

Curs II - DTI

Cotarea în desenul tehnic. Reprezentarea, cotarea și notarea filetelor

Obiective:

- Determinarea și reprezentarea vederilor
- Realizarea și reprezentarea secțiunilor în piese

1.1. Definiție:

Cotarea este operația prin care se determină și se înscriu pe desen valorile numerice ale dimensiunilor unei piese sau ale unui ansamblu.

1.2. Standardizare:

1.3. Elementele cotării:

Cotarea cuprinde elementele următoare:

- linia ajutătoare;
- linia de cotă;
- linia de indicație;
- extremitatea liniei de cotă;
- punctul de origine;
- valoarea cotei.

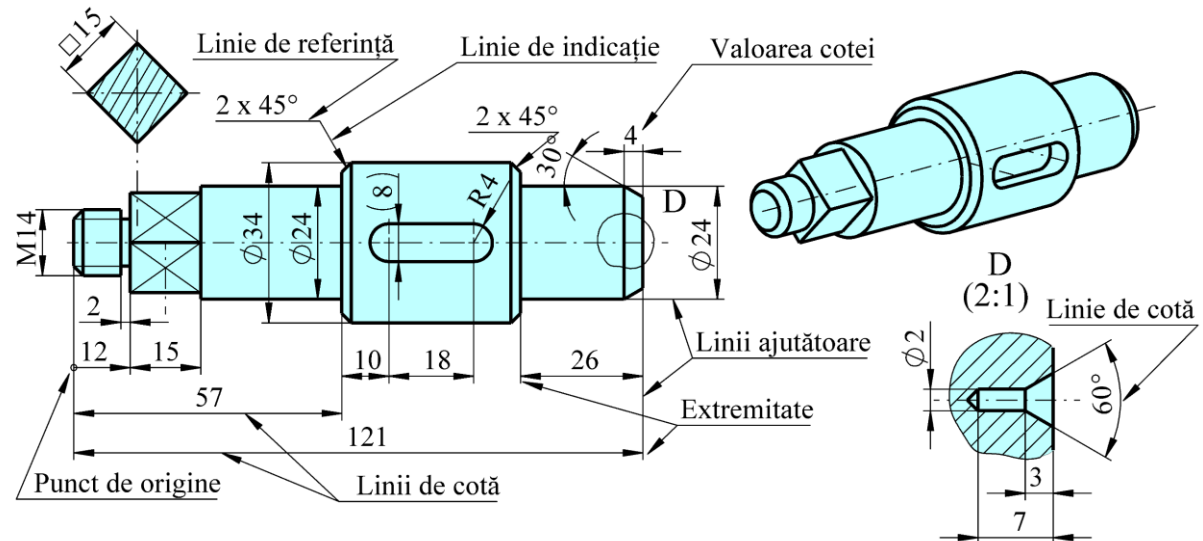


Fig.1 Elementele cotării

Cotele reprezintă valori numerice ale dimensiunilor elementelor cotate și se exprimă în unități de măsură stabilite prin standarde. Ele se înscriu deasupra liniilor de cotă, la 1-2 mm distanță de acestea, de preferință spre mijlocul lor, și decalate alternativ una față de cealaltă, sau față de o axă de simetrie. Dimensiunea nominală a scrierii utilizate pentru înscrierea pe desene a cotelor trebuie să fie corespunzătoare pentru a asigura o bună lizibilitate desenului (se recomandă dimensiunea nominală a scrierii $h = 3,5$ mm);

- Pe același desen, toate valorile numerice ale dimensiunilor, inclusiv simbolurile și prescurtările aferente trebuie înscrise cu aceeași dimensiune nominală a scrierii;

- Toate dimensiunile liniare** înscrise pe desen trebuie să fie exprimate în aceeași unitate de măsură (de exemplu în milimetri) însă fără a se indica simbolul (mm).

- Cotele pentru dimensiunile unghiulare**, precum și dimensiunile liniare care sunt exprimate în alte unități de măsură, se înscriu urmate de simbolul unității de măsură folosite.

1.4. Clasificarea cotelor - SR ISO 129 - 2014

- *cotele funcționale* trebuie înscrise direct pe desen, nefiind permis ca ele să fie deduse din alte cote date pe desen; ele pot fi înscrise cu toleranțe;
- *cotele nefuncționale* se înscriu pe desen în modul cel mai convenabil pentru executarea sau verificarea piesei;
- *cotele auxiliare* ne jucând nici un rol decisiv în executarea sau controlul pieselor, pot fi deduse din alte valori date pe desen; ele se înscriu, în general, în paranteză, însă fără toleranțe.

După criteriul **geometric** și **constructiv**, cotele se clasifică în:

- ❖ cote de formă
- ❖ cote de poziție
- ❖ cote de gabarit.

- **Săgeata** este reprezentată prin două liniuțe, făcând un unghi de 30° . Se recomandă utilizarea săgeții înnegrite;
- **Bara oblică** se reprezintă printr-o liniuță trasată la 45° ;
- **Punctul de origine** este reprezentat sub forma unui mic cerc cu diametrul de aproximativ 3 mm;
- **Dimensiunea extremităților** liniei de cotă trebuie să fie proporționată la dimensiunea desenului pe care ele figurează. Pe același desen trebuie să se utilizeze același tip de săgeți. Atunci când spațiul este prea limitat, săgeata poate fi înlocuită printr-o bară oblică sau un punct.
- **Linia de indicație** se trasează cu linie continuă subțire (tip B), înclinată, față de liniile desenului, pentru a nu crea confuzii; ea servește pentru a se preciza pe desen o prescripție tehnică, o notare convențională, sau o cotă, atunci când din lipsă de spațiu, nu poate fi înscrisă deasupra liniei de cotă

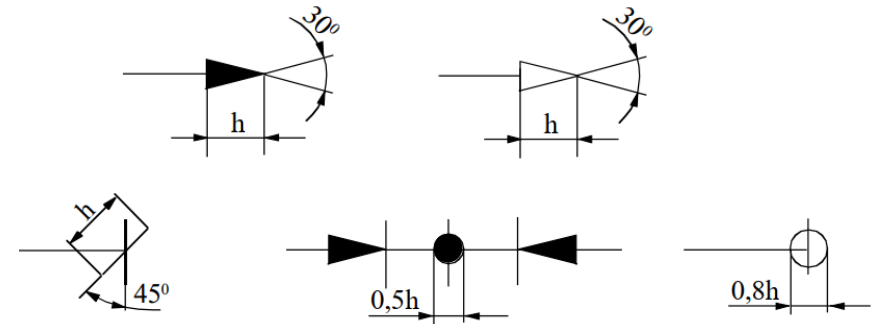


Fig. 2 Extremitățile liniilor de cotă

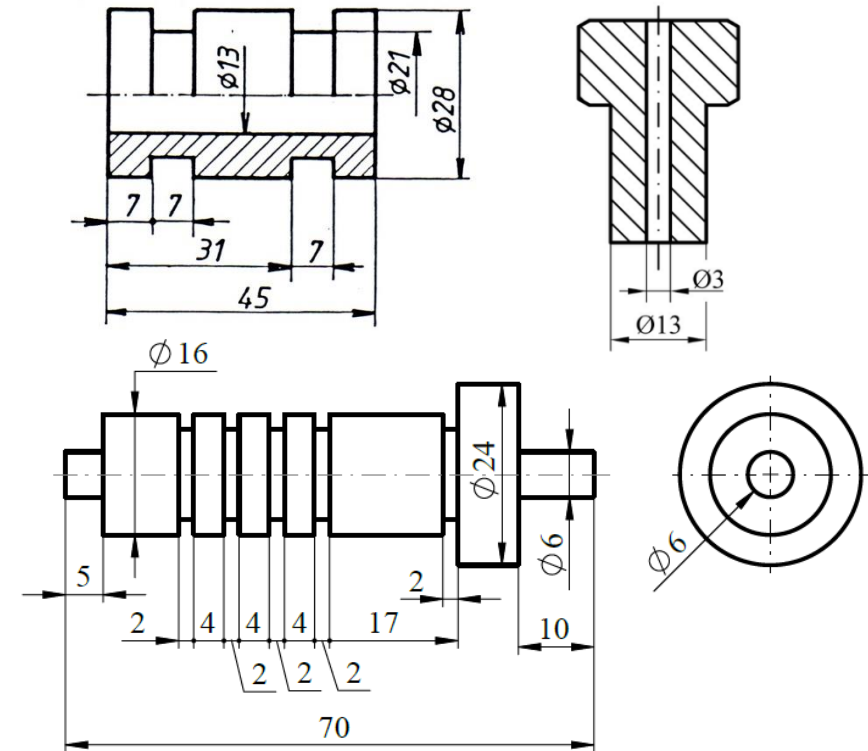


Fig. 3 Dispunerea liniilor de cotă

- **Linile ajutătoare** se trasează cu linie continuă subțire (tip B) și delimitează elementul ce se cotează; ele pot fi utilizate și ca linii de construcție pentru determinarea formelor geometrice ale pieselor reprezentate (muchii fictive, centre de racordare, etc.)
- **Linile de construcție** concurente ca și linia ajutătoare ce trece prin intersecția lor trebuie să fie prelungite 2...3 mm dincolo de punctul lor de intersecție
- **Linia de cotă** - linia deasupra căreia se înscrie valoarea numerică a cotei - se trasează cu linie continuă subțire, paralel cu liniile de contur ale proiecției piesei, la distanță de minimum **7 mm**. Distanța între două linii de cotă paralele trebuie să fie de asemenea minimum **7 mm**. Liniile de cotă trebuie să aibă extremități precise (săgeți, bare oblice sau combinații de săgeți și puncte) sau, dacă este cazul, o indicație de origine

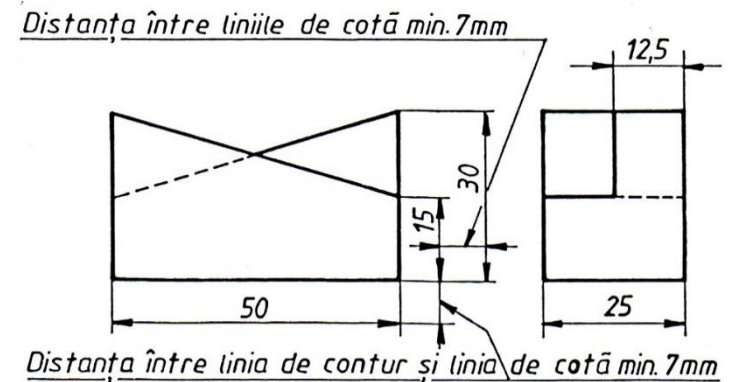
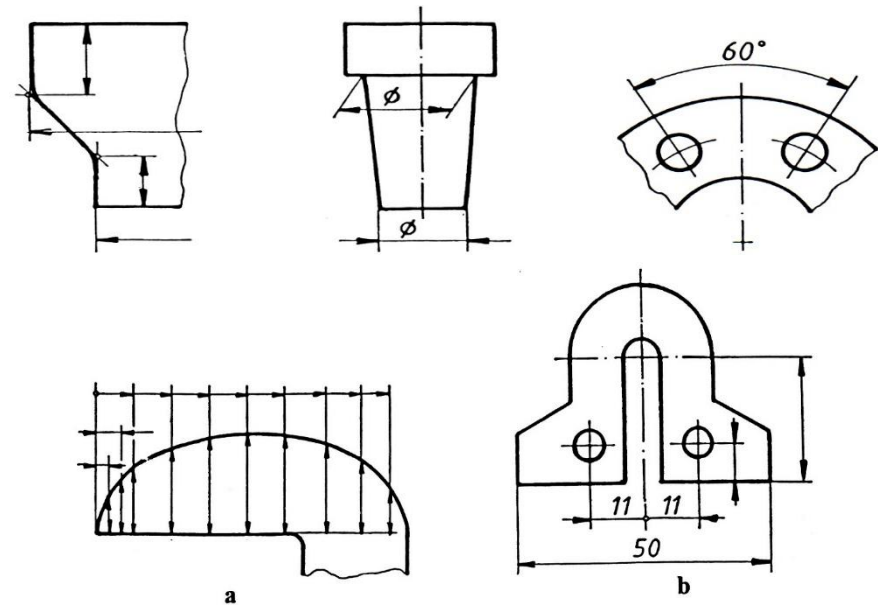


Fig. 4 Dispunerea liniilor de cotă

1.6. Cotarea elementelor piesei

- **Cotarea coardelor, arcelor și unghiurilor** trebuie să fie conform figurii de mai jos, cu linia de cotă paralelă cu elementul cotat, la cotarea coardelor și arcelor și să descrie un unghi egal cu unghiul la centru, la cotarea unghiurilor. La cotarea arcelor simbolul grafic al arcului se poziționează în fața valorii cotei, iar la cotarea unghiurilor valoarea cotei este însoțită de unitatea de măsură a acestora.

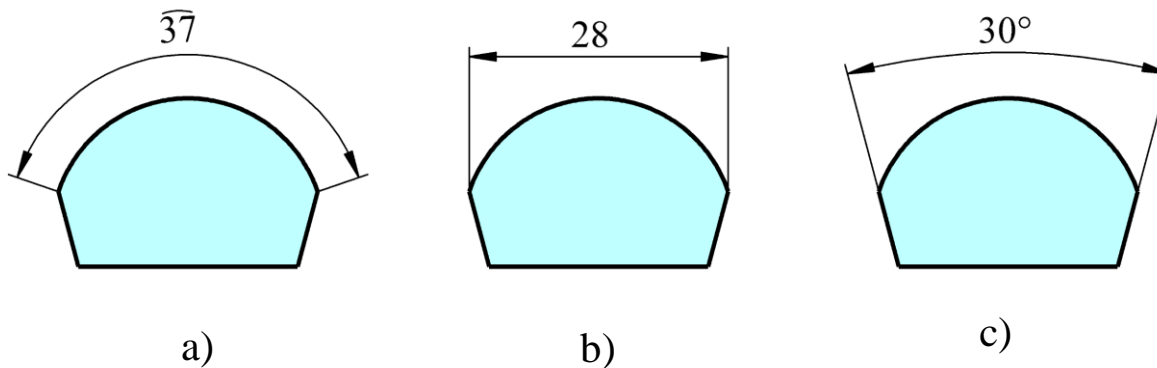


Fig. 5 Cotarea coardelor, arcelor și unghiurilor

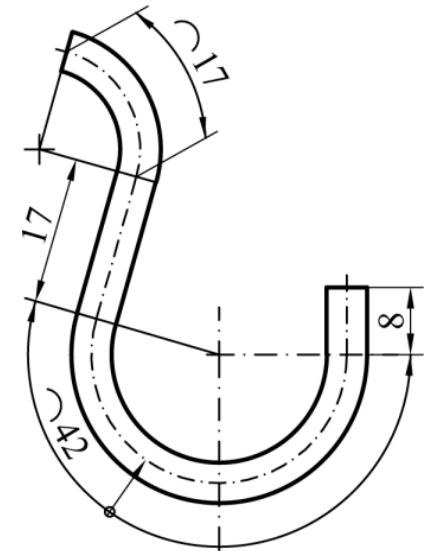


Fig. 6 Cotarea arcelor mari

În cazul arcelor al căror unghiuri sunt mai mari de 90° , liniile ajutătoare trebuie să atingă centrul arcului. Pentru a clarifica legătura dintre lungimea arcului și valoarea cotelor, linia de cotă trebuie să fie legată cu o linie de indicație, cu săgeata sprijinită pe lungimea arcului de cotat și care începe cu un punct sau un cerc de pe aceasta.

Cotarea elementelor echidistante sau repetitive se poate face simplificat, după cum urmează:

- la elementele dispuse la intervale liniare sau unghiulare egale, uniform, se poate indica numărul de elemente identice înmulțit cu valoarea dimensională a unui element;

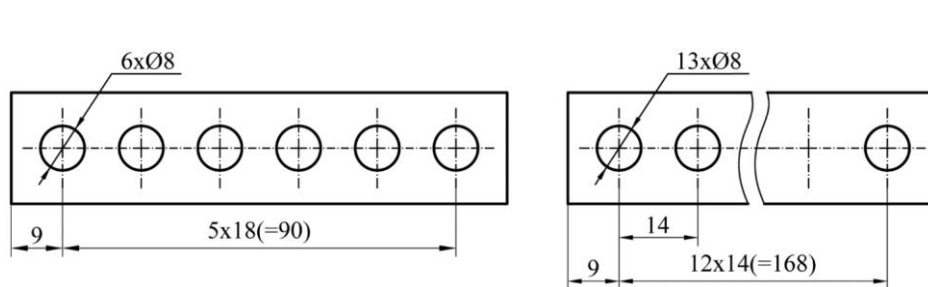


Fig. 7 Cotarea elementelor echidistante sau repetitive dispuse liniar

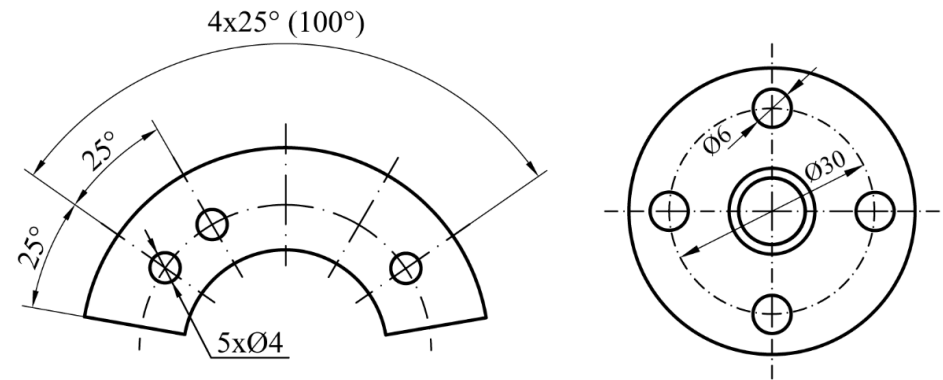


Fig. 8 Cotarea elementelor echidistante sau repetitive dispuse circular

- la piese care are un număr de elemente cu aceleași dimensiuni, se poate cota un singur element, menționându-se numărul elementelor înmulțit cu valoarea dimensională, pentru a se evita repetarea aceleiași cote. Această cotare se aplică elementelor dispuse liniar sau circular.

Cotele pentru unghiurile intervalelor pot fi omise dacă acestea sunt evidente ca în figura. De asemenea, dacă este evident că reprezentarea conține elemente repetitive cu aceeași dimensiune, cota poate fi înscrisă o singură dată.

- La piese care au elemente identice de categorii diferite, pentru a evita repetarea aceleiași cote sau a liniilor de indicație lungi, pot fi utilizate litere de referință asociate cu un tabel explicativ sau cu o notă

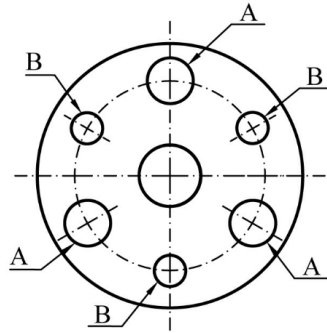
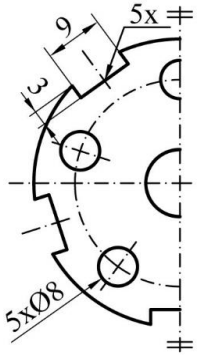


Fig. 9 Cotarea intervalelor
circulare

Fig. . Cotarea cu
litere de referință

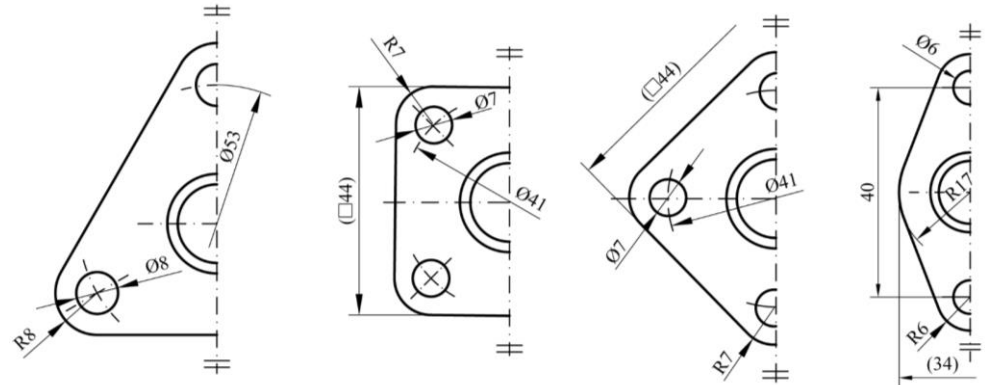


Fig. 10 Cotarea reprezentărilor pe jumătate

- În cazul reprezentărilor pe sfert și pe jumătate, și dacă, deasemenea este necesar în cazul reprezentărilor în întregime, se adaugă un simbol de simetrie, la extremitățile axei de simetrie. Liniile de cotă sunt trasate astfel încât să treacă de linia de axă, iar cota care se trece pe ele are valoarea reală.
- Cotele auxiliare sunt dimensiuni ale piesei date numai informativ, decurgând din alte valori date pe desen. Acestea trebuie indicate între paranteze și niciodată nu trebuie să fie tolerate.

1.4. Indicarea cotelor speciale

Cotarea teșiturilor și adânciturilor

Cotarea teșiturilor și adânciturilor, interioare și exterioare, realizate sub un unghi de 45° , se face prin cotarea produsului dintre semiunghiul la vârf și înălțimea lor. Cota se poate așeza pe o linie de cotă sau pe linia de referință legată de linia de indicație sprijinită direct pe muchia teșiturii sau pe o linie ajutătoare trasată în continuarea ei.

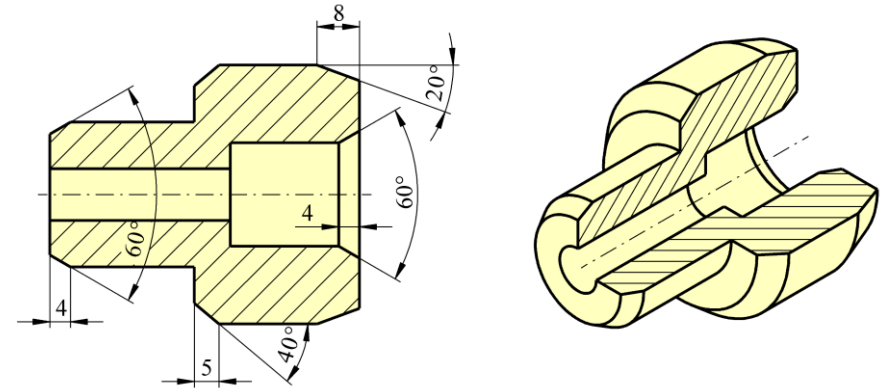


Fig. 11 Cotarea teșiturilor la un unghi diferit de 45°

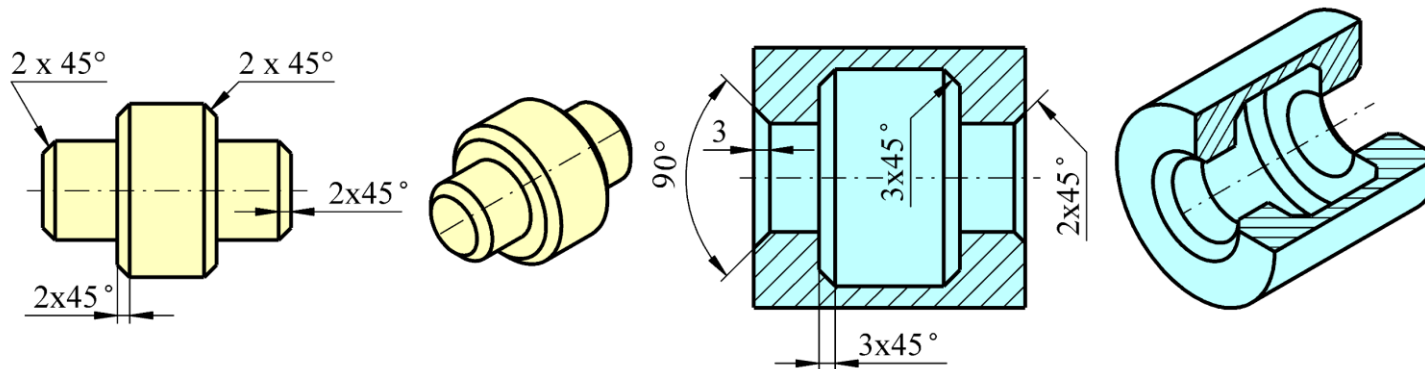


Fig. 12 Cotarea teșiturilor la un unghi de 45°

Cotarea conicităților și a reducerilor

Cotarea elementelor conice, de forma unui trunchi de con drept, exterioare sau interioare, se face conform SR ISO 3040: 2012. Conicitatea reprezintă raportul dintre diferența diametrelor celor două baze circulare ale trunchiului de con și distanța dintre acestea. Se notează cu raportul (1 : k) exprimat numeric sau în procente:

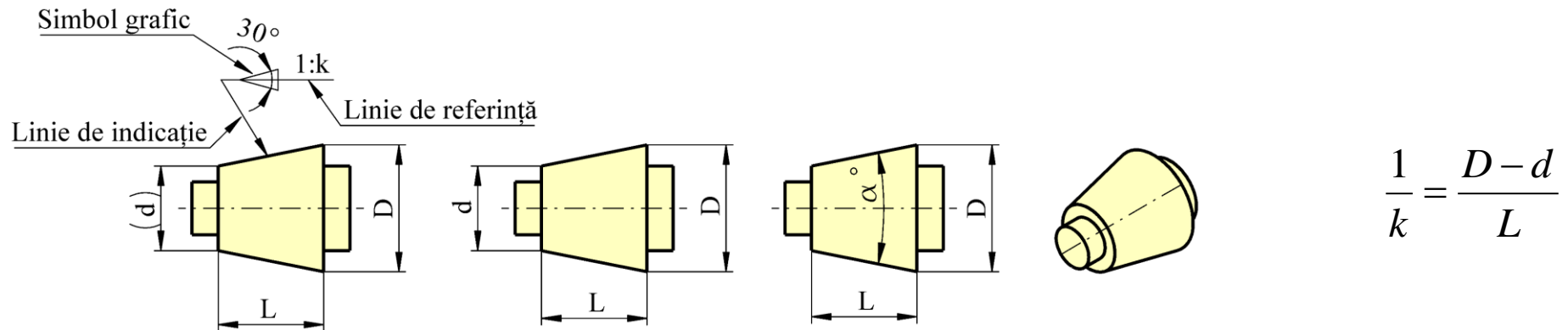


Fig. 13 Cotarea conicităților exterioare

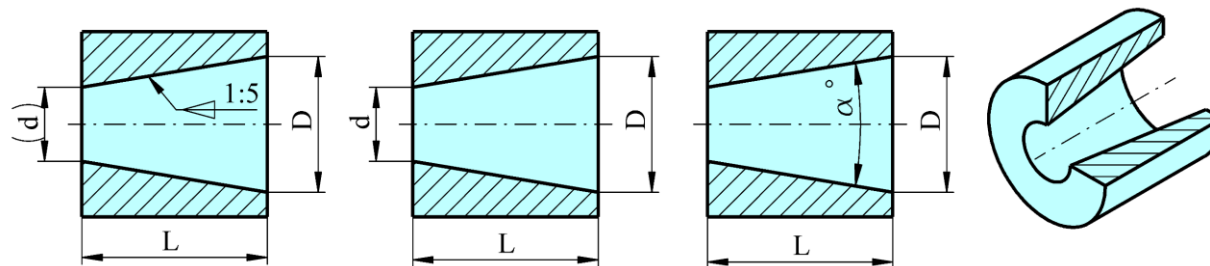


Fig. 14 Cotarea conicităților interioare

Valorile pentru k se aleg din următorul șir de valori standardizate: 3, 5, 7, 10, 12, 15, 20, etc.

Cotarea reducerilor și a înclinărilor

Notarea se face prin cuvântul Reducere, urmat de raportul **1 : C**, scrise pe o linie de referință, trasată orizontal sau vertical, continuată cu o linie de indicație care se sprijină cu săgeata pe suprafața redusă.

Cotarea trunchiurilor de piramidă se face prin cotarea reducerii, adică a raportului dintre diferența laturilor ($a - b$) a celor două baze și distanța L dintre ele,

$$\frac{1}{C} = \frac{a - b}{L}$$

Înscrierea înclinării se face printr-un simbol de forma unui triunghi dreptunghic, cu unghiul la vârf de 15° , amplasat cu cateta mai mare pe o linie de referință, trasată orizontal sau vertical și orientat în sensul înclinării. Linia de referință se leagă de o linie de indicație care se sprijină cu săgeata pe suprafața înclinată. Pe lângă valoarea raportului se mai cotează și înălțimea uneia dintre bazele prisme (H sau h) și distanța L dintre cele două baze. Simbolul poate fi înlocuit de cuvântul **înclinare**, urmat de raportul înclinării.

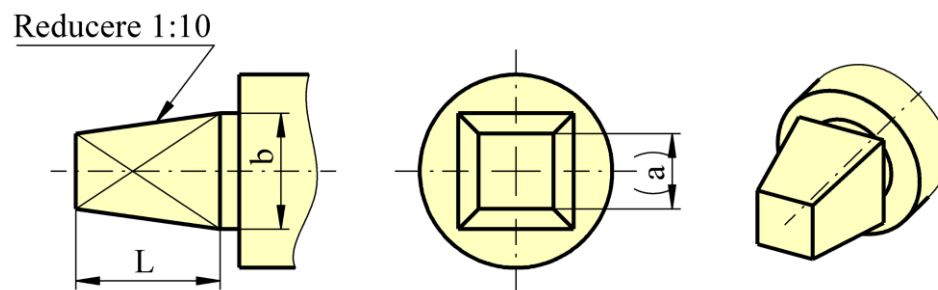


Fig. 15 Cotarea reducerilor

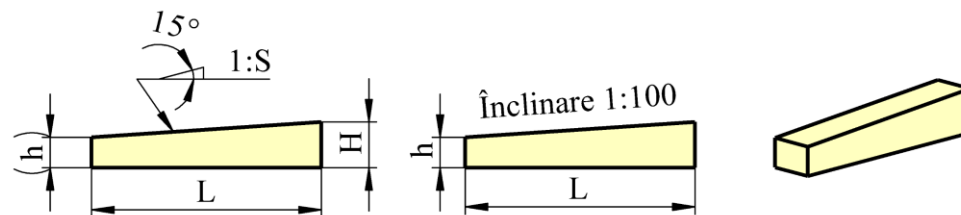


Fig. 16 Cotarea înclinărilor

1.7. Metode de cotare

Standardul SR ISO 129: 2014 prevede mai multe metode de cotare, caracterizate prin modul de dispunere a cotelor pe desenele tehnice:

- Cotare paralelă: liniile de cotă trebuie să fie reprezentate paralele în una, două sau trei direcții ortogonale sau concentrice
- Cotare cu cote suprapuse: se utilizează în cazul spațiului insuficient din jurul piesei, alocat pentru cotare. Constă în suprapunerea tuturor liniilor de cotă care s-ar fi folosit în cazul cotării paralele, peste o singură linie, marcând punctul de origine și extremitatea fiecărei linii, numai cu săgeată. Valorile cotelor pot fi înscrise:
 - în apropierea extremității, în continuarea liniei ajutătoare corespunzătoare
 - în apropierea extremității, deasupra liniei de cotă.

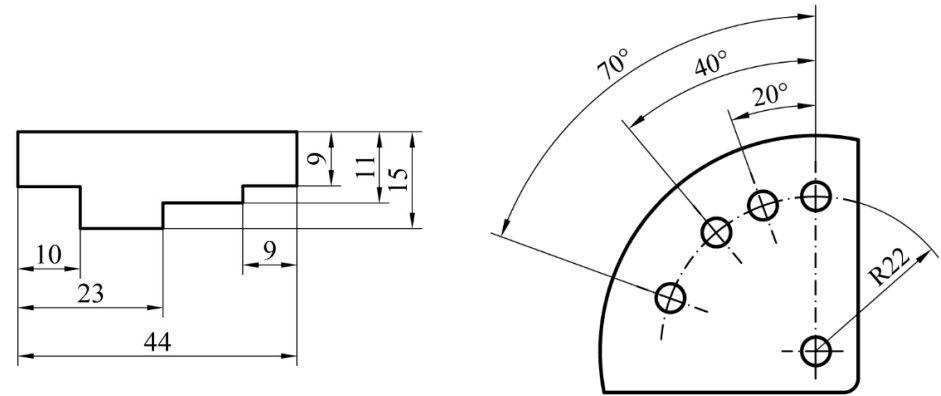


Fig. 17 Cotare paralelă

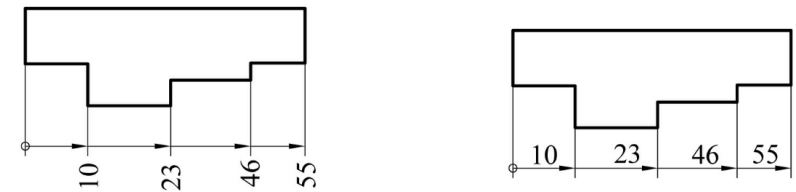


Fig. 18 Cotare cu cote suprapuse

1.7. Metode de cotare

c) Cotare în serie: constă în așezarea cotelor individuale pe o singură linie, pentru toate elementele alăturate.

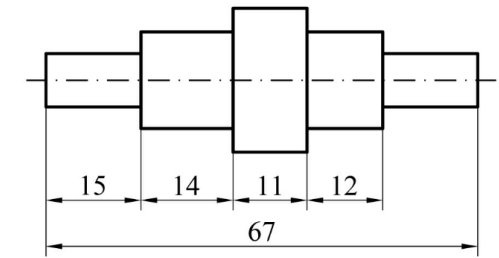


Fig. 19 Cotare în serie

d) Cotare în coordonate:

- coordonatele carteziene sunt definite de la punctul de origine prin cotare liniară în direcții ortogonale. Valorile coordonatelor pot fi înscrise într-un tabel sau în apropierea elementelor cărora le sunt asociate. Nu se reprezintă linii de cotă sau linii ajutătoare.

- coordonatele polare sunt definite de la punctul de origine printr-o rază sau printr-un unghi. Acestea trebuie să fie întotdeauna pozitive și sunt înscrise în sens orar invers în raport cu axa polară.

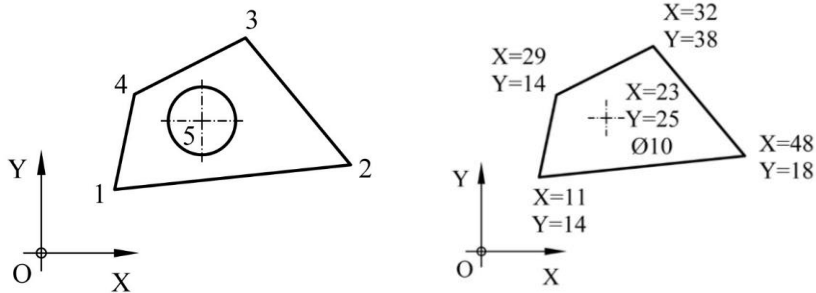


Fig. 20 Cotarea în coordonate

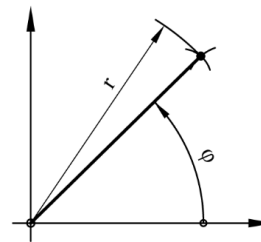


Fig. 22 Cotarea în coordonate polare

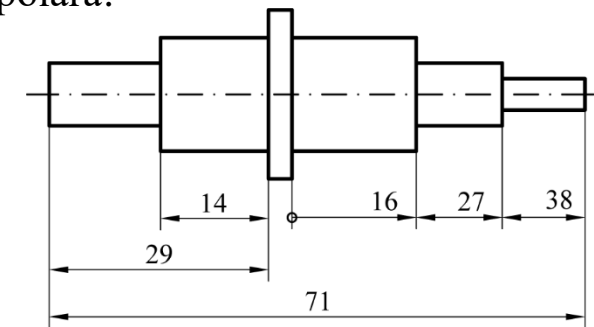


Fig. 23 Cotare combinată

e) Cotare combinată: presupune combinarea a două sau mai multor metode de cotare. În figura de mai sus s-a combinat cotarea paralelă cu cotarea cu cote suprapuse.

Reguli de înscriere a cotelor pe desene

- Înscrierea cotelor pe desene se face astfel încât să poată fi citite de jos în sus și din dreapta proiecției, în raport cu baza formatului pe care este trasat indicatorul. Se va evita așezarea cotelor în zona hașurată (roz).

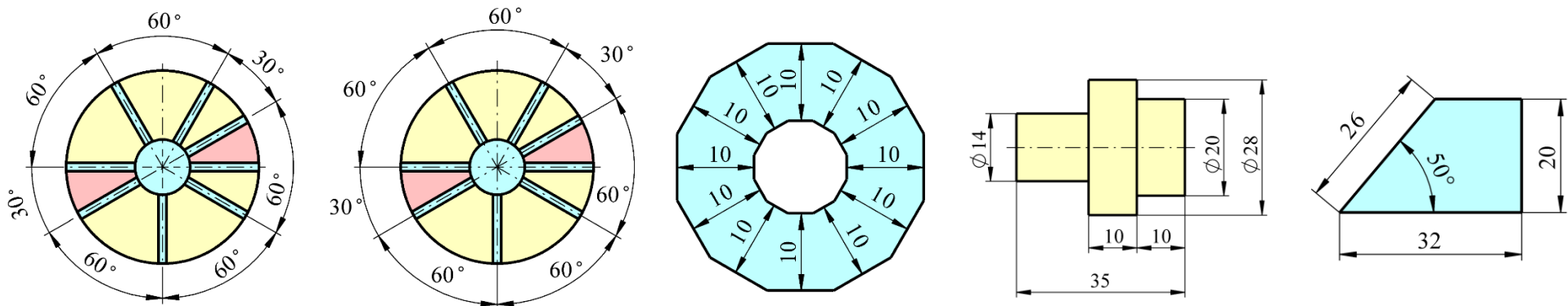


Fig. 24 Reguli de înscriere a cotelor pe desene

- Cotele trebuie să fie astfel dispuse încât să nu fie despărțite sau intersectate de alte linii ale desenului (hașuri, linii de axă, linii de contur, etc.). Atunci când această regulă nu se poate respecta, liniile se întrerup în zona în care se înscrie cota

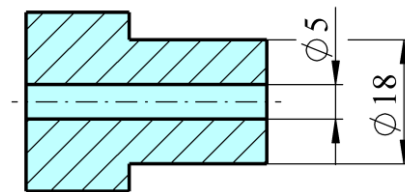


Fig. 25 Întreruperea liniilor de cota

1.8. Indicarea cotelor speciale

Pentru a înțelege corect forma geometrică a elementelor reprezentate, cotele înscrise pe desen sunt însoțite, după caz, de simboluri grafice.

Simbolul obligatoriu:

\varnothing - Diametrul suprafețelor cilindrice și circulare

R - Raza suprafețelor cilindrice și circulare

SR - Raza suprafețelor sferice

$S\varnothing$ - Diametrul suprafețelor sferice

M - cotarea tipului de filet metric

= - indicarea elementelor simetrice

□ - Elemente de formă pătrată

$\overline{\quad}$ - cotarea lungimii arcelor

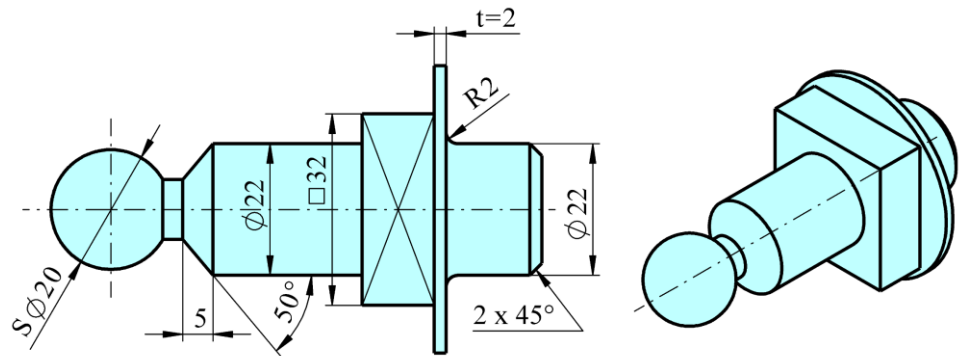


Fig. 26 Utilizarea simbolurilor speciale la cotare

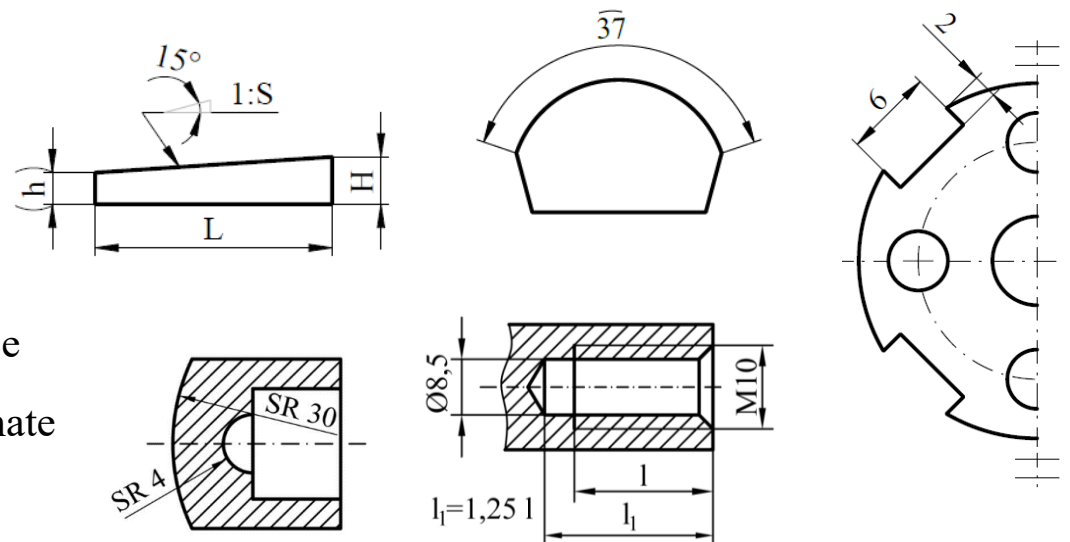


Fig. 27 Simboluri utilizate la cotare

Cotarea diferitelor elemente pe piese

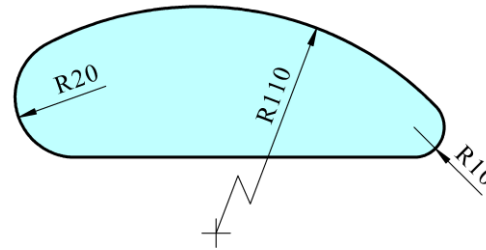
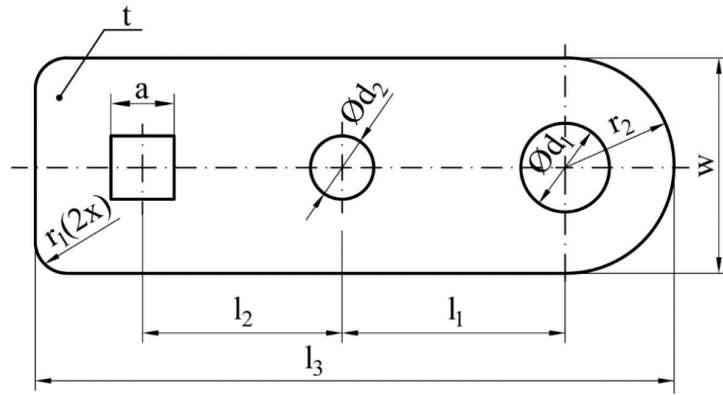


Fig. 28 Cotarea razelor mari

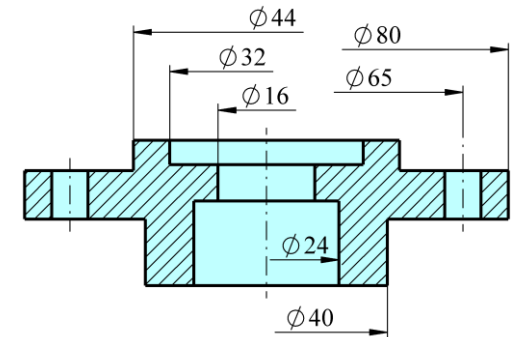


Fig. 29 Cotarea diametrelor mari

Nr.	a	d ₁	d ₂	l ₁	l ₂	l ₃	r ₁	r ₂	w
1	□ 10	φ 15	φ 10	35	20	70	R4	(R20)	40
2	□ 15	φ 22	φ 15	52	30	105	R6	(R30)	60
3	□ 20	φ 30	φ 20	35	40	140	R8	(R40)	80

Fig. Reprezentarea cotelor prin litere – cotare tabelară

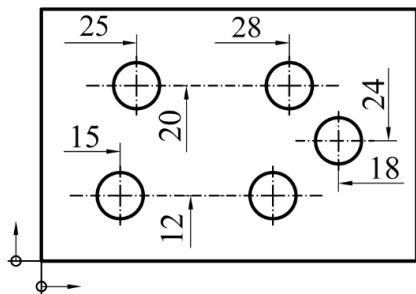


Fig. 31 Cotarea desenelor în coordonate

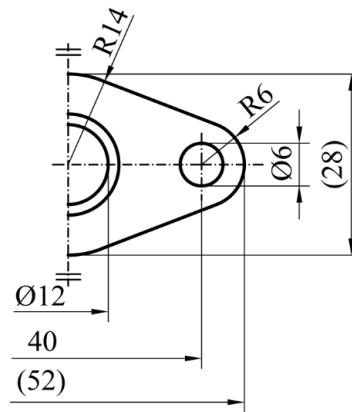


Fig. 32 Cotarea pieselor simetrice

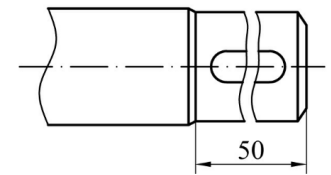


Fig. 30 Cotarea elementelor lungi

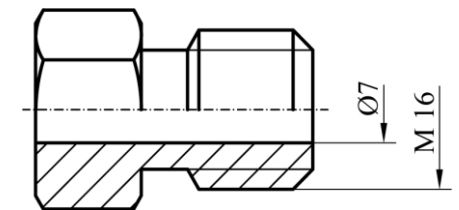
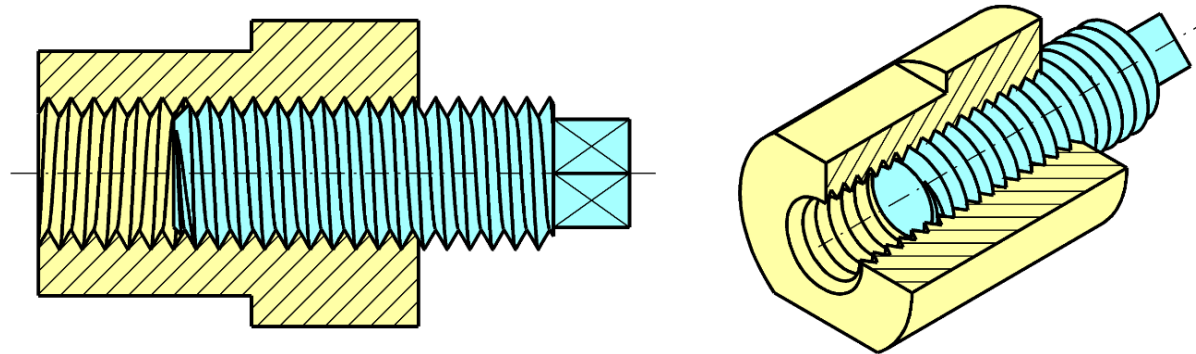


Fig. 33 Cotarea pieselor reprezentate combinate

Reprezentarea și cotarea filetelor



Reprezentarea și cotarea filetelor

Filetul reprezintă un corp elicoidal, de forma unei nervuri elicoidale, continue și de secțiune uniformă, dispusă pe o suprafață cilindrică sau conică, exterioară sau interioară. Standardul SR ISO 5408:2012 Filete. Vocabular, definește filetul ca fiind una sau mai multe spire elicoidale dispuse uniform pe o suprafață cilindrică sau conică

Elementele geometrice ale filetului:

- flancul filetului
- spira
- golul
- vârful filetului
- fundul filetului

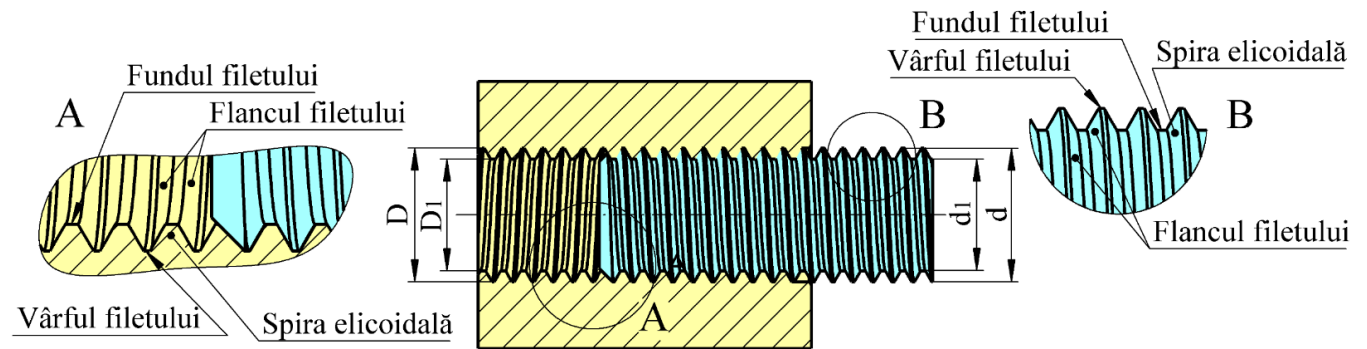


Fig. 1 Filet cilindric exterior și interior

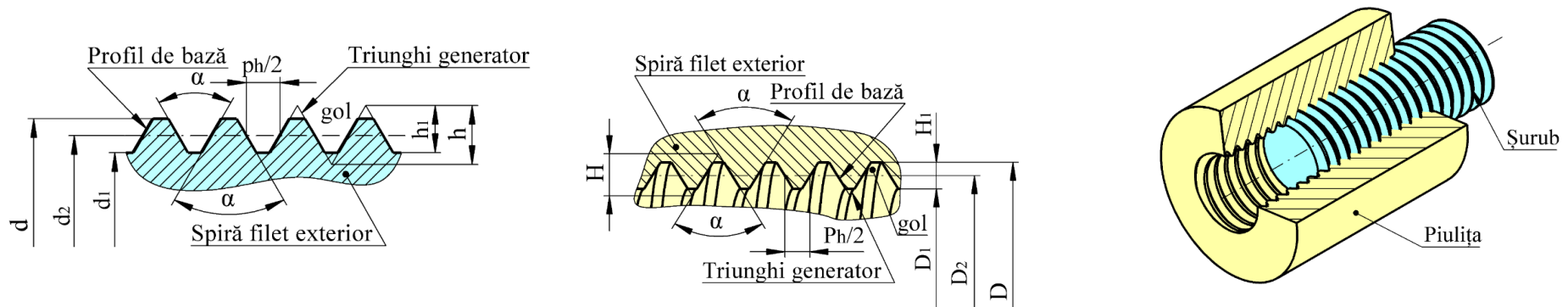


Fig. 2 Profilul filetului triunghiular exterior - interior

Clasificarea filetelor:

- a) după scopul în care este folosit:
- filet de fixare,
 - filet de fixare – etanșare,
 - filet de reglare,
 - filet de măsurare,
 - filet de mișcare;
- b) după natura suprafeței pe care se execută filetul:
- filet exterior
 - filet interior;
- c) după forma suprafeței filetate:
- filet cilindric
 - filet conic;
- d) după sensul de înșurubare:
- filet dreapta
 - filet stânga;
- e) după numărul de începuturi:
- filet simplu
 - filet multiplu;
- f) după mărimea pasului:
- filet normal
 - filet fin;
- Sensul de înfășurare
- spre dreapta RH
 - spre stânga LH.
- g) după forma profilului generator:
- filet metric,
 - filet pătrat,
 - filet trapezoidal,
 - filet rotund
 - filet fierăstrău,
 - filet Edison;
- h) după modul de executare în fabricație:
- filet cu ieșire ,
 - filet cu degajare.

Reprezentarea detaliată a filetelor

La reprezentarea detaliată (utilizată pentru documentația tehnică de produs sau instrucțiuni de utilizare) pasul și profilul nu sunt desenate exact la scară și elicele filetelui se înlocuiesc cu linii drepte

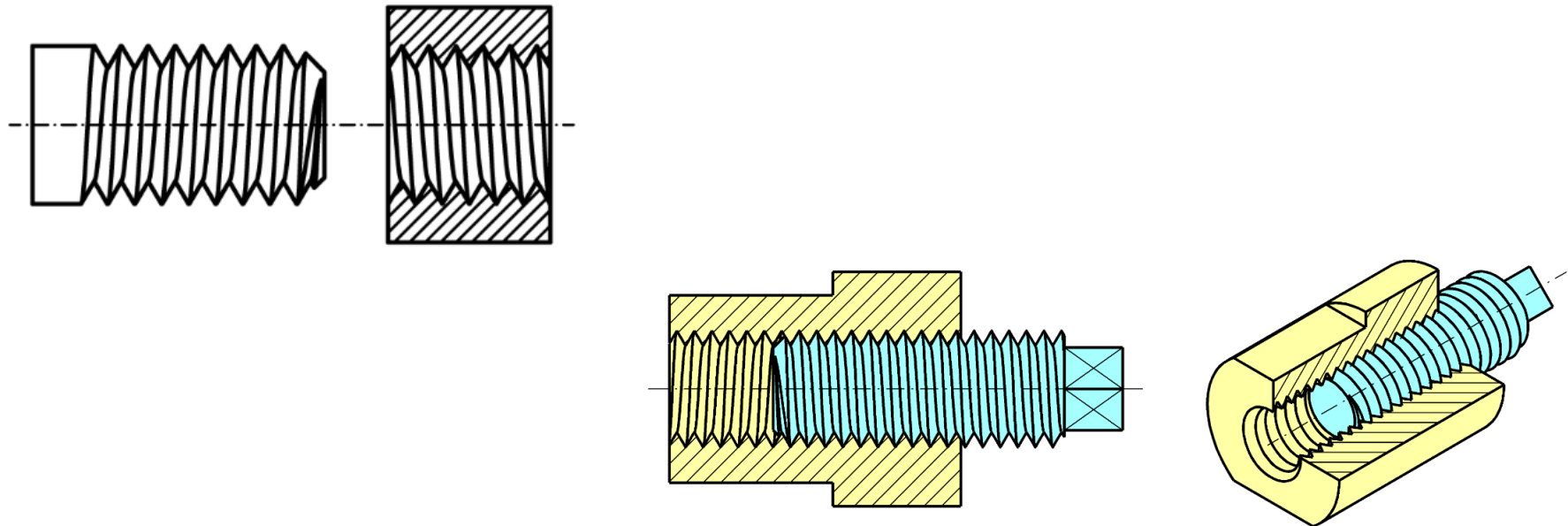


Fig. 3 Reprezentarea detaliată a filetelor

Reprezentarea prin convenție, simplificată a filetelor

Filetele se reprezintă , prin convenție, simplificat, conform standardului SR ISO 6410-1: 2002, astfel:

- în vedere longitudinală sau în secțiune pe un plan paralel cu axa filetului, cilindrul vârfulor filetului se reprezintă printr-o linie continuă groasă, iar cilindrul fundurilor printr-o linie continuă subțire;
- în vedere frontală sau secțiune pe un plan perpendicular pe axa filetului, vârful filetului se reprezintă printr-un cerc cu linie continuă groasă, iar fundul filetului se trasează cu linie continuă subțire, $\frac{3}{4}$ de cerc, deschis în cadranul superior dreapta, decalat de axe. Cercul care reprezintă teșitura se omite de pe vederea frontală

Tipuri de filete

1. Filet exterior cu iesire

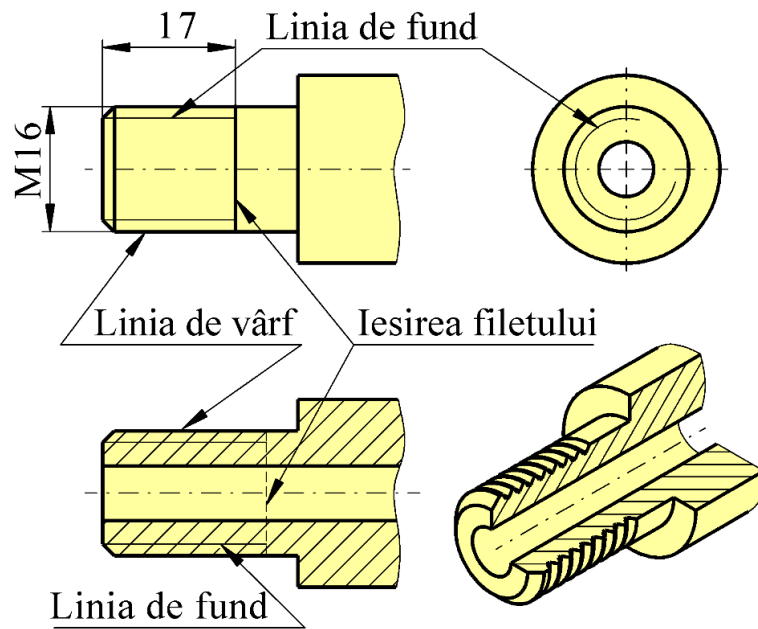


Fig. 4 Reprezentarea convențională a filetului exterior cu ieșire

2. Filet exterior cu degajare

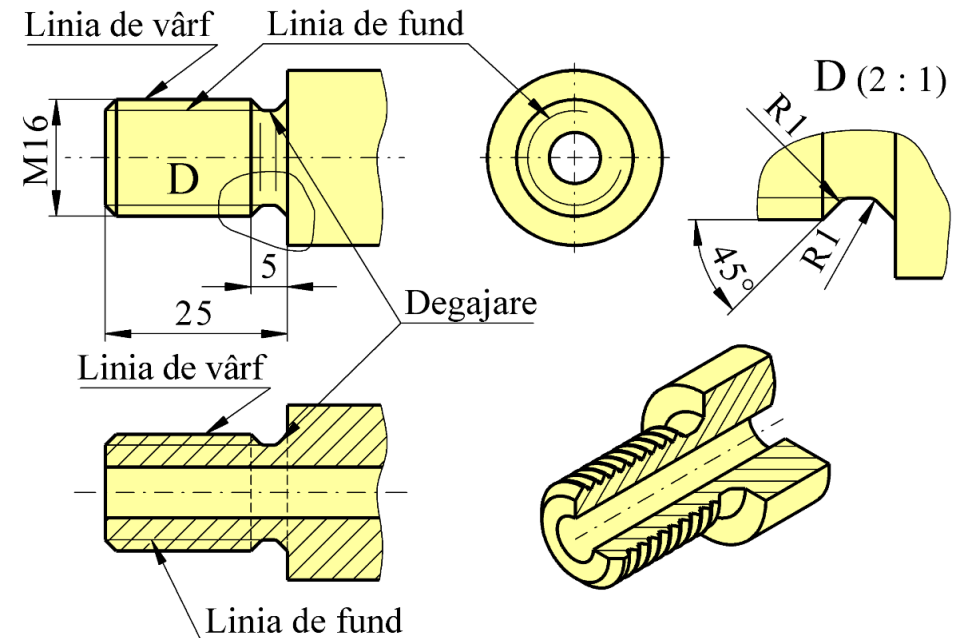


Fig. 5 Reprezentarea convențională a filetului exterior cu degajare

3. Filet interior cu ieșire

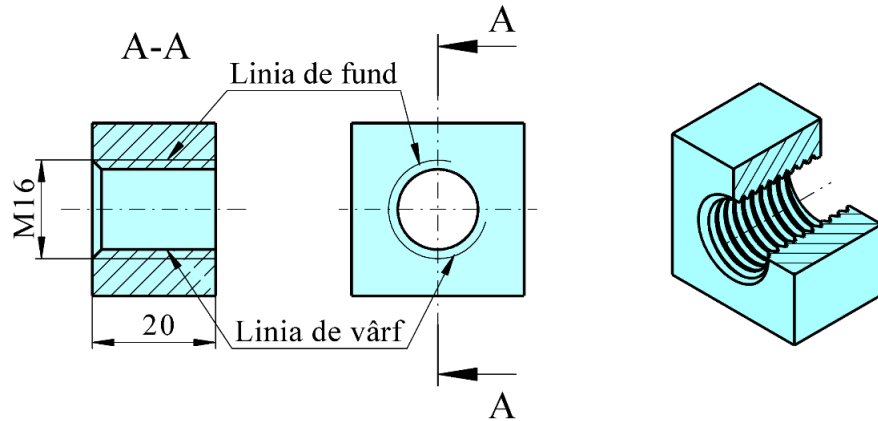


Fig. 6 Reprezentarea convențională a filetului interior cu ieșire

4. Filet interior cu degajare

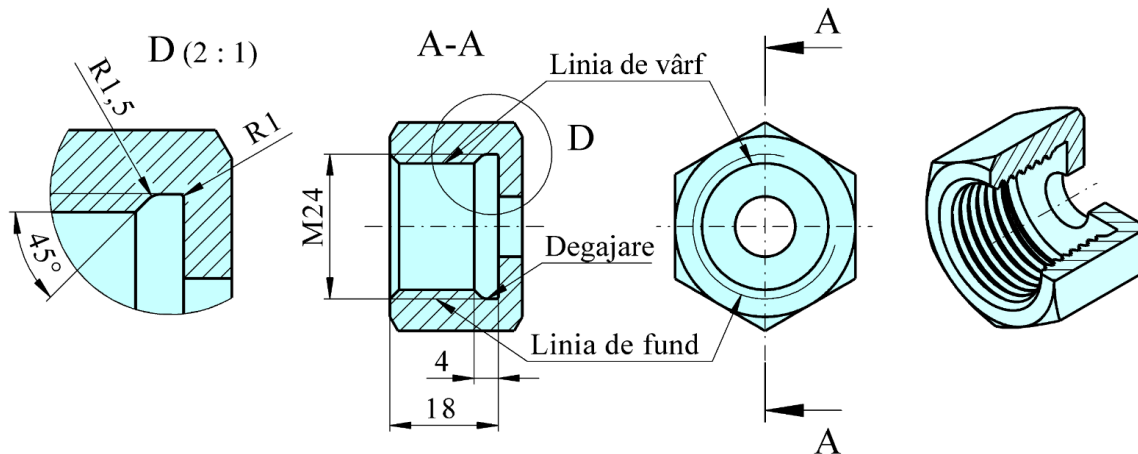


Fig. 7 Reprezentarea convențională a filetului interior cu degajare

5. Filet interior cu ieșire în gaură înfundată

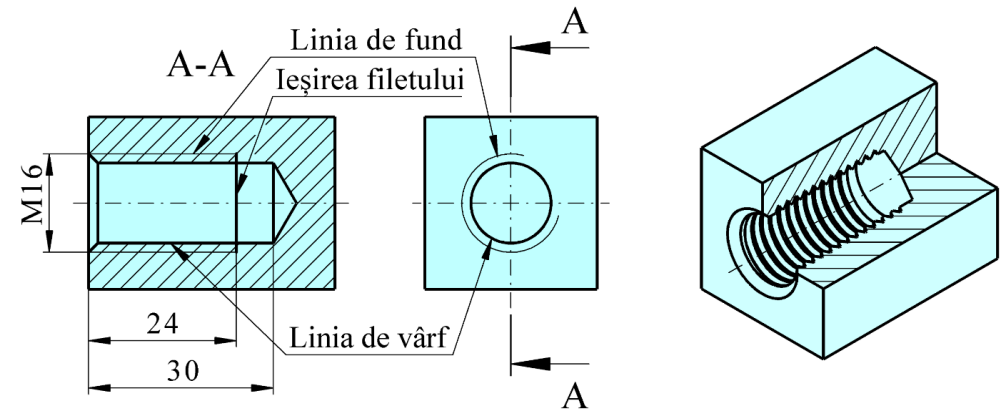


Fig. 8 Reprezentarea convențională a filetului interior cu ieșire în gaură înfundată

Notarea filetelor

Tipul filetelui	Simbol	Elementele cotate	Exemplu
Filet metric normal	M	Diametrul exterior (mm)	M16
Filet metric fin	M	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	M24 x 2
Filet metric conic	KM	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	KM16 x 1
Filet metric special	SpM	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	SpM10 x 1
Filet withworth	W	Diametrul exterior (inci)	W1 ½"
Filet gaz pentru țevi	G	Diametrul nominal (inci)	G1 ¼"
Filet conic gaz pentru țevi	KG	Diametrul nominal (inci)	KG1 ¼"
Filet pentru țevi cu etanșare în filet : - cilindric interior ; - conic interior ; - conic exterior	Rp Rc R	Diametrul nominal (inci) Diametrul nominal (inci) Diametrul nominal (inci)	Rp1 1/2 Rc1 1/2 R1 1/2
Filet trapezoidal	Tr	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	Tr40 x 7
Filet pătrat	Pt	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	Pt50 x 8
Filet rotund	Rd	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	Rd30 x 4
Filet fierăstrău	S	Diametrul exterior (mm) x pasul (mm)	S40 x 6
Filet edison	E	Diametrul nominal (mm)	E40

Notarea filetelor :

- prescurtarea tipului filetelui
- diametrul exterior sau diametrul nominal,

Dacă este necesar se mai pot specifica și :

- pasul elicei filetelui L (mm) și pasul filetelui P (mm) ;
- sensul elicei filetelui, LH- stânga și RH- dreapta .

La notarea filetelor pot fi precizate și unele indicații suplimentare, cum sunt :

- clasa de toleranță conform standardului internațional corespunzător;
- lungimea de înșurubare (S – scurtă, L – lungă, N - normală) ;
- numărul de începuturi.

Exemple de notare a filetelor :

M20 x L3 – P1,5 – 6H - S : filet metric cu diametrul exterior 20mm, cu pasul elicei 3mm și pasul filetelui 1,5mm, clasa de toleranță 6H și lungimea de înșurubare scurtă

- M20 x 2 – 6G – LH : filet metric cu diametrul exterior 20mm, cu pasul 2mm, clasa de toleranță 6G și sensul elicei stânga;
- Pt 30 x 6 – LH – 2 : filet pătrat cu diametrul exterior 30mm, cu pasul 6mm, sensul elicei stânga, 2 începuturi

Reprezentarea filetului conic

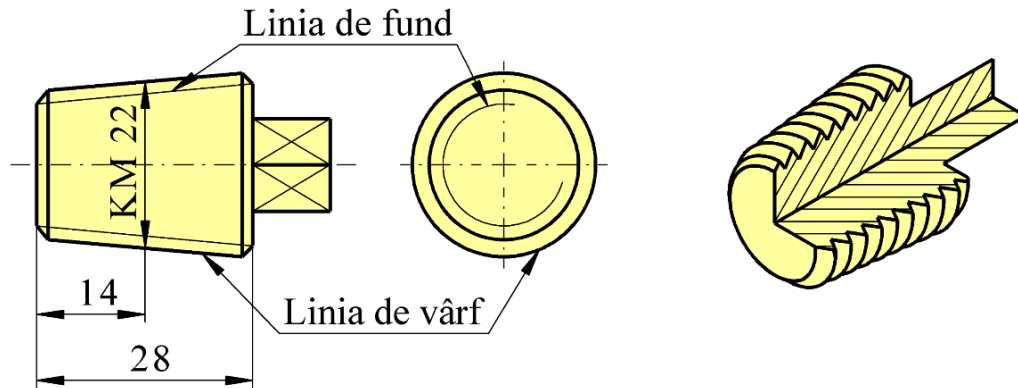


Fig. 8 Reprezentarea convențională a filetului conic exterior

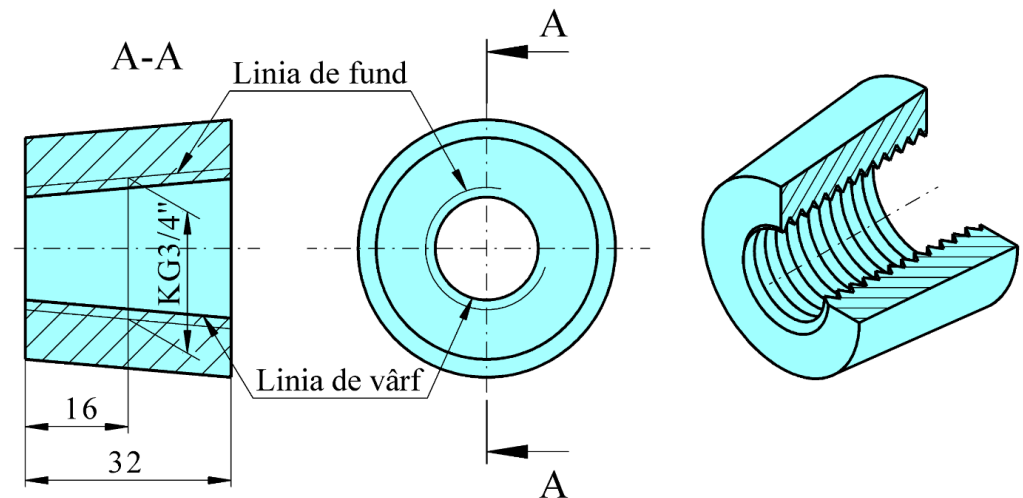


Fig. 9 Reprezentarea convențională a filetului conic interior

Cotarea filetelor nestandardizate

Cotarea filetelor nestandardizate prevede notarea diametrului exterior, a diametrului interior și a profilului filetelui, pe un detaliu mărit la scară.

Dacă diametrul filetelui este mai mic sau egal cu 6 mm sau dacă există un ansamblu regulat de găuri sau de filete de același tip și aceeași dimensiune, standardul SR ISO 6410-3: 2002 prevede reprezentarea simplificată a filetelor, prin indicarea elementelor caracteristice ale acestora. Aceasta se face prin indicarea liniilor de centru, pe vedere și a axei de simetrie, pe secțiune.

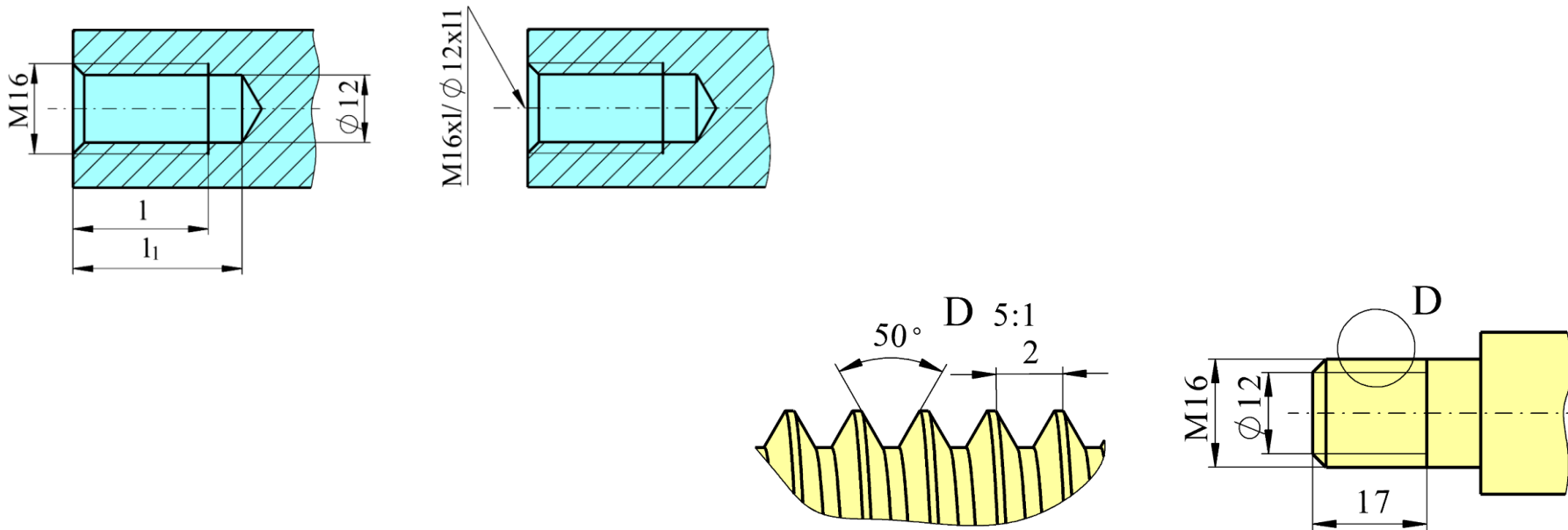


Fig. 10 Cotarea filetelor nestandardizate

Reprezentarea și cotarea simplificată a găurilor filetate

Cotarea găurilor reprezentate simplificat se face pe o linie de referință orizontală sau verticală, trasată în continuarea unei linii de indicație a cărei săgeată se sprijină pe axa găurii. Se notează diametrul filetului și lungimea filetului, în cazul găurilor înfundate

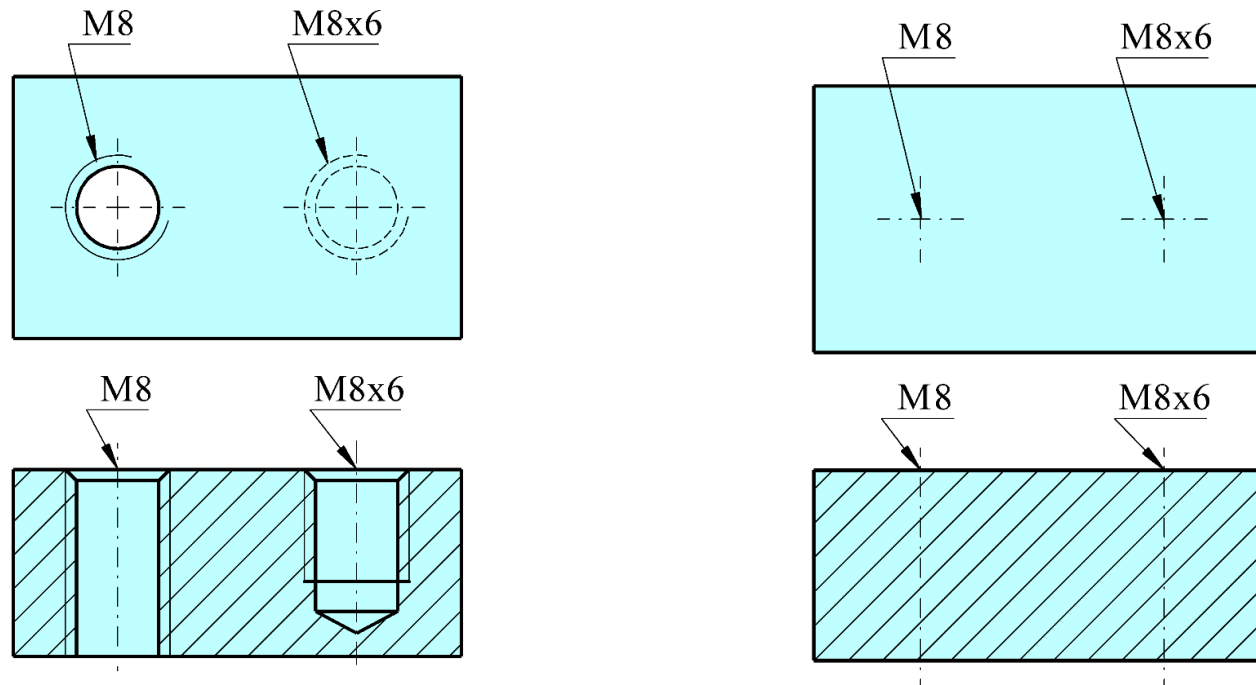


Fig. 11 Reprezentarea și cotarea simplificată a găurilor filetate