

## Capitolul 3

# COTAREA DESENELOR TEHNICE

### 3.1.Principii generale de cotare

Un desen, pentru a putea fi folosit la executarea piesei pe care o reprezintă trebuie să conțină, pe lângă toate tipurile de reprezentări necesare descrise în capitolul precedent (vederi, secțiuni, rupturi) și valorile numerice ale dimensiunilor care definesc piesa respectivă (“legarea” dimensională a obiectului spațial – imaginar, sau materializat – ca se desenează, de imaginea sa plană – desenul).

Valoarea numerică a unei dimensiuni reprezintă caracteristica geometrică liniară, sau unghiulară care stabilește mărimea unei piese, distanța dintre două elemente geometrice (puncte, linii, suprafețe) ale aceleiași piese, sau distanța dintre două repere, părți componente ale aceluiași ansamblu, ori distanța dintre două ansambluri aflate într-o relație funcțională anume.

Procedeul de determinare și de înscriere pe un desen de produs finit, sau o schiță (termenii “desen produs finit” și “schiță” vor fi definiți ulterior), a dimensiunilor unui reper, sau ale unui ansamblu se numește **cotare** iar dimensiunea respectivă se numește **cotă**.

Există trei modalități de definire a cotelor (dimensiuni liniare, sau unghiulare):

➤ **metoda analitică:** care constă în determinarea valorilor cotelor în urma unor calcule de dimensionare specifice (de exemplu, aplicând cunoștințele de mecanică, rezistența materialelor și organe de mașini),

➤ **metoda de relevare:** în care dimensiunile diferitelor cote rezultă prin măsurarea directă a acestora pe piese materializate, sau pe desene de ansamblu (în cazul extragerii de detalii din desenul de ansamblu),

➤ **metoda empirică:** prin care valorile cotelor rezultă în urma unor analize de natură ergonomică, estetică, de limitare a masei pieselor, etc.

**PRODUSUL FINIT**, în sensul cel mai larg al termenului, semnifică un complex de bunuri, servicii și idei care fac obiectul transferului de

proprietate, în condiții date. Această sintagmă a căpătat diverse conotații în ultimul timp, astfel încât este utilizată chiar și în domeniul serviciilor (în turism se vorbește despre un “produs turistic”).

În domeniul tehnic, “produsul finit” semnifică un bun material realizat în urma unui proces de conversie a unui agregat de resurse format din: resurse materiale, resurse umane, resurse financiare și resurse informaționale. (și în cazul serviciilor sunt gestionate aceste resurse pentru atingerea obiectivelor organizației). Diferența esențială dintre produsul finit obținut în tehnică - printr-un proces tehnologic de modelare/transformare a materiei prime și/sau de generare a unei forme funcționale - și produsul finit din domeniul serviciilor constă în faptul că produsul finit în tehnică poate fi o componentă funcțională a altui produs, în timp ce produsul din servicii se consumă odată cu serviciul oferit.

Cotarea desenelor tehnice se efectuează conform reglementărilor prevăzute în standardul **SR ISO 129:1994** (Desene tehnice. Cotare. Principii generale, definiții, metode de executare și indicații speciale).

Standardul definește **produsul finit** ca fiind o piesă pregătită pentru montaj sau pentru punere în funcțiune, sau o construcție executată pornind de la un desen. Un produs finit poate fi și o piesă care urmează să fie prelucrată ulterior (cazul pieselor sau a semifabricatelor turnate sau forjate).

Același standard definește și **elementul (geometric)** ca fiind parte caracteristică a unei piese – cum este o suprafață plană, cilindrică, profilată, două suprafețe paralele, etc.

Prin cotarea unui reper, a unui obiect desenat, sau a unei piese trebuie să se determine cu precizie toate dimensiunile necesare funcționării și execuției sale în cele mai bune condiții. Acest lucru este posibil prin înscrierea corectă a tuturor valorilor dimensionale care definesc formele geometrice - cele funcționale și tehnologice - ale corpului geometric reprezentat în plan pe un desen.

O reprezentare a unei piese este definită din punct de vedere dimensional printr-un ansamblu de cote care formează **lanțuri de dimensiuni**. În cadrul acestor lanțuri de dimensiuni există **componente primare**, care trebuiesc respectate întocmai la valorile prescrise pe desen și **elemente secundare** sau de închidere a lanțului dimensional care pot avea caracter informativ sau chiar auxiliar.

---

Stabilirea lanțurilor de dimensiuni se face pornind de la **baze de referință (baze de cotare funcționale și tehnologice, sau baze de așezare)**, convenabil alese în funcție de factorul funcțional și de cel tehnologic.

Prin **bază** se înțelege un element fundamental (punct, linie, sau suprafață) în raport cu care se determină celelalte elemente geometrice (puncte, drepte, sau suprafețe) ale unei piese, sau ansamblu de piese. Deosebim:

➤ **baze funcționale** - baze în raport cu care se determină univoc produsul finit; în scopul îndeplinirii rolului funcțional pentru care a fost conceput și, de obicei, coincid cu bazele de cotare,

➤ **baze tehnologice** - baze în raport cu care se determină poziția unei piese în timpul execuției acesteia, în raport cu dispozitivul de poziționare a piesei pe mașina unealtă, în raport cu scula prelucrătoare și cu mașina unealtă.

Orice piesă, considerată ca un solid rigid liber, are șase grade de libertate: deplasarea în lungul a trei axe reciproc perpendiculare, alese arbitrar și rotația în jurul acestor trei axe. Ca urmare, pentru determinarea poziției unei piese sunt necesare șase coordonate independente în raport cu trei plane reciproc perpendiculare. Aceste șase coordonate vor deveni șase mărimi independente care determină abaterile dimensionale - după cele trei direcții - și abaterile de poziție ale piesei.

Cele trei plane ale reperului se vor alege astfel încât să coincidă cu bazele funcționale (suprafețe ale piesei, sau ansamblului, impuse de funcționare), respectiv bazele tehnologice, care au stat la baza proiectării produsului finit, sau care vor sta la baza execuției acestuia.

Fiecare din cele șase coordonate - în raport cu reperul funcțional, respectiv tehnologic - care determină poziția piesei, va rezulta din rezolvarea unui lanț de dimensiuni, constituind elementul rezultat al acestuia.

Așadar, se vor rezolva atâtea lanțuri de dimensiuni câte grade de libertate la deplasare, sau rotire are reperul considerat. (Despre lanțuri de dimensiuni și rezolvarea lor se va discuta în capitolul *Precizia produsului finit*.)

În scopul realizării unei cotări cât mai simple și mai aerisite a desenelor, pentru ca citirea lor să se facă cu cât mai multă ușurință, trebuie respectate o serie de principii, dintre care menționăm pe următoarele:

✓la cotarea unui reper se va ține seama de analiza formelor geometrice simple precum și de studiul tehnologic făcut reperului (vezi și axiomele geometriei descriptive),

✓cunoscându-se formele simple din punct de vedere geometric (corpuri geometrice simple de revoluție sau prismatice cum sunt, de exemplu, conul, cilindrul, trunchiul de piramidă, etc.), care contribuie la alcătuirea formei finale a piesei se pot determina cotele importante care vor defini piesa în cauză,

✓înainte de începerea cotării se determină suprafețele de referință (bazele) în raport cu care se vor defini cotele.

Ca baze de cotare se pot alege:

➤suprafețe plane, prelucrate, perpendiculare pe planul proiecției care se cotează, de regulă având poziții extreme și care au un rol funcțional, fiind relativ ușor accesibile pentru măsurarea respectivelor elemente geometrice ale piesei care sunt cotate luând ca bază suprafața respectivă,

➤planele de simetrie reprezentate în desen prin axele de simetrie ale piesei.

## 3.2.Elementele cotării. Norme și reguli de cotare

Principiile generale, definiții, metode de cotare, indicații speciale, elementele cotării, precum și regulile generale referitoare la execuția cotării în reprezentările grafice sunt reglementate de **SR ISO 129:1994**.

✓Exceptând cazurile în care sunt precizate într-o documentație anexă, toate informațiile privind definirea dimensională clară și completă – exhaustivă – a unei piese sau a unui element geometric al piesei trebuie să se regăsească înscrise direct pe desen.

✓Pentru a defini corect imaginea plană a obiectului spațial (imaginar, sau real) sub formă de schiță sau desen de produs finit trebuie înscrise doar cotele strict necesare. Aceste cote se înscriu pe acele proiecții în care sunt reprezentate cel mai clar elementele geometrice la care se face referință (de obicei, pe proiecția principală care reprezintă poziția de funcționare a reperului, sau piesei respective), astfel încât desenul să fie cât mai ușor de “citit”, sau de înțeles (evitând cotarea aceluiași element geometric pe două

---

sau mai multe proiectii - ceea ce se numește supracotare). Cu alte cuvinte, o dimensiune a piesei se va înscrie o singură dată pe o singură proiectie și majoritatea cotelor se vor înscrie pe proiectia principală, care – de obicei - este o secțiune.

/Toate dimensiunile liniare ale desenului unei piese se vor exprima în aceeași unitate de măsură, fără indicarea simbolului unității respective. În construcția de mașini și aparate unitatea de măsură este milimetrul – pentru dimensiunile liniare și gradul pentru dimensiunile unghiulare - și în construcții și în industria textilă este centimetrul. Pentru evitarea oricăror confuzii, simbolul unității predominante pe un desen poate fi precizat printr-o notă, sau prin condiții tehnice.

În cazul în care, din diverse motive, pe desen trebuie indicate alte unități de măsură (de exemplu Nm, pentru momente de rotație, sau micrometrii,  $\mu\text{m}$ , pentru rugozitate), simbolul acelei unității trebuie să figureze împreună cu valoarea numerică respectivă (sau se subînțelege în cazul rugozității – v.cap. 5 *Precizia produsului finit*).

Elementele cotării, exemplificate prin figura 4.1, sunt:










- ✓ *liniile ajutătoare de cotă,*
- ✓ *liniile de cotă,*
- ✓ *liniile de indicație,*
- ✓ *extremitatea liniei de cotă,*
- ✓ *punctul de origine (fig.4.5 b),*
- ✓ *cotele propriu-zise (valorile numerice ale dimensiunilor liniare, sau a celor unghiulare).*

În completarea acestor elemente ale cotării se utilizează simbolurile obligatorii și auxiliare (tab.3.1). Simbolurile obligatorii și auxiliare utilizate la cotare se folosesc pentru a înțelege cât mai corect forma geometrică și profilul elementelor reprezentate și/sau pentru reducerea numărului de proiectii și creșterea productivității muncii în activitatea de desenare. În general, aceste simboluri preced cotele ce se înscriu pe desene.

Modul de utilizare și de reprezentare grafică a simbolurilor obligatorii și a celor facultative se regăsesc în tabelul 3.1 și pot fi identificate în exemplele grafice care urmează.

**1.Liniile ajutătoare de cotă** - se trasează cu linie continuă subțire conform **STAS 103 - 84** – ca de altfel și liniile de cotă și liniile de indicație - și indică suprafețele sau planele între care se face măsurarea.

Tabelul 3.1

<b><i>SIMBOLURI UTILIZATE LA COTAREA DESENELOR TEHNICE</i></b>					
Simboluri obligatorii			Simboluri facultative		
Simbolul	Elementul cotat	Exemplu de cotare	Simbolul	Elementul cotat	Exemplu de cotare
$\phi$	Diametre	$\phi 40$		Latura pătratului	 50
R	Raze de curbura	R 25		Conicitate	 1:10
M	Filete metrice	M 24		Înclinare	 1:50
SR sau $S\phi$	Suprafețe sferice	SR40 sau $S\phi 50$		Egalitate informativă a două cote	v.fig.4.18
	Arce	 40	hex	Suprafețe hexagonale	hex 50

∕Liniile ajutătoare sunt, în general, perpendiculare pe liniile de cotă, depășind linia de cotă cu 2 - 4 mm (fig.3.1 a – imagine intuitivă sau axonometrică și fig.3.1 b în imagine plană – în epură).

∕Ca regulă generală, liniile ajutătoare și liniile de cotă nu trebuie să intersecteze alte linii ale desenului (fig.3.1 a – imagine intuitivă sau axonometrică și fig.3.1 b în imagine plană – în epură). Totuși, în cazurile în care nu este posibil, nici o linie nu trebuie întreruptă (linie ajutătoare sau linie de cotă).

∕Dacă este necesar - în cazul desenelor relativ încărcate, sau în cazul cotării conicităților (fig.3.2) - pentru claritatea cotării se pot trasa liniile ajutătoare înclinate față de linia de cotă și paralele între ele (de exemplu, înclinate la 60° pentru a nu se confunda cu liniile de hașură care, după cum s-a prezentat în capitolul 2, sunt înclinate la 45°).

∕Liniile de construcție concurente precum și linia ajutătoare care trece prin intersecția lor trebuie prelungite puțin dincolo de punctul lor de intersecție (fig.3.3 a, c).

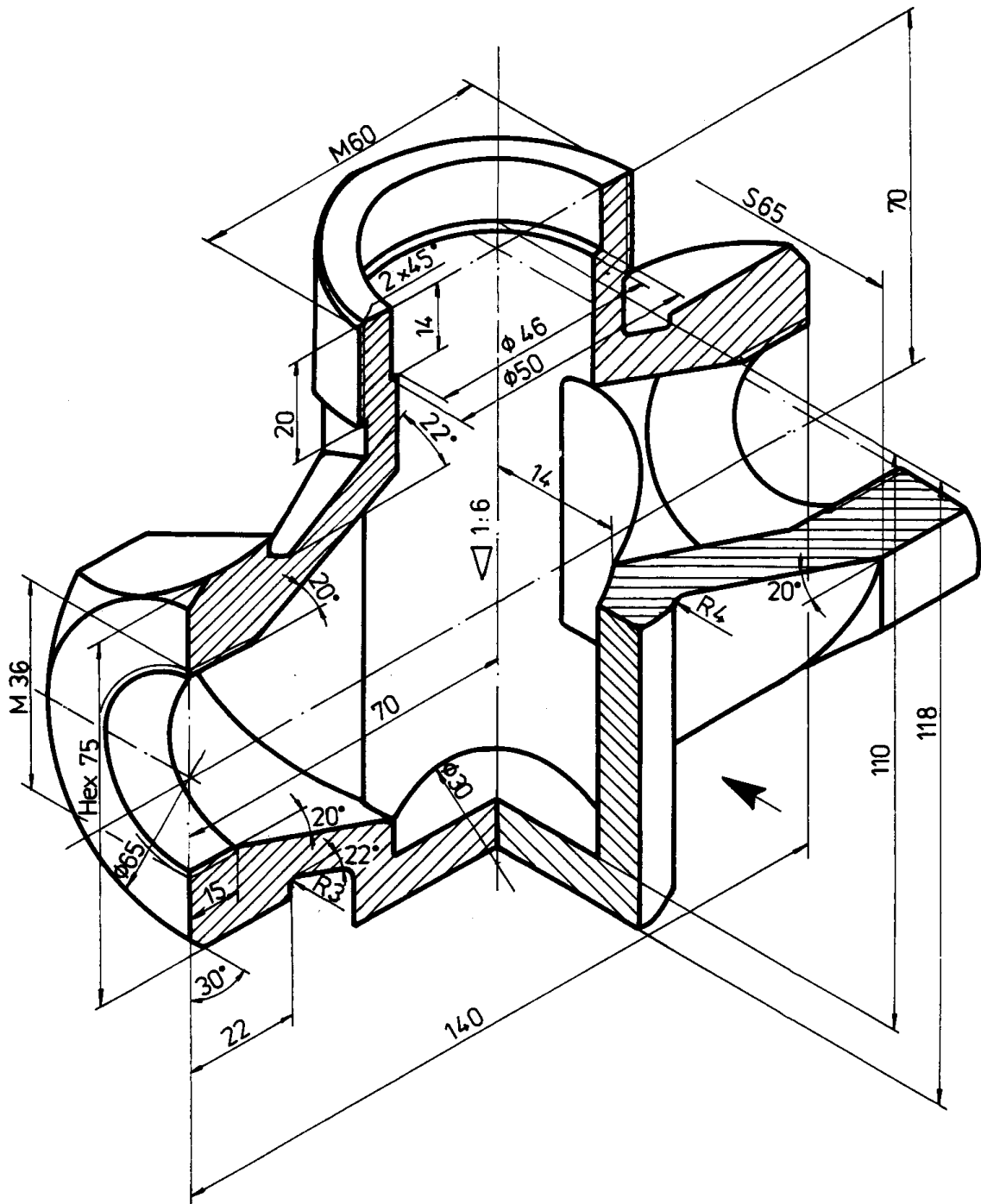


Fig.3.1.a

**2.Liniile de cotă** - se trasează cu linie continuă subțire, paralel cu liniile de contur ale piesei (la o distanță care să se păstreze și între liniile de cotă paralele – spre exemplu, aproximativ 7-10 mm de aceasta) (fig.3.1).

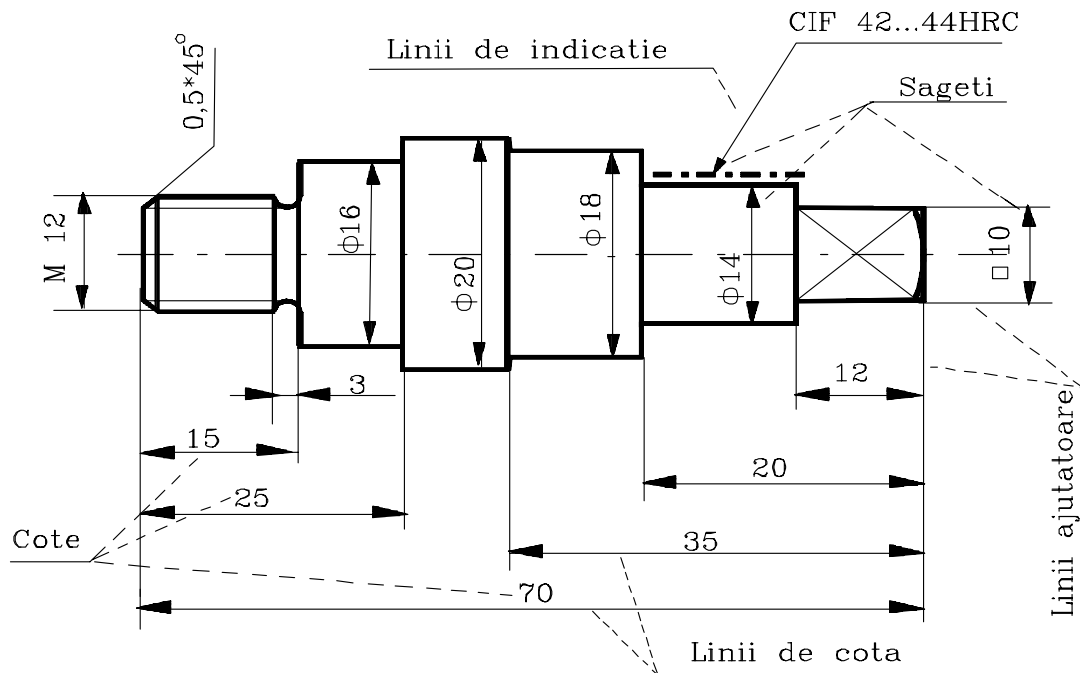


Fig.3.1.b

Liniiile de cotă se trasează fără întrerupere chiar dacă elementul la care se referă este reprezentat întrerupt (cazul rupturilor executate la piesele de lungimi mari – fig.3.4). Excepție se face cazul în care valorile cotelor se vor înscrie astfel încât acestea să fie citite dinspre baza colii de desen.

O linie de axă sau o linie de contur nu se utilizează ca linie de cotă, dar poate fi folosită ca linie ajutătoare de cotă (fig.3.5 a)

În cazul cotării lungimii arcelor de cerc sau a unghiurilor, liniile de cotă se pot executa și curbe (fig.3.5 c, d).

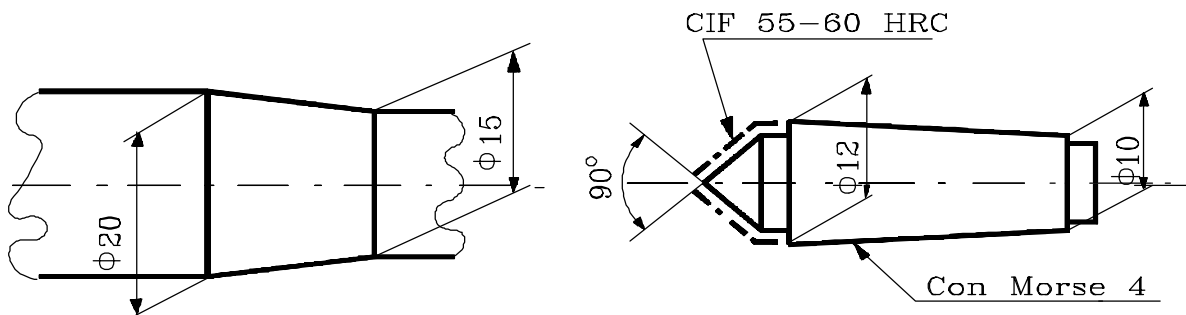


Fig.3.2



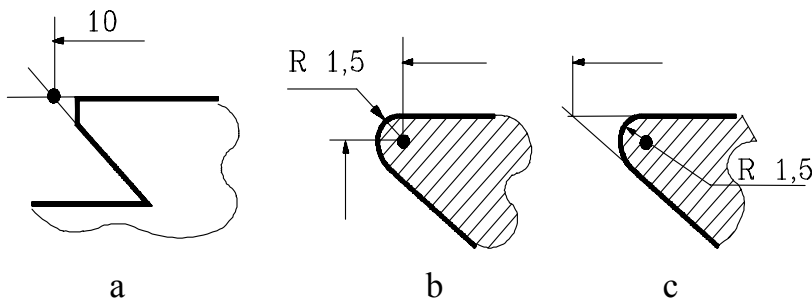


Fig.33

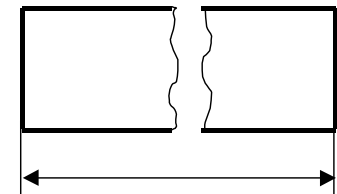


Fig.34

În situația în care se cotează diametre, raze de cerc cu centrul cunoscut sau necunoscut, liniile de cotă pot fi și frânte (fig.36 a).

**3.Extremitățile liniei de cotă și indicarea originii.** Liniile de cotă trebuie să aibă extremități precise (săgeți sau bare oblice) sau, atunci când este cazul, se indică originea cotelor (fig.35 a). Standardul în vigoare (**SR ISO 129:1994**) specifică două tipuri de extremități și un mod de indicare a originii, care sunt:

✓săgeata, sub una din formele din figura 3.7. (ând în vedere tradiția în desenul tehnic, se recomandă prin standard utilizarea săgeții din figura 38 a),

✓bara oblică, reprezentată sub forma unei linii scurte, trasată la 45 (fig.39),

✓indicarea originii se face cu ajutorul unui mic cerc, cu diametrul de aproximativ 4 mm (fig.310),

ΔDimensiunea extremităților trebuie să fie proporțională cu dimensiunile desenului pe care se află, dar nu mai mare decât este necesar pentru citirea desenului.

ΔPe același desen se folosește un singur tip de săgeată. Când spațiul este limitat, săgeata poate fi înlocuită printr-o bară oblică sau printr-un punct (fig.311).

ΔLinia de cotă este delimitată de săgeți – care pot fi dispuse din interior spre exterior, sau invers (fig.3.12 a, d) – sau de bare oblice sau puncte și când este necesar se indică punctul de origine, după cum s-a menționat. Dacă spațiul nu permite altfel, cota se înscrie cu ajutorul unei linii de indicație (fig.3.12 b. c).

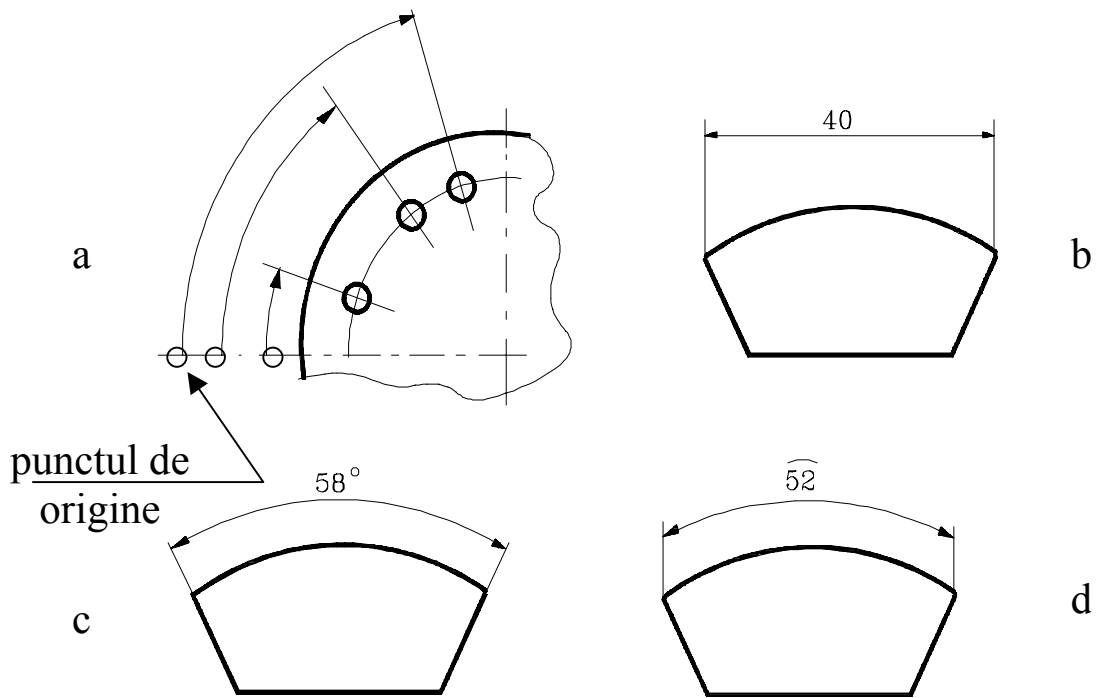


Fig.3.5

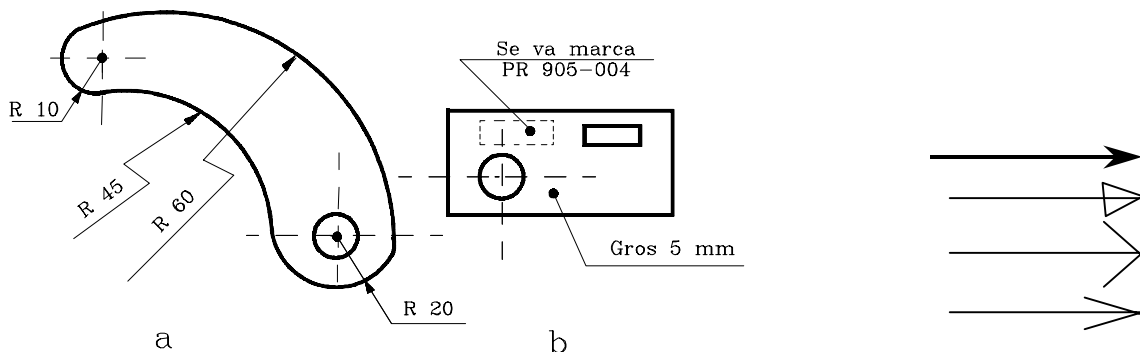


Fig.3.6

Fig.3.7

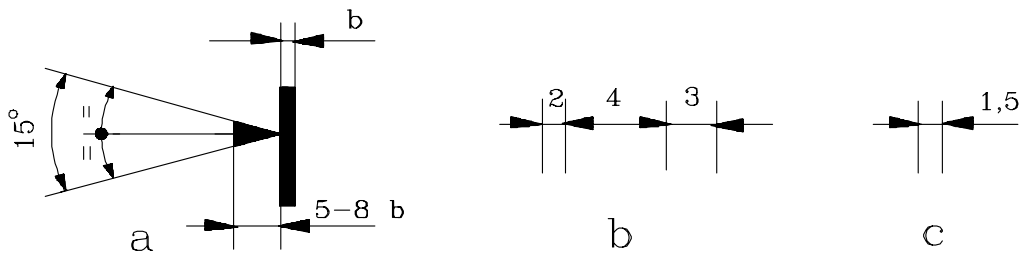


Fig.4.8

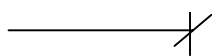


Fig.3.9

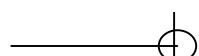


Fig.3.10

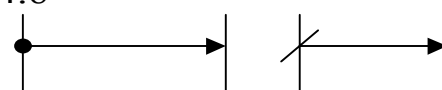


Fig.3.11

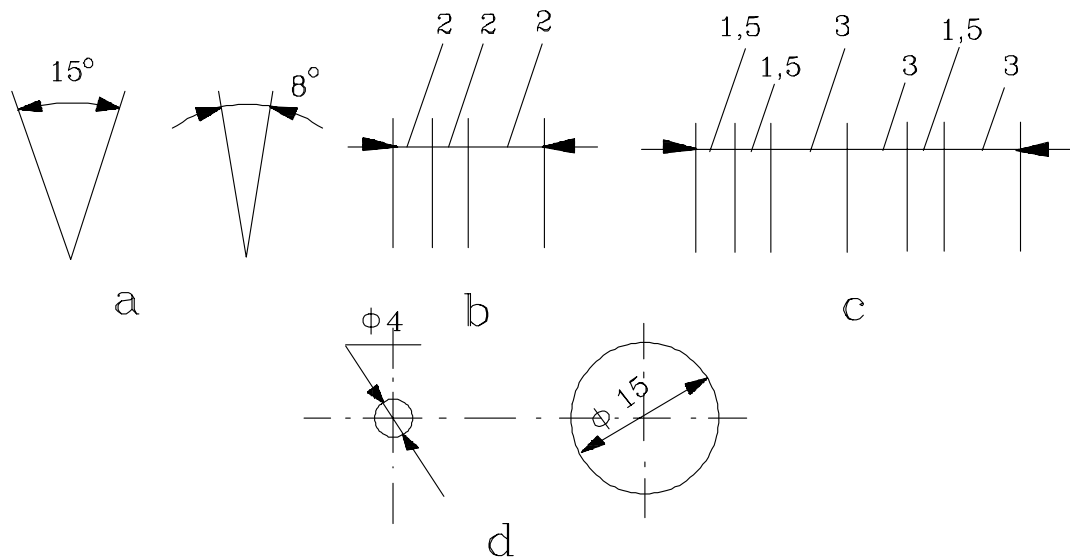


Fig.3.12

✓ Dacă săgeata liniei de cotă întâlnește o linie de contur, în zona săgeții linia de contur se întrerupe (fig.3.13), excepție face cazul în care se intersectează săgeata cu liniile de hașură (fig.3.14).

✓ Linia de cotă poate fi delimitată doar la unul din capete într-una din următoarele situații:

- ✓ la cotarea razelor de racordare (fig.3.6, fig.3.15),
- ✓ la cotarea diametrelor a căror circumferință nu se reprezintă complet (fig.3.16),
- ✓ la cotarea elementelor simetrice reprezentate prin proiecții combinate (jumătate vedere-jumătate secțiune) sau simplificate (numai pe jumătate sau pe sfert) (fig.3.17 a, fig.3.18),

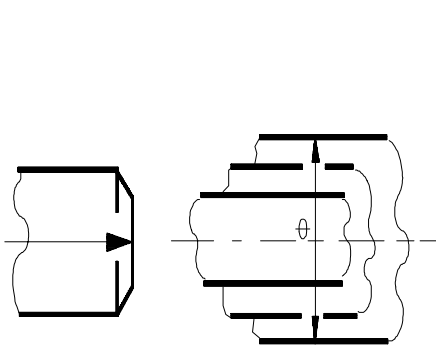


Fig.3.13

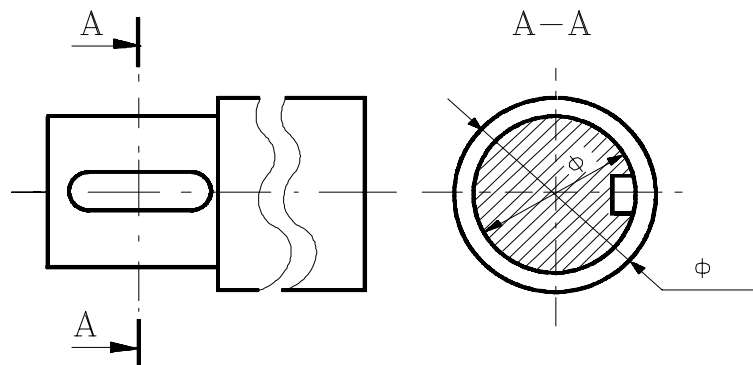


Fig.3.14

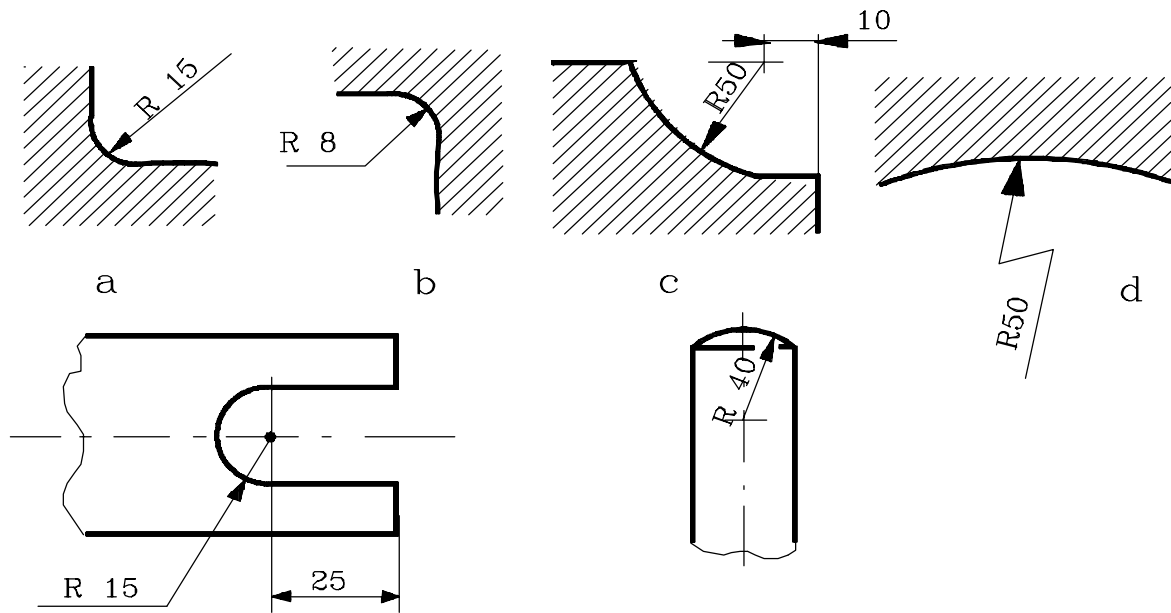


Fig.3.15

✓la cotarea mai multor elemente succesive, paralele și simetrice față de aceeași axă prezente pe proiecții complete (cotarea de diametre succesive dispuse de-a lungul aceleiași axe de simetrie),

✓la cotarea față de un punct de origine unghiular (fig.3.5) sau liniar (fig.3.19) într-un singur sens, sau în ambele sensuri.

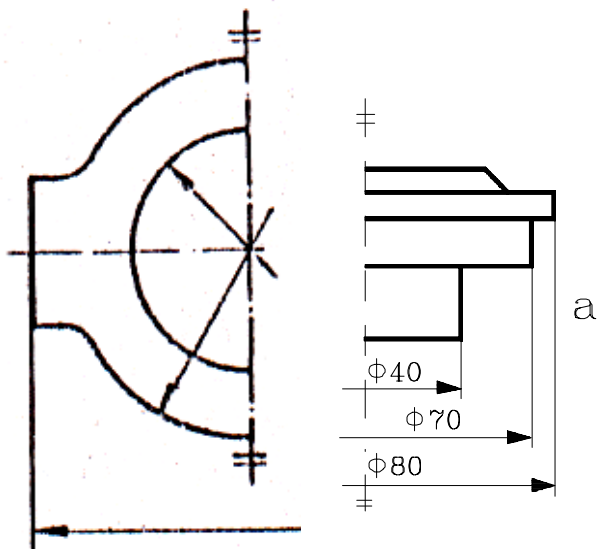


Fig.3.16

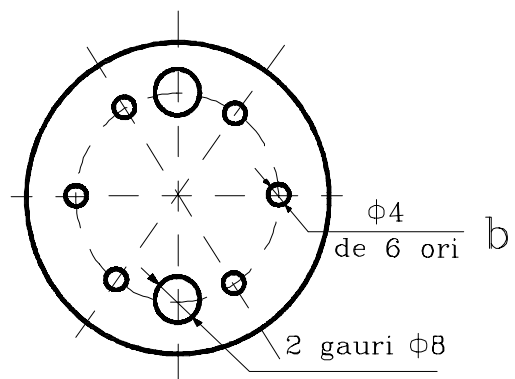


Fig.3.17

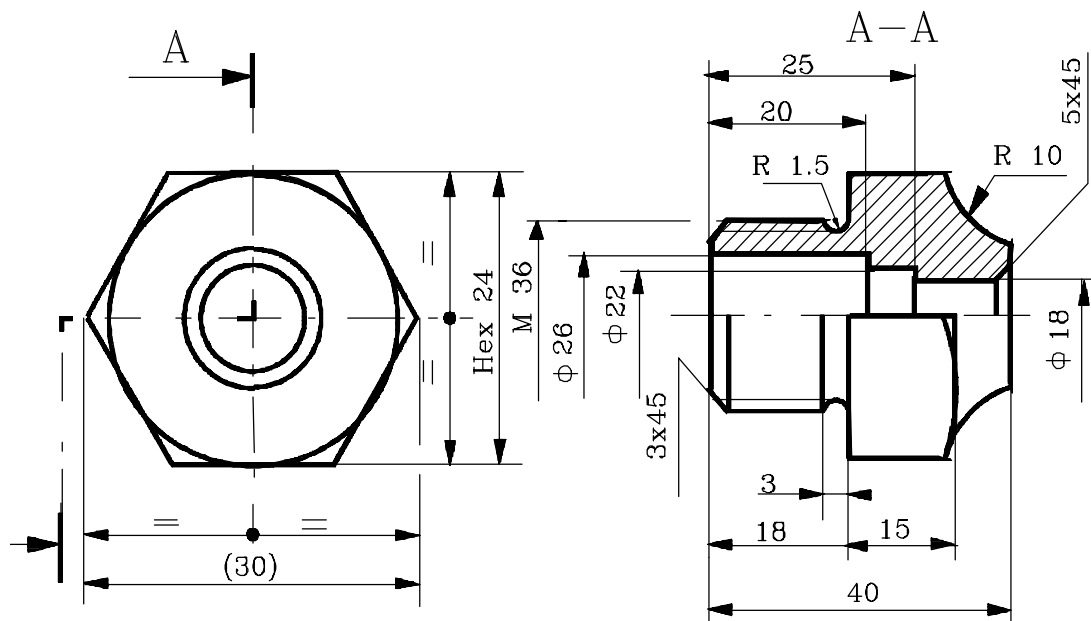


Fig.3.18

**4.Linia de indicație.** Linia de indicație se trasează cu linie continuă subțire și este destinată să completeze informațiile despre desen cu diverse observații, prescripții (fig.3.6 b – în cazul în care se indică grosimea piesei, fig.3.20 – în cazul în care se indică elementele de identificare ale unei găuri de centrare, sau porțiunea pe care piesa se va trata și tratamentul termic prescris pentru aceasta, etc.), cote care din lipsă de spațiu nu pot fi înscrise deasupra liniei de cotă (fig.3.12), sau scurte indicații cu caracter tehnologic.

Linile de indicație, în funcție de rolul îndeplinit, pot fi:

- ✓ terminate cu un punct îngroșat, dacă se referă la o suprafață reprezentată în vedere (fig.3.2, fig.3.21),
- ✓ terminate cu o săgeată, dacă se referă la o linie de contur (fig.3.20) și poate indica un tratament termic, sau scurte indicații tehnice, tehnologice, sau cu privire la starea finală a suprafeței respective – culoarea, acoperirea de suprafață (cadmiată, nichelată, etc.) (fig.3.1),

**5.Cotele propriu-zise** - reprezintă valorile numerice ale dimensiunilor liniare și/sau unghiulare ale elementelor geometrice specificate pe desen. Ele pot fi însoțite de diverse simboluri (tab.3.1) și se înscriu cu cifre arabe cu dimensiunea nominală mai mare de 4,5 mm (conform scrierii standardizate, **SR ISO 4098/1..4-94**) suficient de mare

pentru a se asigura o bună lizibilitate atât a desenului original cât și a reproducerii sale prin diferite metode de copiere.

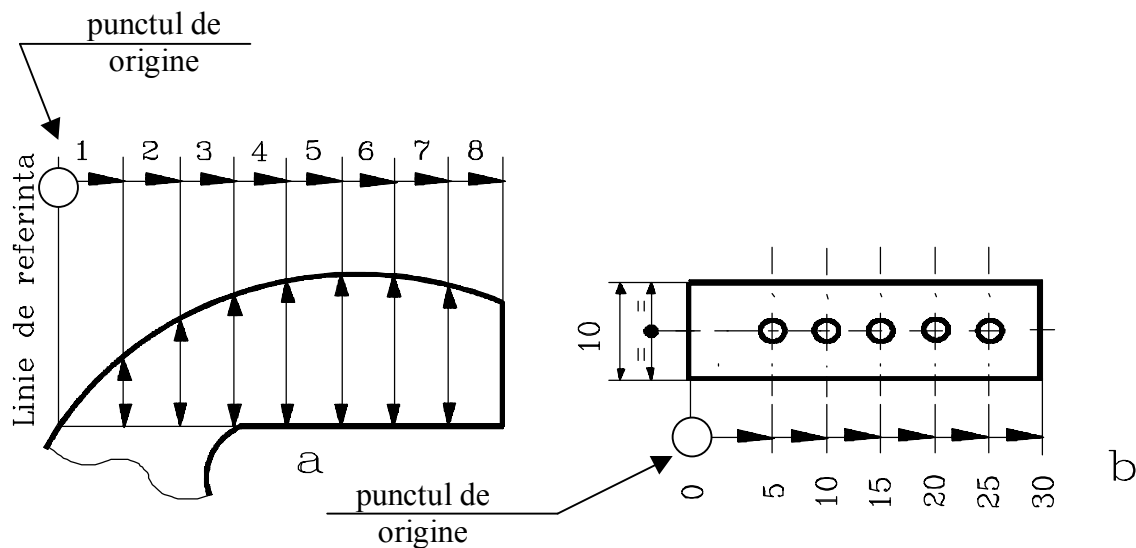


Fig.3.19

Valorile cotelor se vor înscrie folosind una din următoarele două metode:

**2METODA 1:** cotele sunt dispuse paralel cu liniile de cotă și, de obicei, la mijloc, deasupra și la distanță de acestea (figurile 3.1, 3.2, 3.20, 3.21, ș.a.), astfel încât să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului (dinspre indicator); valorile înscrise deasupra liniilor de cotă oblice trebuie orientate conform figurii 3.22.

La rândul lor, valorile unghiulare pot fi orientate ca în figura 3.23, varianta a sau b. Este indicată folosirea acestei variante de înscriere a cotelor deoarece este o metodă tradițională în activitatea de proiectare și pentru că nu necesită întreruperea liniei de cotă, operație complementară care consumă timp suplimentar pentru execuția grafică manuală, sau chiar atunci când se utilizează calculatorul electronic.

**2METODA 2:** valorile cotelor se înscriu astfel încât să poată fi citite dinspre partea de jos a desenului și în cazul în care liniile de cotă nu sunt orizontale, atunci acestea se întrerup la aproximativ jumătate din lungimea lor făcându-se astfel loc pentru înscrierea valorii numerice a dimensiunii liniare (fig.3.24) sau unghiulare respective (fig.3.25).

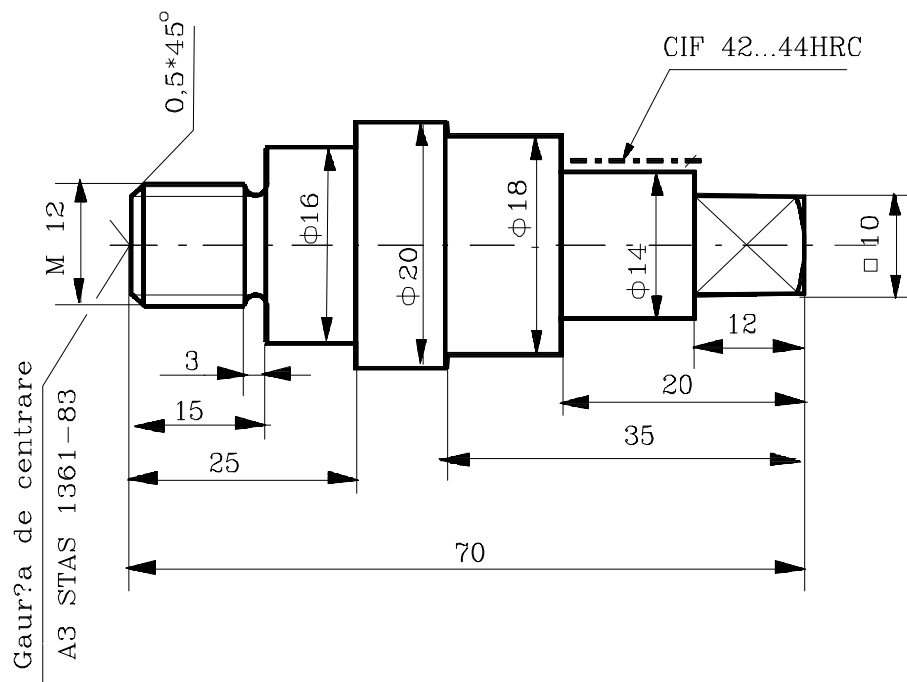


Fig.3.20

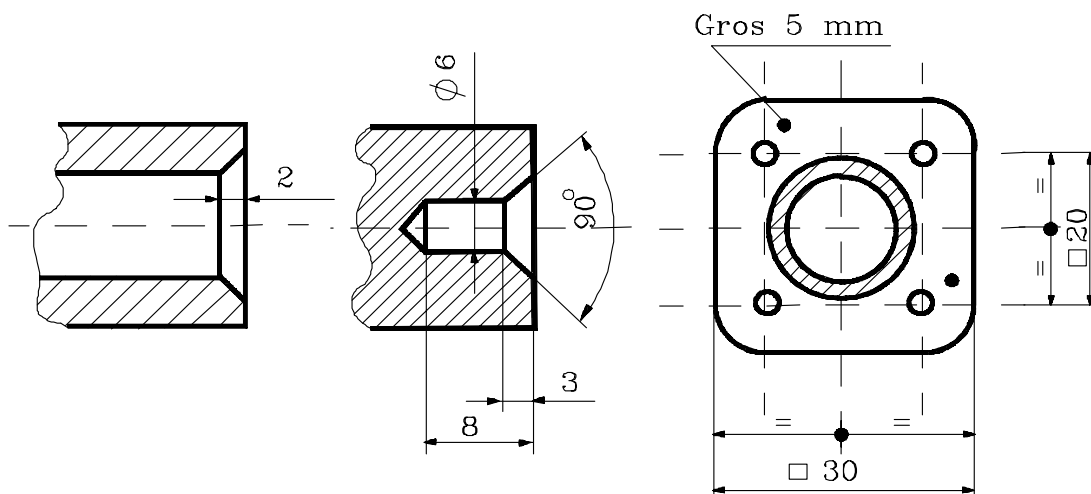


Fig.3.21

Standardul permite adaptarea modului de înscriere a cotelor la diferite situații, astfel:

➔ pentru evitarea urmării unor lungimi mari ale liniei de cotă, valorile cotelor pot fi înscrise mai aproape de una din extremitățile elementului geometric cotate și alternativ de o parte și de alta a axei de simetrie a piesei (fig.3.26, fig.3.28 – înscrierea alternativă a cotelor),

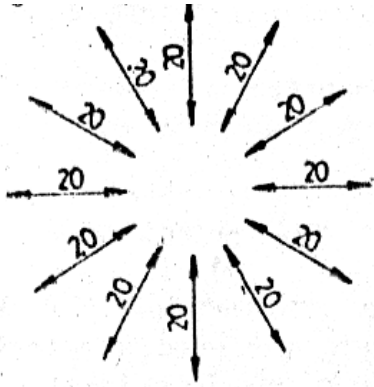
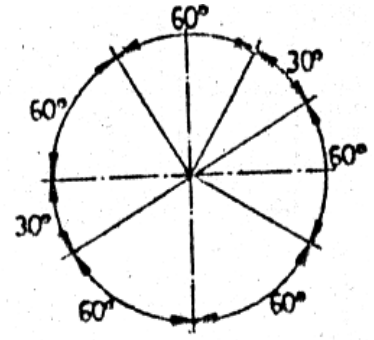


Fig.3.22



a



b

Fig.3.23

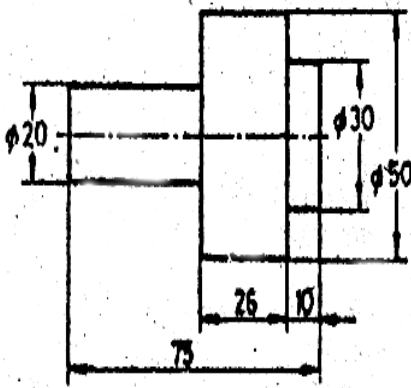


Fig.3.24

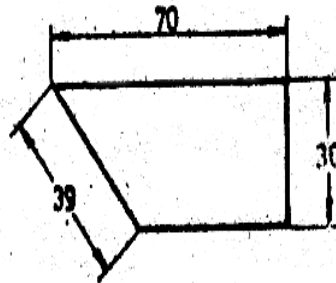


Fig.3.25

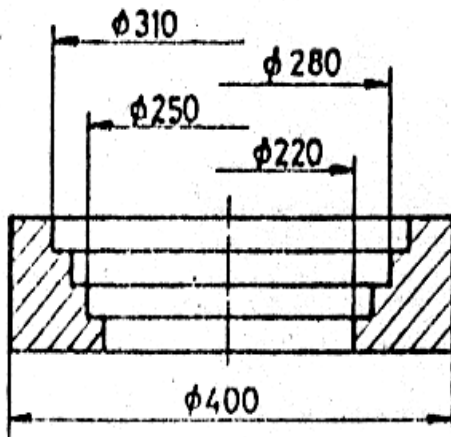
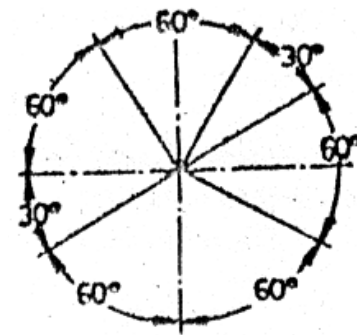


Fig.3.26

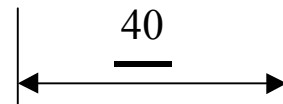


Fig.3.27

→ dacă spațiul cuprins între două linii ajutătoare de cotă nu permite înscrierea corectă a cotei, atunci valoarea numerică a dimensiunii respective se poate înscrie deasupra prelungirii liniei de cotă (fig.3.21 – dimensiunile 9 și  $\phi 6$ ), sau în exteriorul liniei de cotă, la extremitatea unei linii de indicație (fig.3.12 b, c), deasupra prelungirii liniei de cotă atunci



când spațiul nu permite întreruperea liniei de cotă care nu este orizontală (fig.3.12 d),

→ în cazul cotelor referitoare la părți ale unei piese care, în mod excepțional, nu sunt desenate la scară (cu excepția vederilor întrerupte fig.3.4), valoarea reală a dimensiunii trebuie subliniată (fig.3.27).

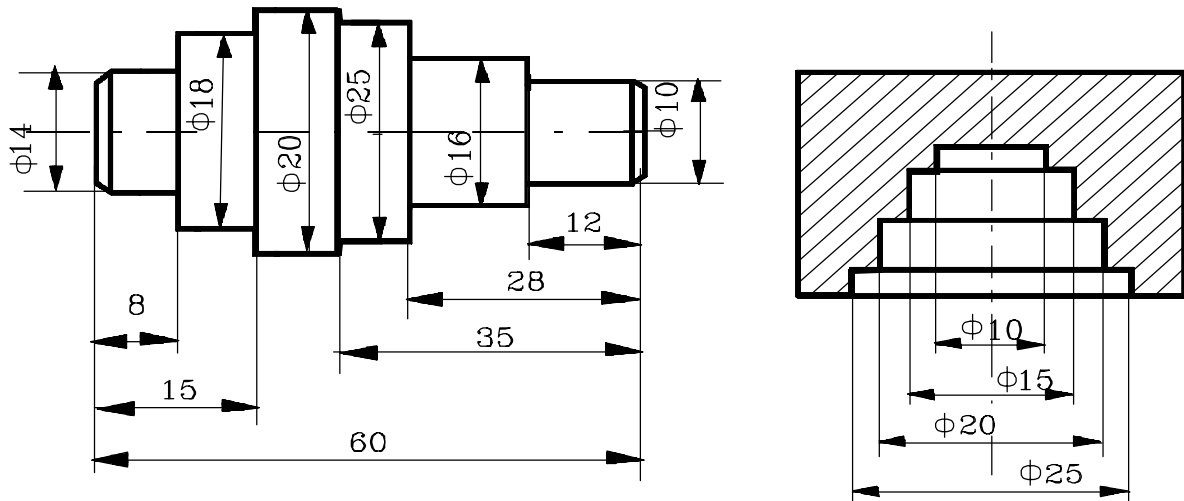


Fig.3.28

## 3.4. Metode de cotare

Cotarea elementelor geometrice aflate de-a lungul unei piese se poate face prin următoarele metode:

**2COTAREA ÎN SERIE (ÎN LANȚ, ÎN SUCCESIUNE):** care constă în dispunerea cotelor una în continuarea celeilalte (fig.3.29, fig.3.30).

Metoda se poate folosi pentru semifabricatelor obținute prin procedee primare (turnare, sau forjare) a diferitelor repere, sau chiar pentru piese finite care au o precizie scăzută.

Lanțul de dimensiuni creat astfel conduce la însumarea erorilor de prelucrare și fiecare dimensiune este influențată de precizia de prelucrare a dimensiunii din stânga și/sau din dreapta ei (de exemplu, precizia de

execuție a dimensiunii de 10 este funcție de propria-i precizie de execuție, de precizia de execuție a dimensiunilor de 9 și, respectiv, de 13 – fig.3.29).

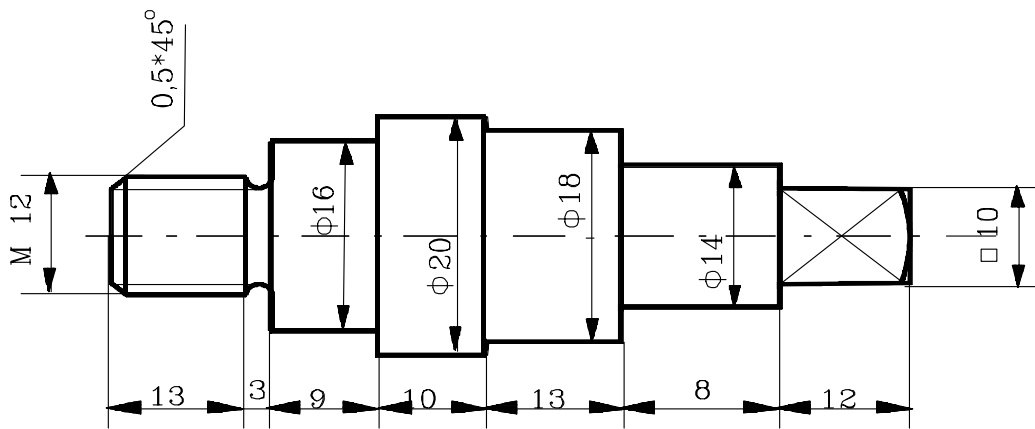


Fig.3.29

**2COTAREA FAȚĂ DE UN ELEMENT COMUN (COTAREA TEHNOLOGICĂ, SAU COTAREA ÎN PARALEL):** se aplică atunci când mai multe cote cu aceeași direcție au o origine comună, numită și bază de cotare (fig.3.31).

Cotarea în paralel constă în dispunerea unui anumit număr de linii de cotă paralele una față de cealaltă, la o distanță suficientă (și constantă pentru toate aceste dimensiuni) pentru a se putea înscrie fără dificultate cotele (metoda se folosește pentru dimensiuni funcționale, cu o precizie mai ridicată, fiecare dintre cote prelucrându-se în limitele preciziei indicate pe desen, fără a fi influențate de preciziile celorlalte cote),

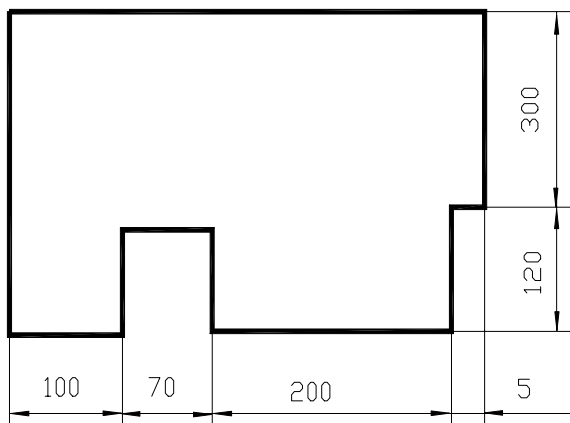


Fig.3.30

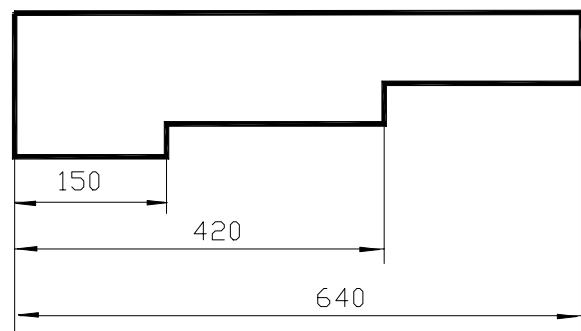


Fig.3.31

**2COTAREA MIXTĂ (COMBINATĂ):** constă în folosirea ambelor metode prezentate anterior în cadrul aceleiași proiecții (fig.3.20),

ținând seama, de obicei, de rolul funcțional al dimensiunilor în cauză (pentru cotele funcționale se folosește metoda mai precisă - metoda de cotare tehnologică, iar pentru cele nefuncționale – metoda de cotare în serie).

**2COTAREA CU COTE SUPRAPUSE:** este o cotare în paralel simplificată și este utilizată atunci când spațiul pentru înscrierea cotelor este insuficient (figurile 3.32 și 3.33) (a se observa corespondența dintre valorile numerice ale cotelor din figurile 3.31, 3.32 și 3.33).

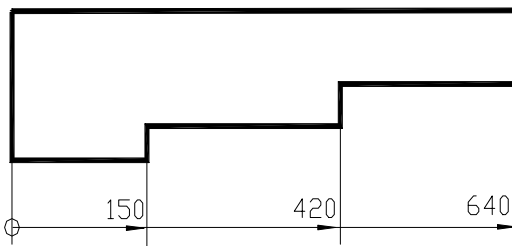


Fig.3.32

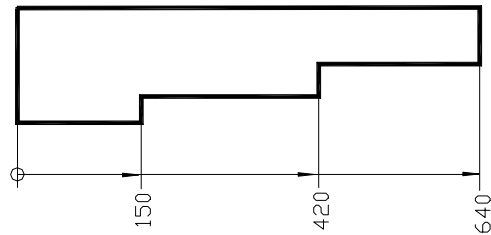


Fig.3.33

Aceeași metodă de cotare poate fi avantajoasă și în cazul cotării alezajelor (găurilor) multiple dispuse pe două direcții (fig.3.34).

**2COTAREA ÎN COORDONATE (fig.4.34 b):** poate fi folosită ca variantă de cotare pentru piese de genul celei prezentate în figura 3.34 a.

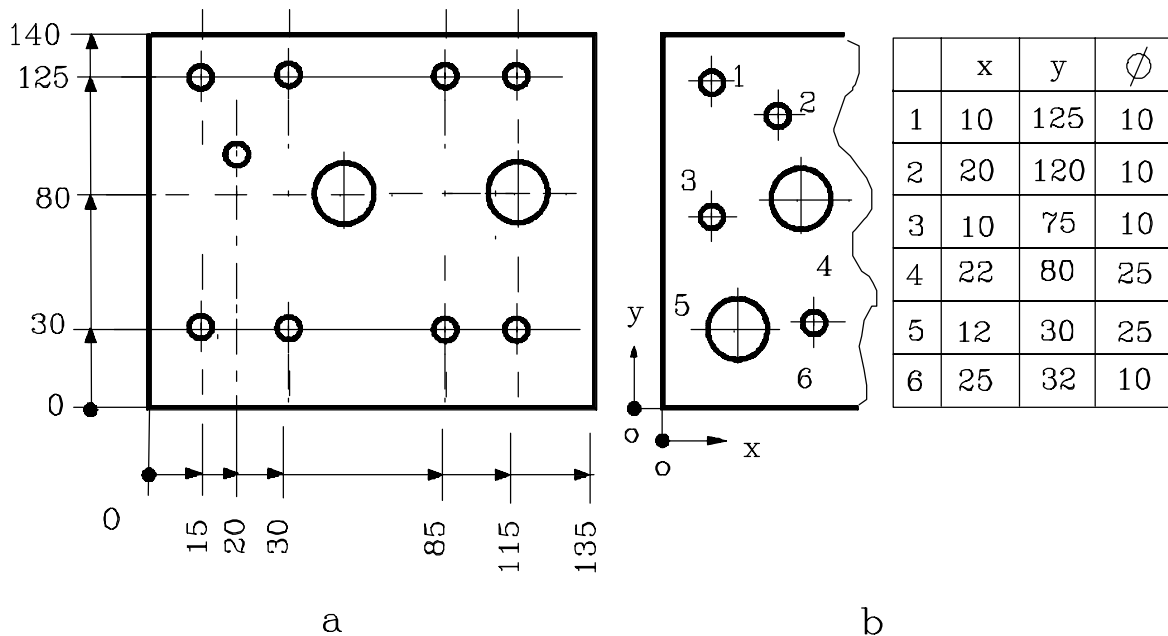


Fig.3.34

## 3.5.Indicații speciale de cotare

**2COTAREA COARDELOR, A ARCELOR DE CERC, A UNGHIURILOR ȘI A RAZELOR** se face ca în figura 3.5 b, c, d, iar în figura 3.35 se prezintă cotarea unui reper care are mai multe raze.

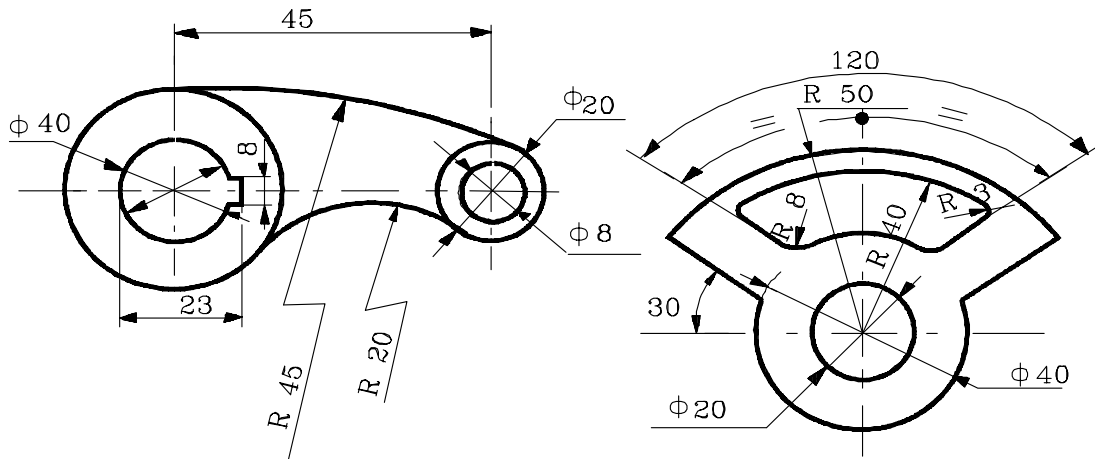


Fig.3.35

**2COTAREA ELEMENTELOR ECHIDISTANTE** se poate face într-unul din următoarele moduri:

✓dacă elementele sunt dispuse la intervale liniare acestea pot fi cotate ca în figura 3.36,

✓dacă elementele sunt dispuse la intervale unghiulare, acestea pot fi cotate ca în figura 3.37, iar dacă nu există riscul de a apărea confuzii cotele pentru unghiurile intervalelor pot fi omise (fig.3.38).

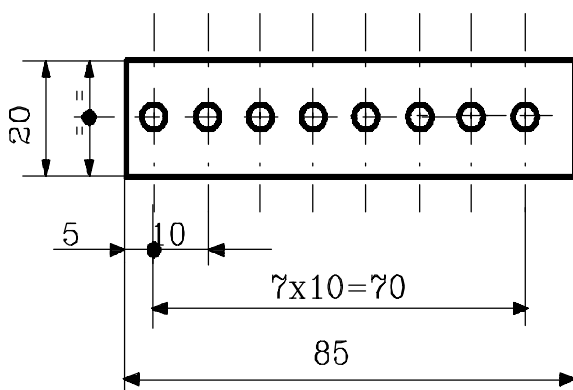


Fig.3.36

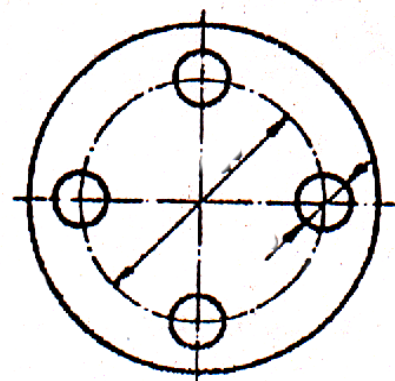


Fig.3.37

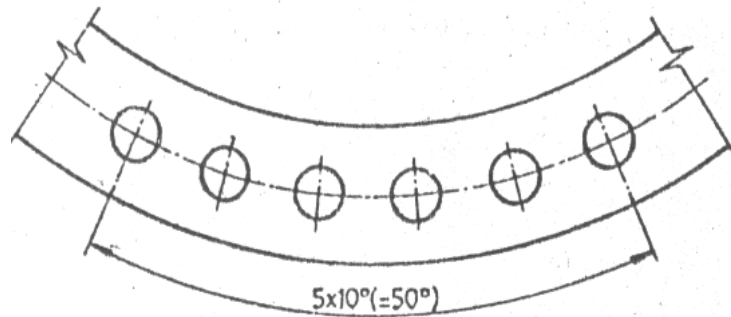


Fig.3.38

**2COTAREA TEȘITURILOR ȘI A ADÂNCITURILOR:** se face într-una din variantele prezentate în figura 3.39.

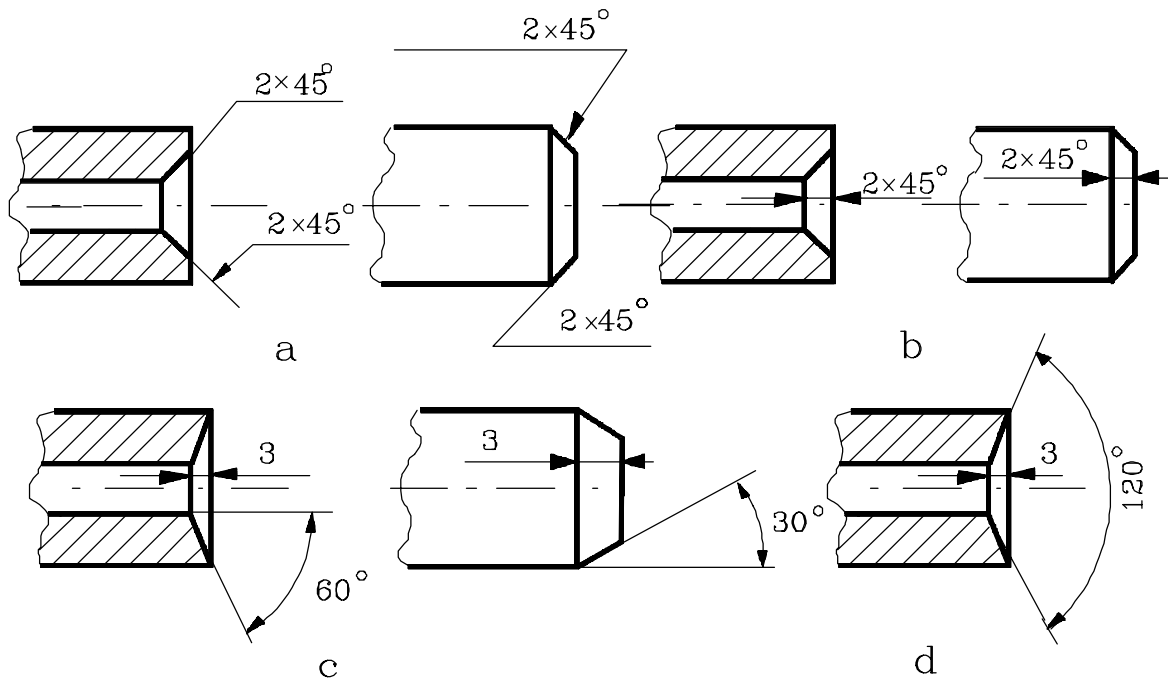


Fig.3.39

Dacă toate teșiturile reprezentate pe desen au aceeași valoare, acestea nu se mai cotează, dar se face următoarea remarcă la condițiile tehnice înscrise pe desen:

“*Muchiile necotate se vor teși  $l \times 45$* ”,  
unde  $l$  reprezintă înălțimea trunchiului de con (fig.3.39).

Cotarea teșiturilor interioare și a celor exterioare presupune două cazuri:

- ✓dacă semiunghiul teșiturii este de 45 (fig.3.39 a, b),
- ✓dacă semiunghiul teșiturii este diferit de 45 (fig.3.39 c, d).

**2COTAREA SUPRAFETELOR CONICE ȘI A ÎNCLINAȚIILOR SUPRAFETELOR PRISMATICE:** se face conform exemplor prezentate în figura 3.40, a și b.

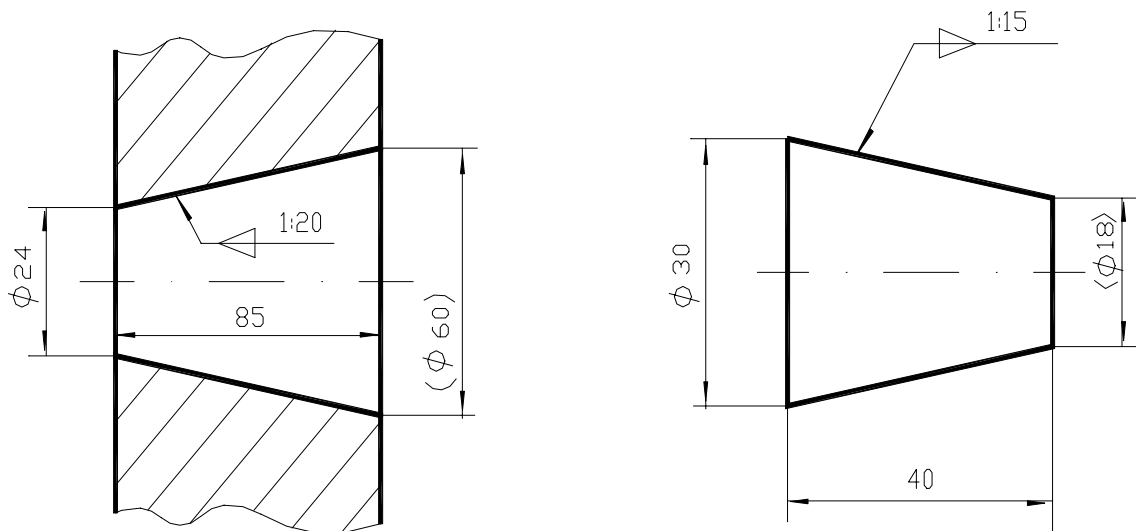


Fig.3.40 a

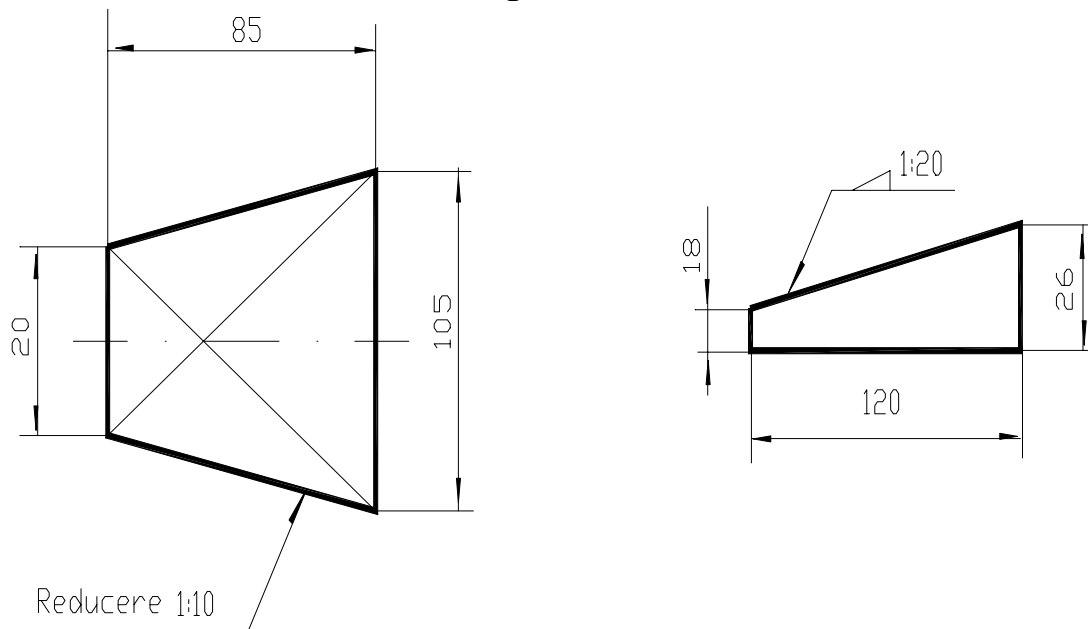


Fig.3.40 b

**2COTAREA ELEMENTELOR DISPUSE SIMETRIC PE UN CERC,** care se poate întâlni la piesele de tip flanșă, este redată în figura 3.41.

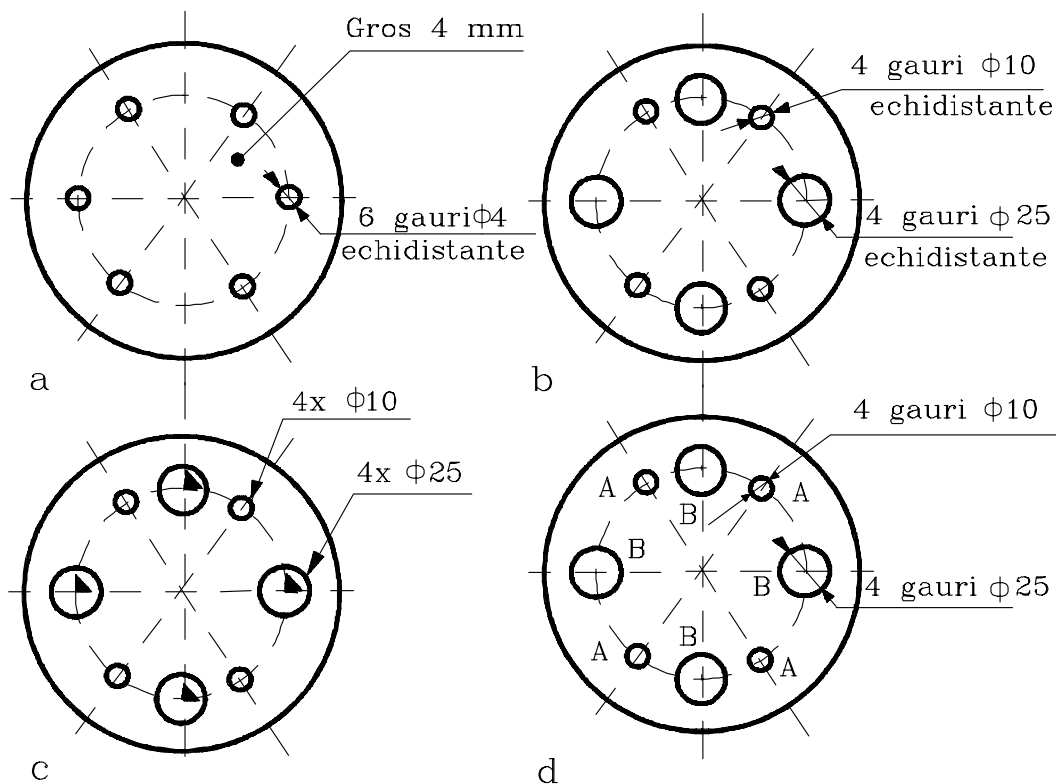


Fig.3.41

## 3.6. Clasificarea cotelor

Cotarea unei schițe, sau a unui desen de produs finit executat la scară se face numai luând în considerare rolul funcțional pe care trebuie să-l îndeplinească reperul reprezentat în desen.

Deoarece desenul de produs finit face legătura între proiectant și tehnolog, acesta din urmă, după “citirea” desenului trebuie să înțeleagă care sunt elementele definiții în funcționarea reperului reprezentat. Ca urmare a acestui fapt, schița, sau desenul, va trebui să cuprindă doar dimensiunile funcționale.

Nu se permite ca din motive tehnologice, să se treacă pe o schiță sau pe un desen de produs finit o cotă ce poate periclita buna funcționare în limitele condițiilor impuse.

Cotele care se înscriu pe desene se clasifică după două criterii:

**✓ După importanța funcțională a cotelor, acestea se clasifică în:**

✓ *cote (dimensiuni) nominale* - rezultate în urma calculelor analitice de proiectare și dimensionare, stabilite pe baza unor criterii funcționale sau constructiv-tehnologice anterior stabilite,

✓ *cote (dimensiuni) efective* - rezultate în urma măsurărilor efective realizate pe un model existent.

Acest tip de cote se întâlnesc frecvent la realizarea desenelor de relevu și se înscriu pe desen cu abateri impuse de condițiile de funcționare.

**Din punct de vedere al importanței și al rolului funcțional (fig.3.42) deosebim:**

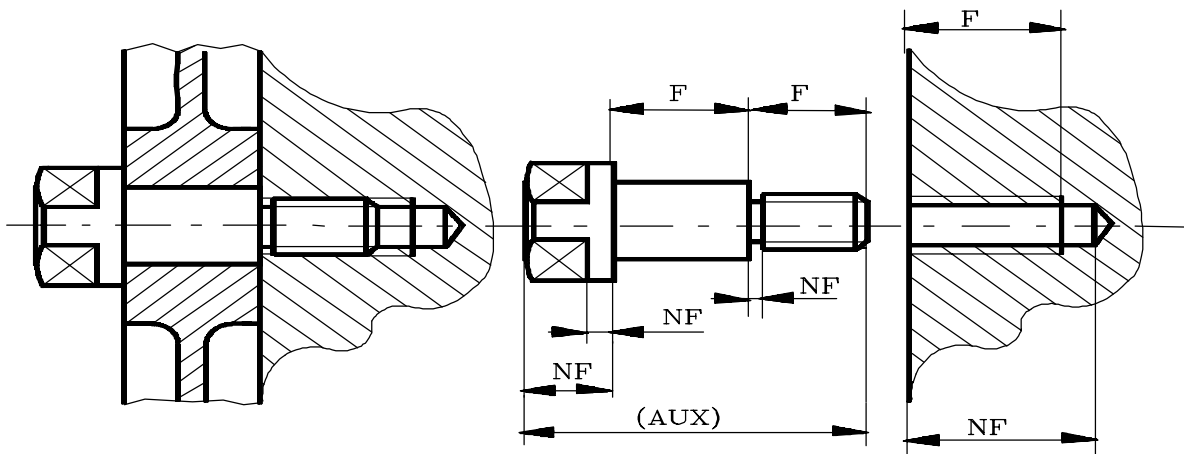


Fig.3.42

✓ *cote funcționale  $F$*  (sau principale) - care reprezintă dimensiunile care participă direct la funcționarea reperului reprezentat (de obicei, aceste cote sunt direct tolerate pe desen,

✓ *cote nefuncționale  $NF$*  (secundare) - care se referă la dimensiuni care nu sunt esențiale pentru buna funcționare a reperului respectiv, dar care conțin informații referitoare la forma geometrică a reperului, la masa acestuia, etc.(aceste cote sunt, de obicei, indirect tolerate pe desen, prin înscrierea în cadrul condițiilor tehnice a toleranțelor pentru dimensiuni libere

✓ *cote auxiliare ( $AUX$ )* - care se referă la dimensiuni cu caracter informativ, menționate cu scopul de a se evita anumite calcule și/sau pentru determinarea ușoară a dimensiunilor de gabarit (aceste cote nu se tolerează).



Cotele auxiliare se înscriu, întotdeauna, între paranteze pentru a nu crea confuzii și a înlătura supracotarea desenelor.

**După criteriul geometrico-constructiv**, cotele se clasifică astfel:

✓ *cote de poziție* – care, în general, sunt și cote funcționale, ele referindu-se la poziția față de o bază de referință a unui element geometric important din componența reperului desenat (fig.3.43),

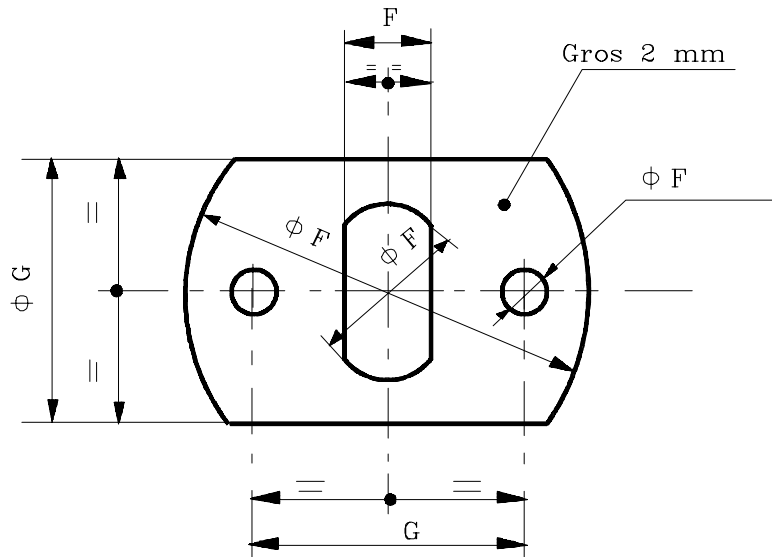


Fig.3.43

✓ *cote de formă* - care se referă la forma geometrică a unui element geometric care aparține reperului desenat,

✓ *cote de gabarit* - care se referă, în general, la dimensiunile maxime ale reperului desenat.

## 3.7. Cotarea desenului de produs finit

În proiectarea desenului de produs finit se au în vedere două aspecte importante:

⟨rolul funcțional,

⟨rolul tehnologic, de execuție dar și economicitatea soluțiilor adoptate.

În cadrul aspectelor funcționale se vor avea în vedere:

- ✓ alegerea unui material potrivit cu condițiile de exploatare ale reperului,
- ✓ alegerea unui tratament termic potrivit atât cu materialul, cât și cu condițiile de exploatare,
- ✓ precizia geometrică trebuie să fie adecvată condițiilor de funcționare,
- ✓ definirea condițiilor de ergonomie, de estetică și privind proiectarea fiabilității produsului,

În cadrul aspectelor tehnologice proiectantul desenului va avea în vedere:

- ✓ modalitatea de obținere a semifabricatului,
- ✓ gradul și modul de prelucrare a materialului din care se execută reperul proiectat și desenat,
- ✓ soluțiile economice de execuție a piesei desenate,

Cotarea desenului de produs finit este considerată corectă dacă satisface următoarele condiții:

- ✓ definește fără ambiguitate produsul (relația de biunivocitate ce trebuie să existe între imaginea spațială și imaginea plană a corpului geometric proiectat și desenat, ca formă și dimensiune),
- ✓ asigură buna funcționare a produsului,
- ✓ permite cele mai largi toleranțe de execuție (între toleranțe de execuție mari și cost este o relație de dependență directă, v.cap.5 *Precizia produsului finit*),
- ✓ evită supracotarea,

Aceste condiții reclamă ca înainte de începerea operației de cotare să se facă o analiză cât mai completă a tuturor priorităților în cadrul condițiilor restrictive impuse produsului. În același timp, se va ține seama de condițiile de funcționare ale reperului în ansamblul din care face parte, condiții care până la urmă se reduc la definirea jocurilor, sau a strângerilor dintre diferitele componente ale ansamblului.

---

## 3.8 TEME:

1. Cotați desenul din figura 3.44.

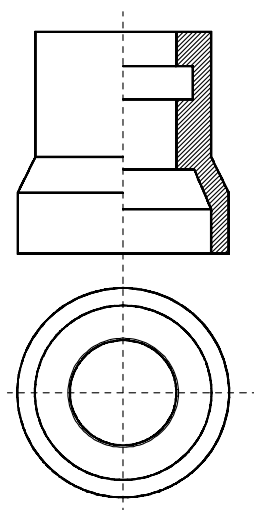


Fig.3.44

2. Se coteze piesa din figura 3.45, cunoscând că grosimea acesteia este de 6 mm.

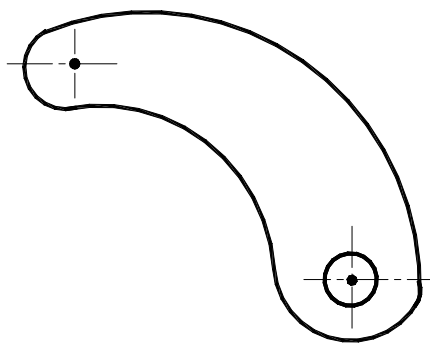


Figura 3.45

3. Folosind metoda de cotare tehnologică realizați cotarea piesei din figura 3.46.

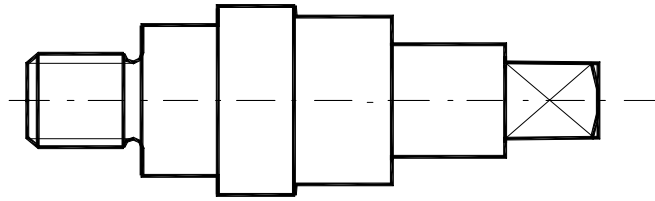


Fig. 3.46

4. Se coteze piesa din figura 3.47. .

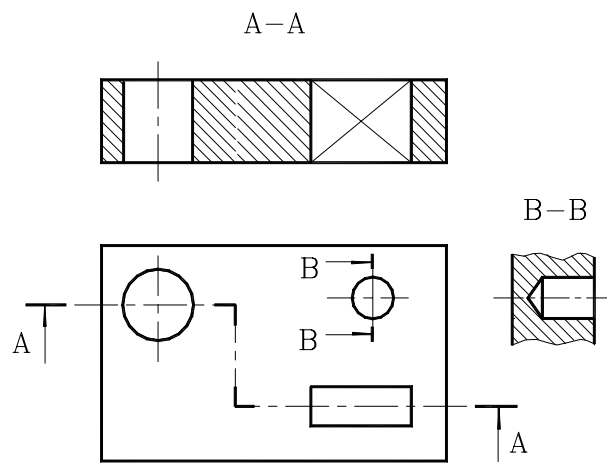


Figura 3.47

5. Utilizând elementele cotării realizați cotarea piesei din figura 3.48

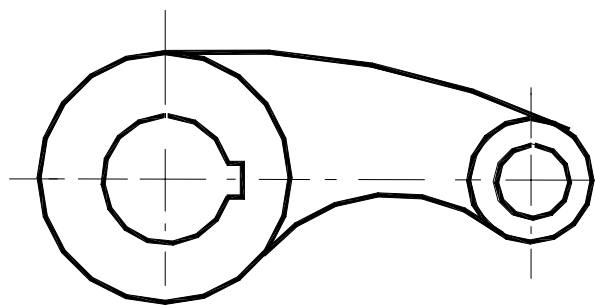


Fig.3.48

6. Exemplificați modul în care se realizează cotarea diametrelor succesive la piesele din figura 3.49.

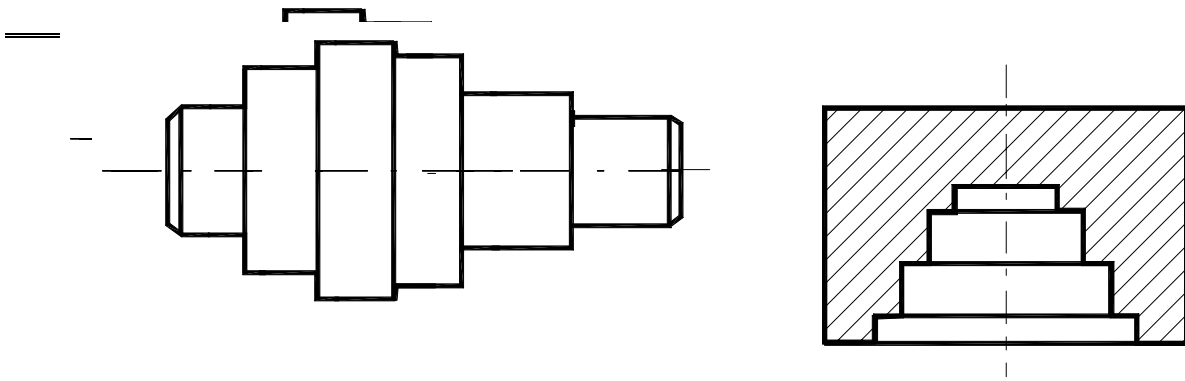
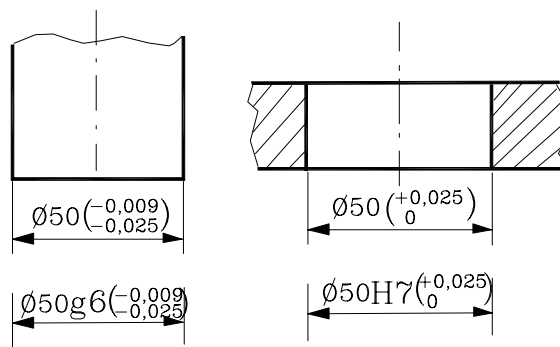


Fig. 3.49

7.. Având piesele din figură reprezentați piesele asamblate și cotați ajustajul format.



<b><u>CAPITOLUL 3</u></b> .....	<b>61</b>
<b><u>Cotarea desenelor tehnice</u></b> .....	<b>61</b>
<b><u>3.1.Principii generale de cotare</u></b> .....	<b>61</b>
<b><u>3.2.Elementele cotării. Norme și reguli de cotare</u></b> .....	<b>64</b>
<b><u>3.4.Metode de cotare</u></b> .....	<b>77</b>
<b><u>3.5.Indicații speciale de cotare</u></b> .....	<b>80</b>
<b><u>3.6.Clasificarea cotelor</u></b> .....	<b>83</b>
<b><u>3.7.Cotarea desenului de produs finit</u></b> .....	<b>85</b>
<b><u>3.8 Teme:</u></b> .....	<b>87</b>

---