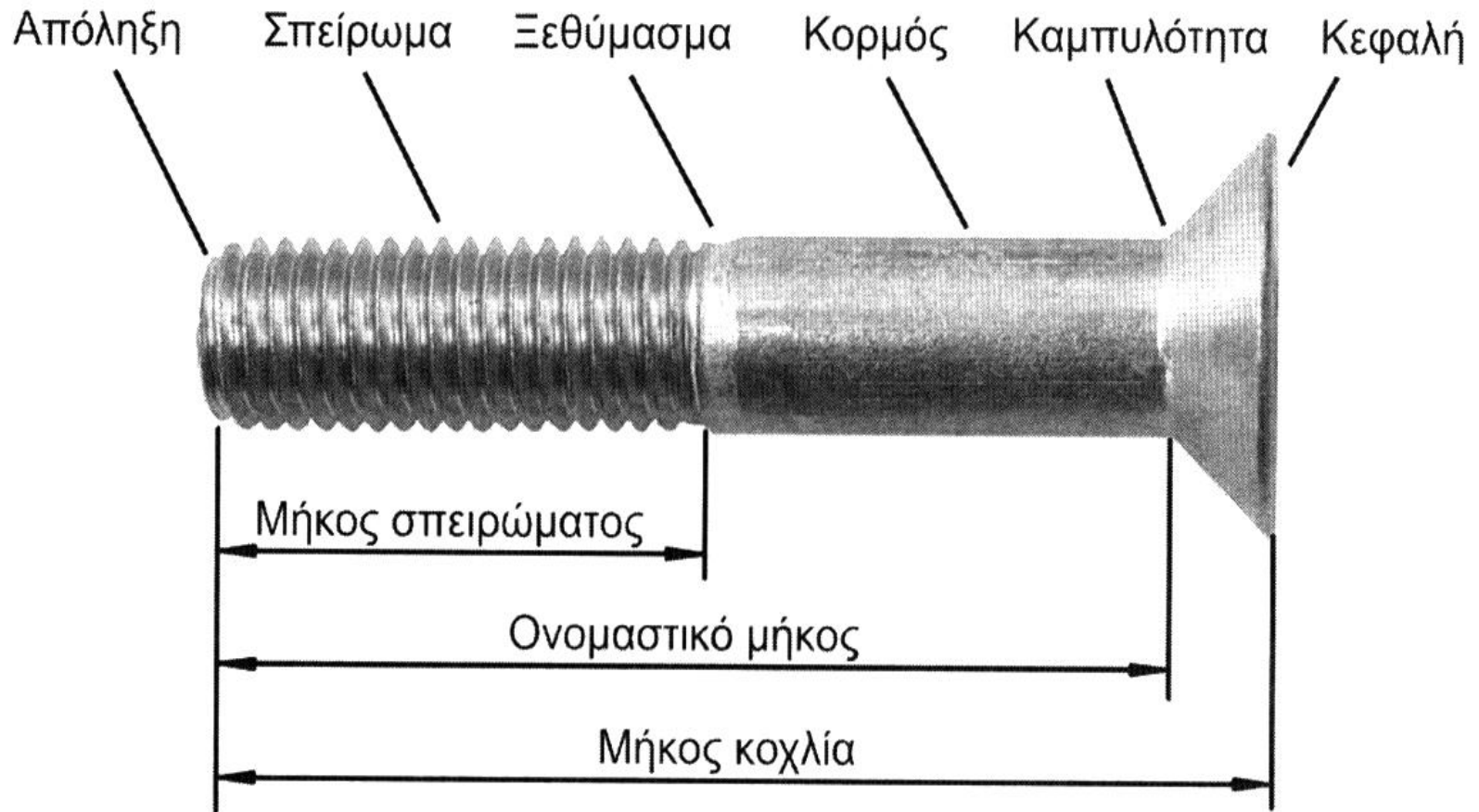
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση οπών



ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

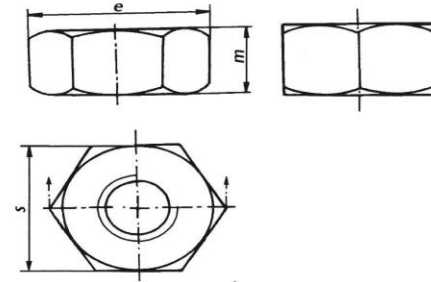
Ονοματολογία κοχλίας



ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΚΟΧΛΙΕΣ

Σχεδίαση κεφαλής εξαγωνικού κοχλία - περικοχλίου

Στην πρόοψη και πλάγια όψη του περικοχλίου δεν σχεδιάζουμε τις γραμμές του σπειρώματος (διακεκομμένες) (εικ. 4.34).
 $m = 0,8d$, $e = 1,155s$

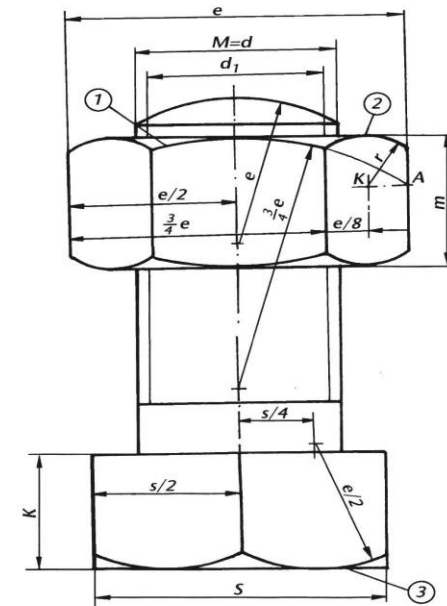


Εικόνα 4.34. Εξάγωνο περικόκλιο σε τρεις όψεις.

Στην εικόνα 4.35 βλέπουμε έναν εξάγωνο κοχλία με βιδωμένο εξάγωνο περικόκλιο. Το εξάγωνο της κεφαλής του κοχλία έχει περιστραφεί κατά 90° ως προς το εξάγωνο του περικόκλιου. Την όψη του περικοχλίου την παίρνουμε, αν προβάλουμε από την κάτωψη τις τέσσερις κορυφές του εξαγώνου (εικ. 4.34) ή αν διαιρέσουμε το μήκος δια τέσσερα.

Τα καμπύλα τμήματα στην κεφαλή του κοχλία και στο περικόκλιο σχεδιάζονται προσεγγιστικά σαν τόξα περιφερειών.

Το μεγάλο τόξο ① γράφεται με ακτίνα $= 3/4 e$. Η προέκταση του τόξου αυτού κόβει την κάθετη ακμή του περικοχλίου στο σημείο A. Από το σημείο A φέρνουμε παράλληλη γραμμή προς την οριζόντια ακμή του περικοχλίου, χωρίζουμε το ακριανό κομμάτι $e/4$ στη μέση και βρίσκουμε το σημείο K που είναι και το κέντρο του τόξου του μικρού κύκλου. Τα υπόλοιπα καμπύλα τμήματα τα κατασκευάζουμε, αφού πρώτα βρούμε τα συμμετρικά τους κέντρα. Τα καμπύλα τμήματα ③ της κεφαλής του κοχλία σχεδιάζονται με ακτίνα $e/2$, το κέντρο της οποίας απέχει από τον άξονα του κοχλία απόσταση $s/4$ (εικ. 4.35).



Εικόνα 4.35. Κατασκευή των καμπύλων τμημάτων της κεφαλής του κοχλία και του περικοχλίου.

ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ ΚΟΧΛΙΕΣ

Στοιχεία εξαγωνικού κοχλία - περικοχλίου

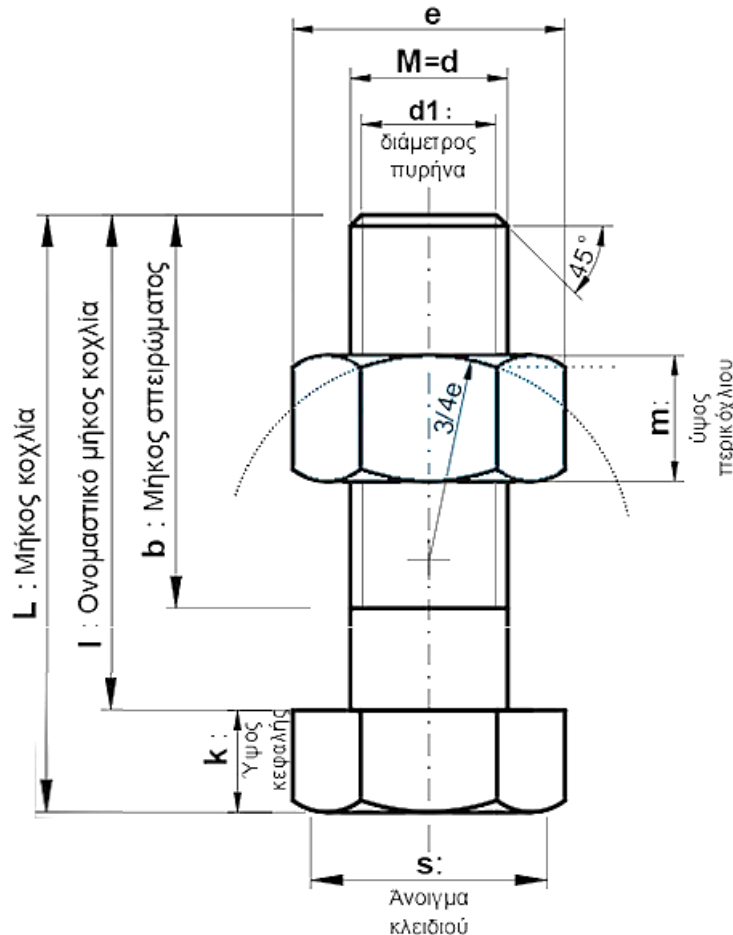
Ονοματοδοσία κοχλία:

M DD X LL - k.I

Όπου:

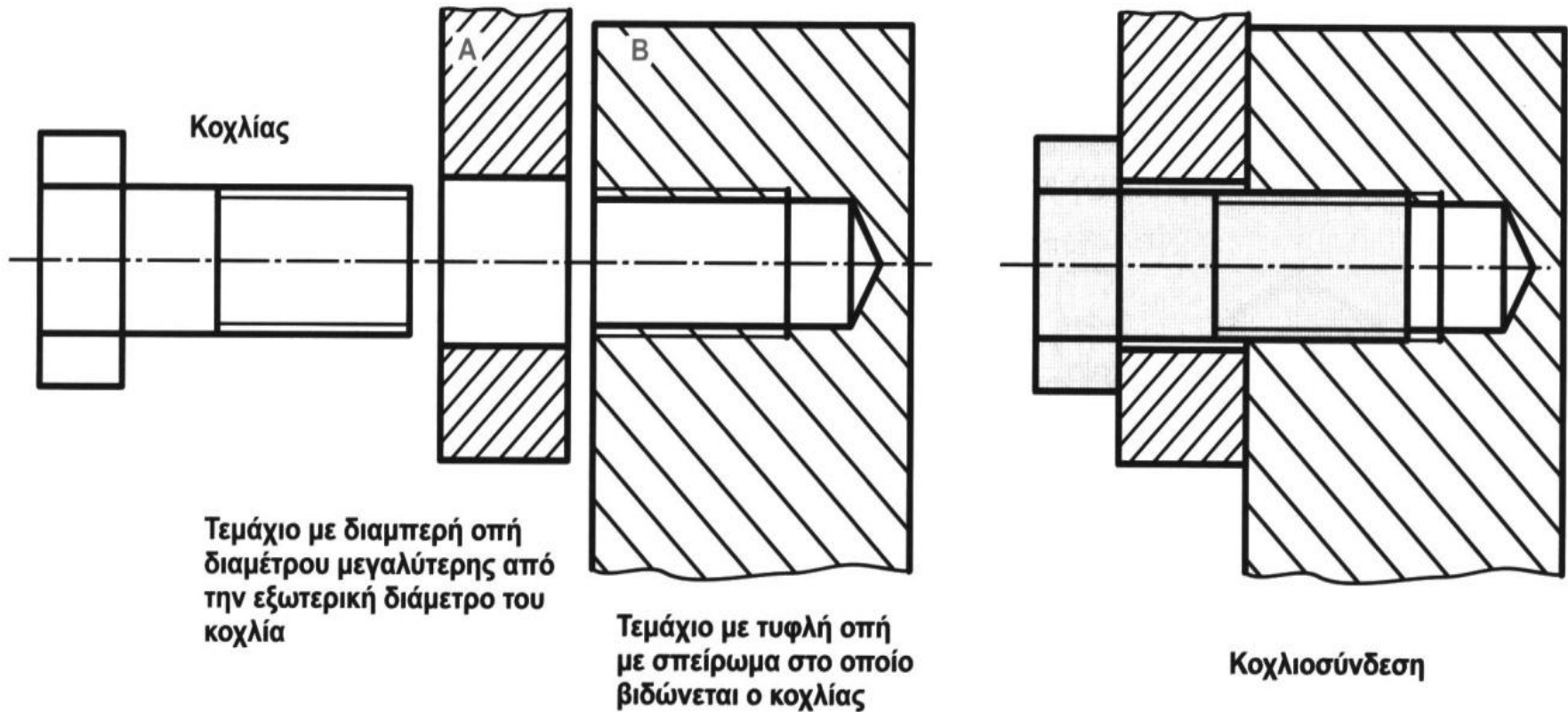
M σημαίνει ότι οι διαστάσεις του κοχλία είναι στο Μετρικό σύστημα
DD είναι η ονομαστική διάμετρος, **d**
LL είναι το ονομαστικό μήκος του, **l**
k.I είναι η ποιότητα του κοχλία,

πχ **M20X80-8.8** σημαίνει κοχλίας διαμέτρου 20mm, ονομαστικού μήκους $l=80\text{mm}$ (χωρίς το ύψος της κεφαλής), ποιότητας 8.8



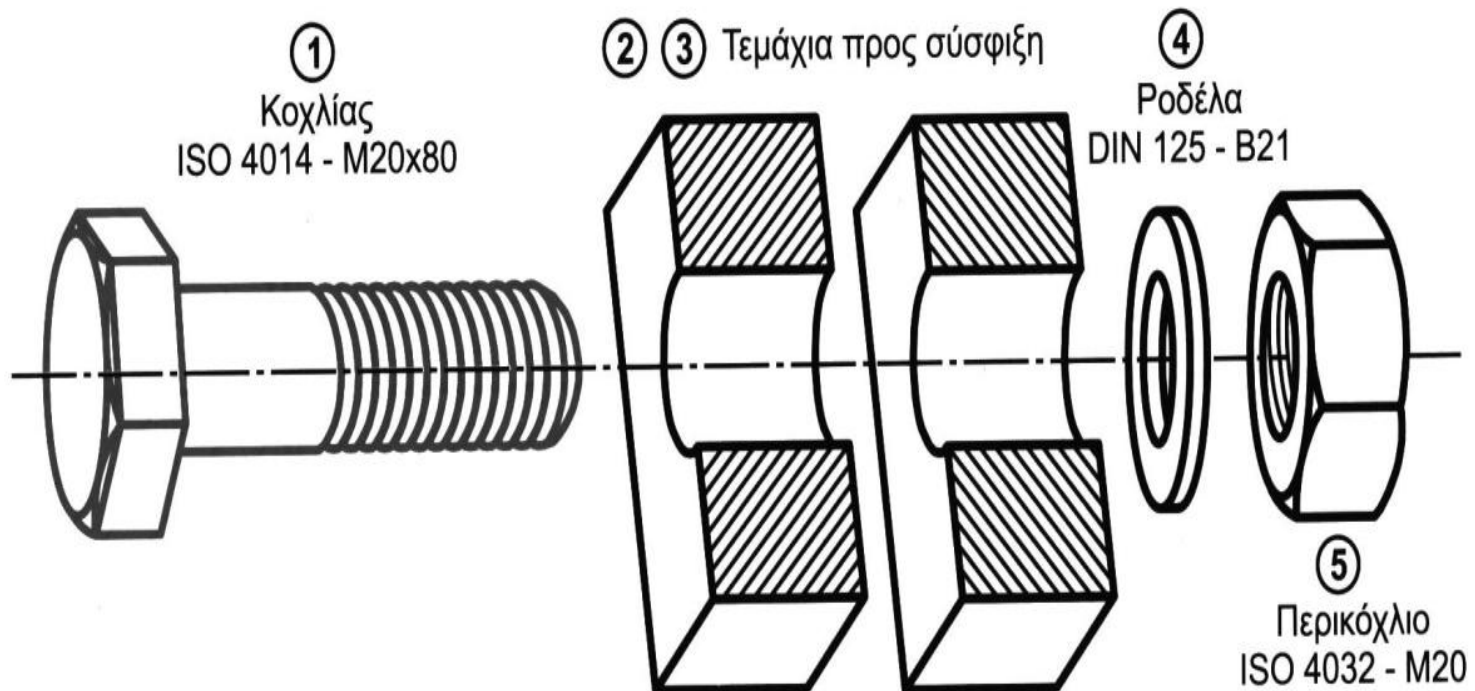
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση κοχλιοσύνδεσης



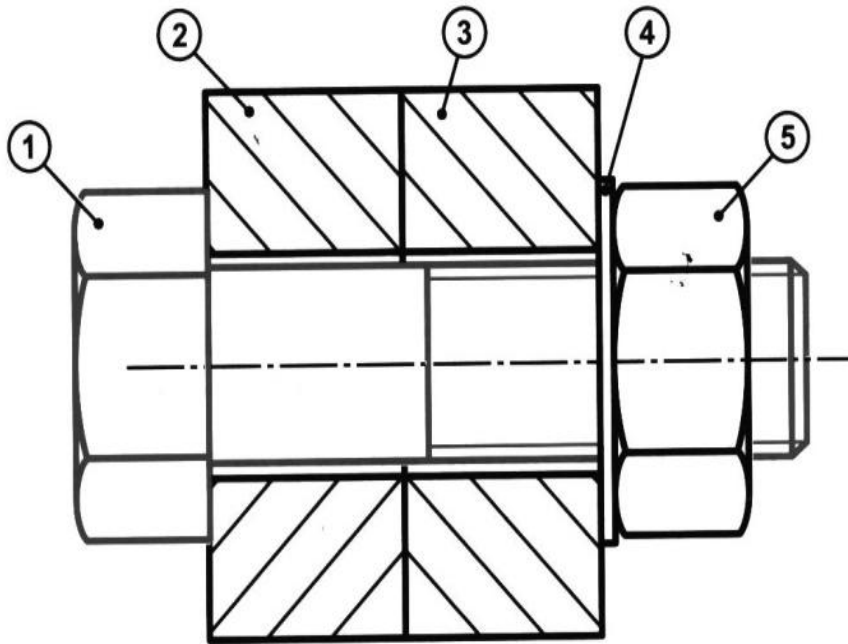
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση κοχλιοσύνδεσης

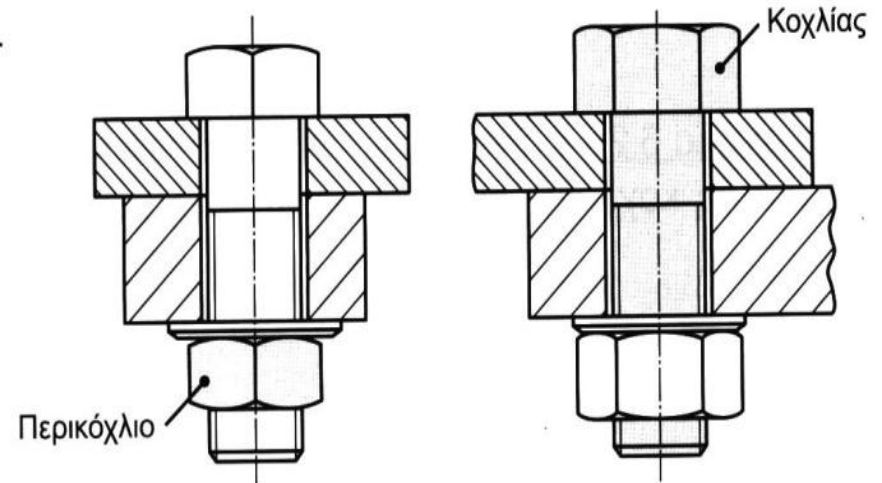
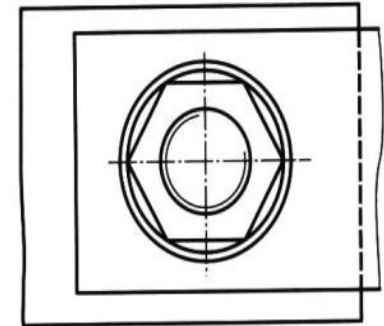


ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση κοχλιοσύνδεσης

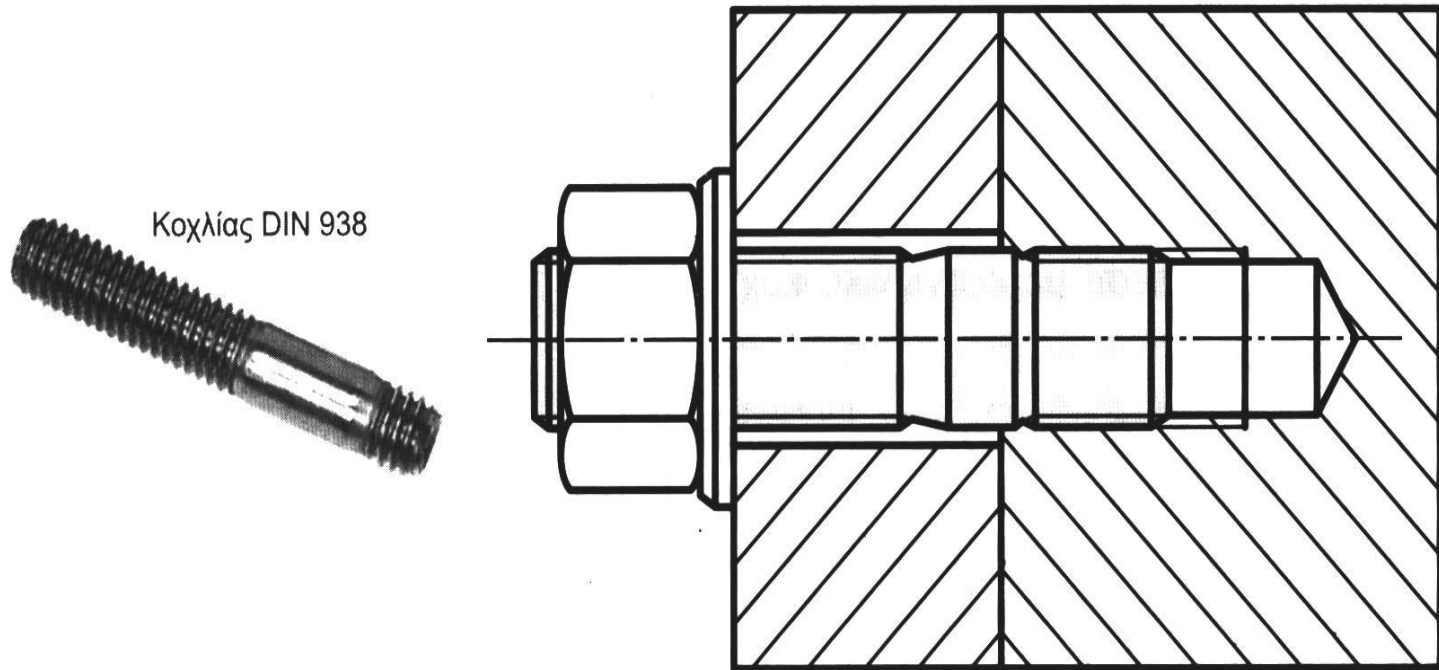


- ① Κοχλίας
- ② Έλασμα
- ③ Έλασμα
- ④ Ροδέλα
- ⑤ Περικόχλιο



ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

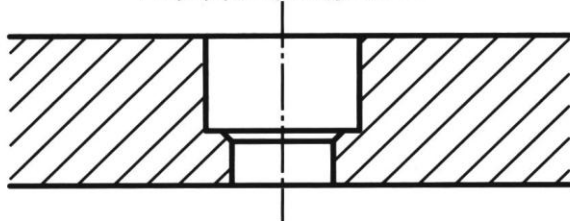
Κοχλιοσύνδεση με φυτευτό κοχλία (γκουζόνι)



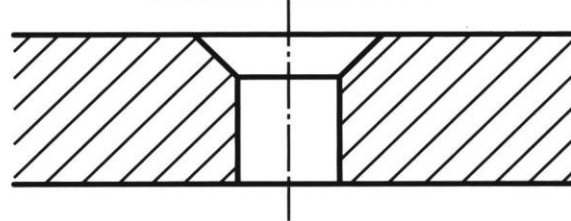
ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ

Σχεδίαση
κοχλιοσύνδε
σης

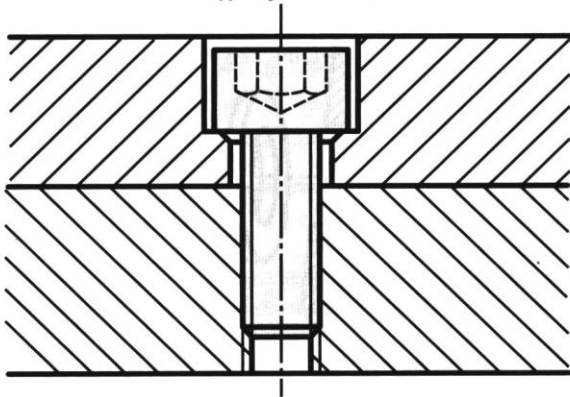
Διαμόρφωση οπής DIN 74



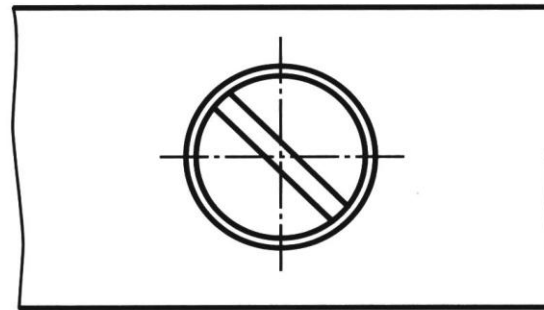
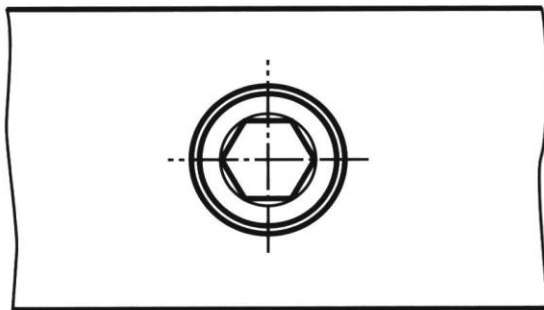
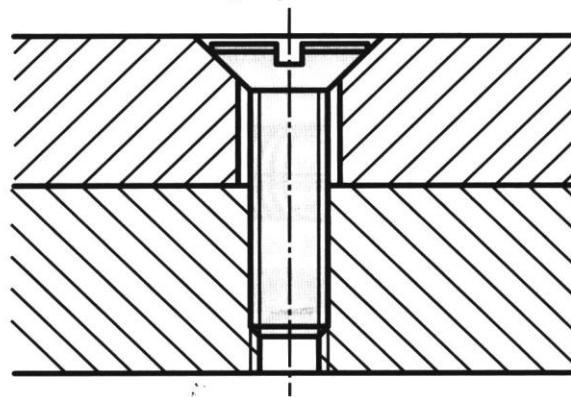
Διαμόρφωση οπής DIN 74



Κοχλίας DIN 912

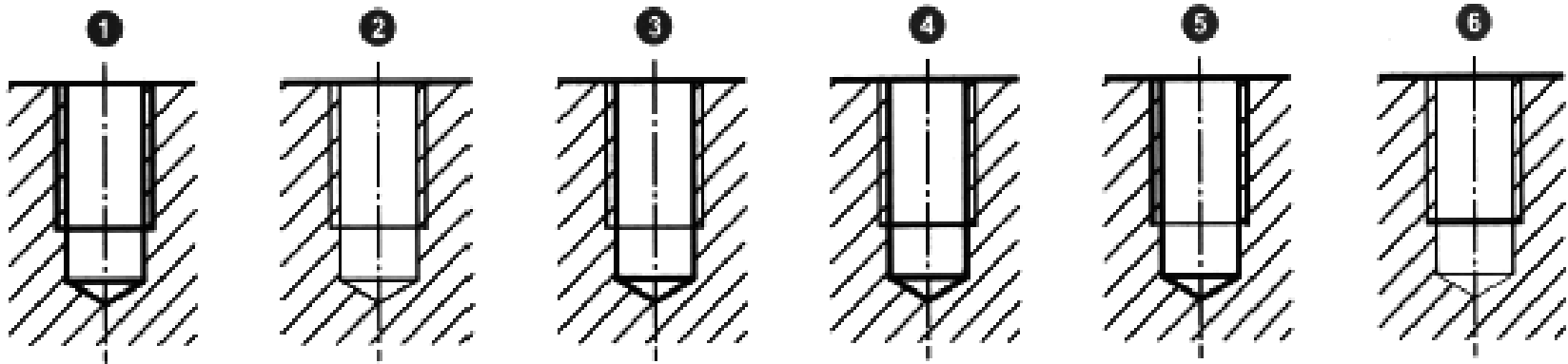


Κοχλίας DIN 963

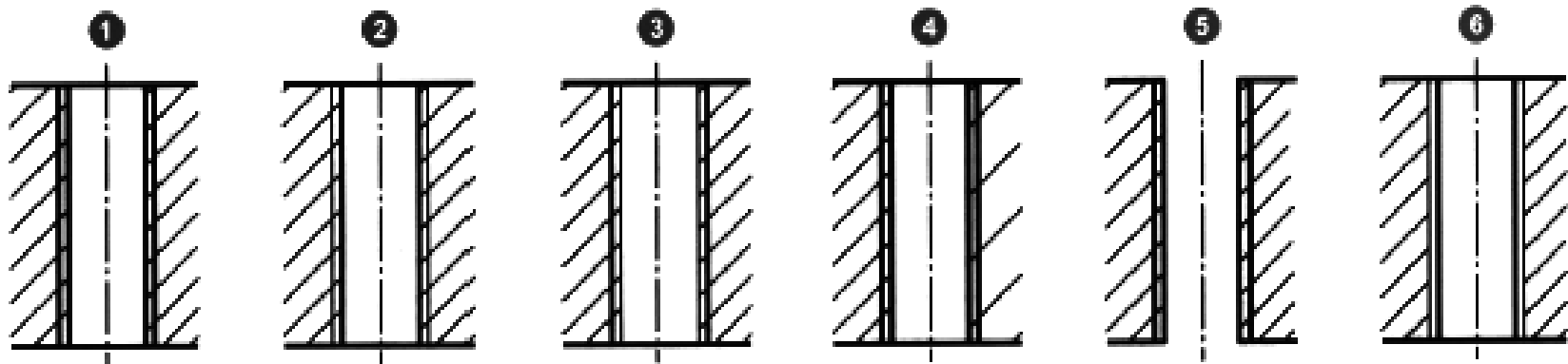


Σπειρώματα - Ασκήσεις

1. Ποια από τις παρακάτω τυφλές οπές με σπείρωμα έχει σχεδιαστεί σωστά;

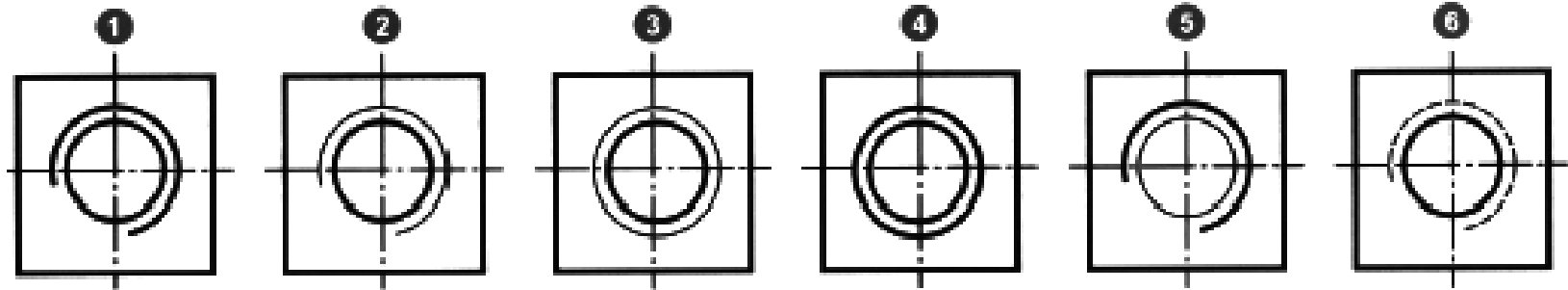


2. Ποια από τις παρακάτω διαμπερείς οπές με σπείρωμα έχει σχεδιαστεί σωστά;

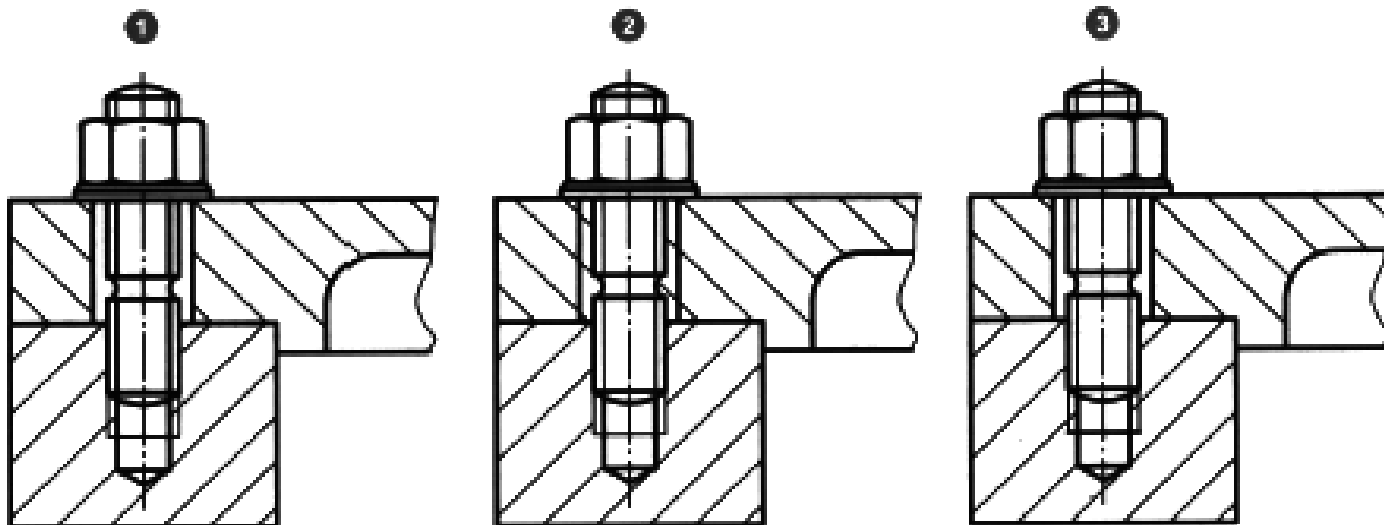


Σπειρώματα - Ασκήσεις

Ποιά από τις παρακάτω σπές με σπείρωμα έχει σχεδιαστεί σωστά;

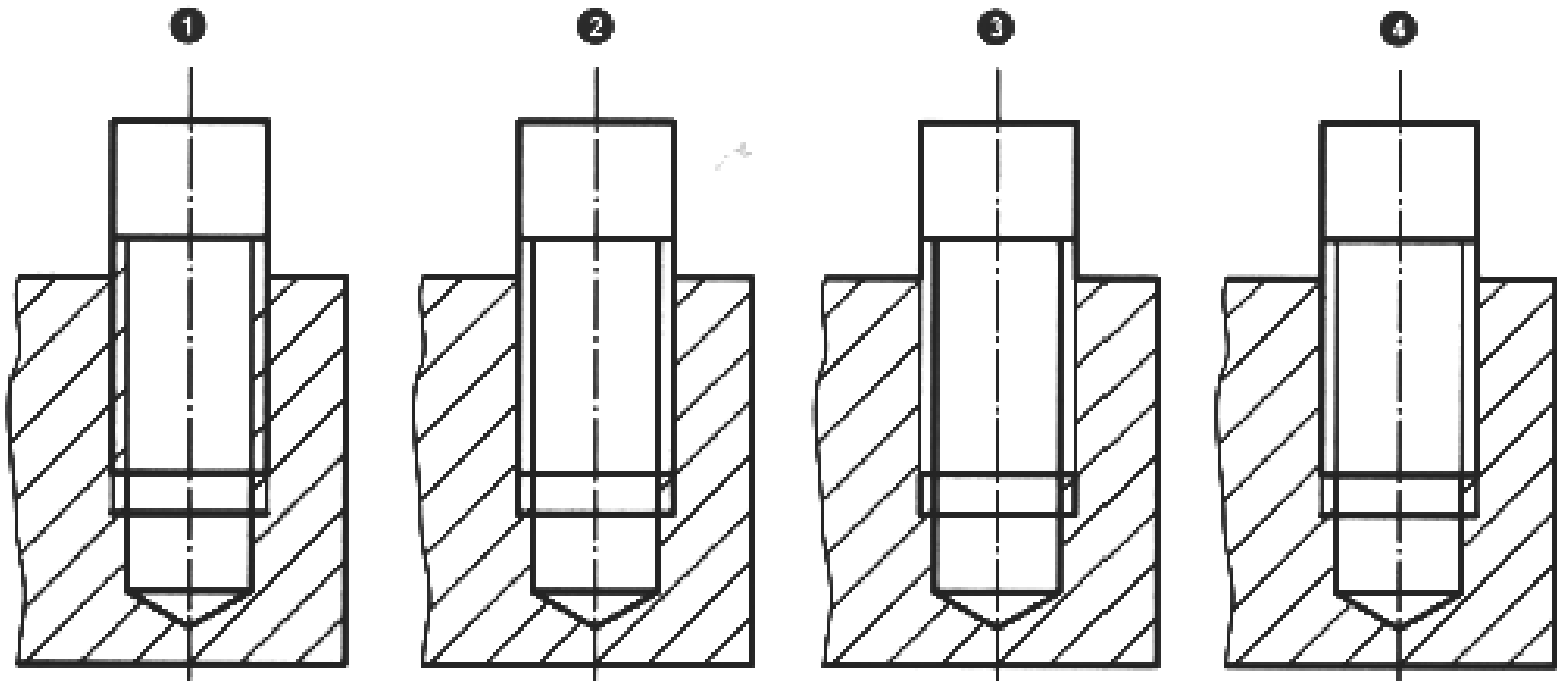


Ποια από τις τρεις παρακάτω κοχλιοσυνδέσεις με φυτευτό κοχλία έχει σχεδιαστεί σωστά ;



Σπειρώματα - Ασκήσεις

· Ποια από τις παρακάτω κοχλιοσυνδέσεις έχει σχεδιαστεί σωστά;



Σπειρώματα - Ασκήσεις

Ποια από τις παρακάτω κοχλιοσυνδέσεις έχει σχεδιαστεί σωστά;

