

## ***Curs I - DTI***

***Noțiuni introductive. Reprezentarea vederilor. Reprezentarea secțiunilor***

# Curs 1 – Elemente de bază în desenul tehnic industrial

## 1.1 Generalități, definiție, clasificare, principii de generale de reprezentare

Obiectul desenului tehnic constă în ansamblul cunoștințelor necesare reprezentării grafice a unor piese, mașini, construcții etc., concepute de proiectanți sau existente în vederea execuției și înțelegerii funcționării lor.

- **Definiție**

Desenul tehnic este reprezentarea grafică plană a unei idei sau concepții tehnice după anumite norme și reguli riguros stabilite în acest scop. Baza teoretică a desenului tehnic o constituie Geometria descriptivă și o serie de reguli și convenții stabilite prin standardele românești (SR) și standardele internaționale (ISO).

Dezvoltarea industriei a condus la standardizarea regulilor de desen tehnic, ceea ce a impus unificarea modului de reprezentare în tehnica desenului și, ca atare, aplicarea unor norme și prescripții la proiectare și execuție, în condiții identice, a organelor de mașini și a ansamblurilor.

Comisia de Standardizare elaborează norme și prescripții tehnice pentru tot ceea ce se produce în economia noastră națională, cât și reguli de reprezentare, cotare și notare, în desenul tehnic.

- **Scop**

Scopul principal al desenului tehnic este acela de a reprezenta obiecte (piese) din spațiul tridimensional pe formatul de hârtie, astfel încât reprezentarea să descrie complet forma și dimensiunea.

Pentru interpretarea și executarea universală a desenelor tehnice, indiferent de limba vorbită, este necesar să se cunoască un limbaj specific. Limbajul grafic comun al desenului tehnic este necesar pentru realizarea legăturii între doi oameni (proiectant-executant) care este posibil să nu se întâlnească.

## • Clasificarea desenelor tehnice

*a) După domeniul la care se referă desenul:*

- Desen industrial
- Desen de construcții
- Desen de arhitectură
- Desen de instalații
- Desen cartografic
- Desen de sistematizare

*b) După sistemul de proiecție:*

- Desen în proiecție ortogonală
- Desen în perspectivă
- Reprezentarea în perspectivă

*c) După modul de întocmire:*

- Schiță
- Desen la scară

*d) După gradul de detaliere a reprezentării*

- Desen de ansamblu
- Desen de piesă
- Desen de detaliu

*e) După destinație:*

- Desen de studiu
- Desen de execuție
- Desen de montaj
- Desen de prospect

*f) După conținut*

- Desen de operații
- Desen de gabarit
- Schema
- Desen de relevu
- Epura
- Graficul

*g) După valoarea lor ca document*

- Desen original
- Desen duplicat
- Desen original duplicat
- Copia

## 1.2. Standarde, norme interne, convenții

### Tipuri de linii în desenul tehnic

Desenul tehnic este alcătuit dintr-un ansamblu de linii, fiecare linie conținând o semnificație convențională. Claritatea și lizibilitatea desenului tehnic depinde de modul cum sunt respectate caracteristicile acestor linii.

Liniile utilizate în desenul tehnic se notează cu litere majuscule și sunt standardizate în standardul **SR EN ISO128 - 20: 2008**.




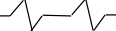

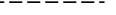



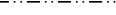
### Clasificarea liniilor

După grosime:

- linie
- linie subțire

După tip:

- linie continuă
- linie întreruptă
- linie punct
- linie două puncte

Simbol	Denumire	Aspect	Utilizare
A	Linie continuă groasă		<ul style="list-style-type: none"> <li>•chenarul desenelor</li> <li>•contururile și muchiile reale vizibile</li> <li>•conturul secțiunilor intercalate</li> </ul>
B	Linie continuă subțire		<ul style="list-style-type: none"> <li>•muchii fictive</li> <li>•linii de cotă, ajutoare, de indicație;</li> <li>•hașuri</li> <li>•linie de fund la filetele vizibile</li> <li>•conturul secțiunilor suprapuse</li> <li>•linie de axe scurte</li> </ul>
C	Linie continuă subțire ondulată		<ul style="list-style-type: none"> <li>•linii de ruptură în orice material mai puțin lemnul</li> </ul>
D	Linie continuă subțire în zig-zag		<ul style="list-style-type: none"> <li>•linii de ruptură în piesele de lemn</li> </ul>
E	Linie întreruptă groasă		<ul style="list-style-type: none"> <li>•contururi și linii acoperite</li> </ul>
F	Linie întreruptă subțire		<ul style="list-style-type: none"> <li>•contururi și linii acoperite</li> </ul>
G	Linie punct subțire		<ul style="list-style-type: none"> <li>•linie axă</li> <li>•trasee plane de simetrie</li> <li>•traietorii</li> <li>•suprafețe de rostogolire (roți dințate)</li> </ul>
H	Linie punct mixtă		<ul style="list-style-type: none"> <li>•traseul urmei planului de secționare</li> </ul>
J	Linie punct groasă		<ul style="list-style-type: none"> <li>•indicarea suprafețelor cu prescripții speciale (tratamente termice, acoperiri metalice etc.)</li> </ul>
K	Linie două puncte subțire		<ul style="list-style-type: none"> <li>•conturul pieselor învecinate</li> <li>•poziții intermediare și extreme ale pieselor mobile</li> <li>•conturul pieselor înainte de fasonare</li> </ul>

### Formate utilizate în desenul tehnic (SR EN ISO 5457: 2002).

Desenele tehnice se realizează pe un suport care poartă numele de format și are dimensiunile, modul de notare, regulile de prezentare și utilizare, cât și elementele grafice ale acestuia standardizate în standardul SR EN ISO 5457: 2002.

Formatele pentru desenele tehnice sunt normalizate, cu scopul utilizării raționale a hârtiei de desen. Raportul dintre lungimea și înălțimea formatului este  $\sqrt{2}$ . Formatele în desenul tehnic sunt simbolizate prin litera A, urmată de o cifră, care indică tipul și dimensiunea formatului.

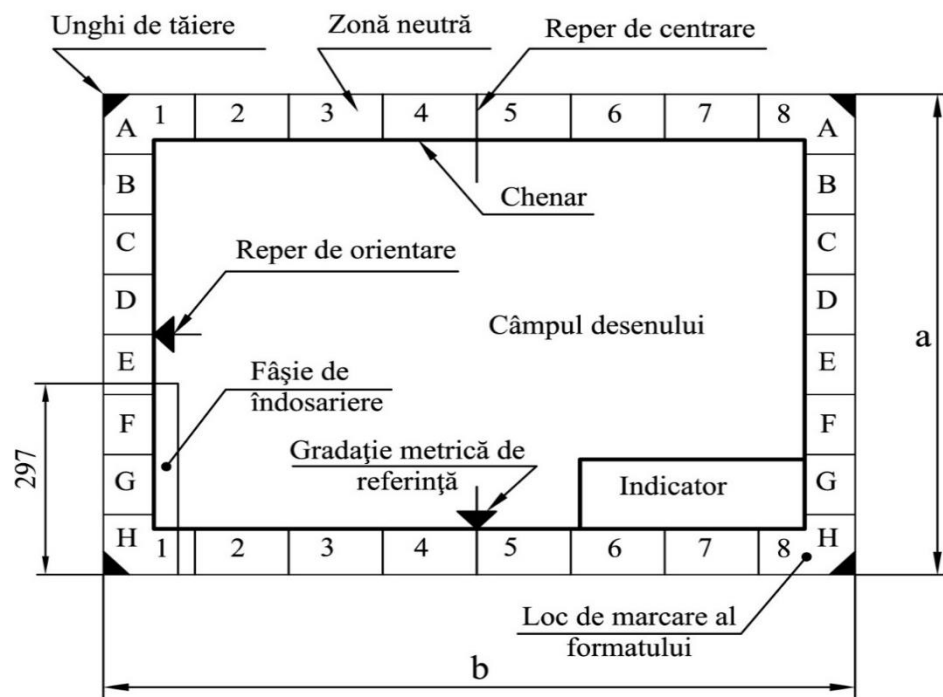


Fig. 1. Elementele grafice ale formatului

Formate seria A	
Simbol	a x b mm
A 0	841 x 1189
A 1	594 x 841
A 2	420 x 594
A 3	297 x 420
A 4	210 x 297
Formate alungite speciale	
A 3 x 3	420 x 891
A 3 x 4	420 x 1189
A 4 x 3	297 x 630
A 4 x 4	297 x 841
A 4 x 5	297 x 1051

Formate alungite excepționale	
Simbol	a x b mm
A 0 x 2	1189 x 1682
A 0 x 3	1189 x 2523
A 1 x 3	841 x 1783
A 1 x 4	841 x 2378
A 2 x 3	594 x 1261
A 2 x 4	594 x 1682
A 2 x 5	594 x 2102
A 3 x 5	420 x 1486
A 3 x 6	420 x 1783
A 3 x 7	420 x 2080
A 4 x 6	297 x 1261
A 4 x 7	297 x 1471
A 4 x 8	297 x 1682
A 4 x 9	297 x 1892

## Indicatorul

Indicatorul este alcătuit din unul sau mai multe câmpuri dreptunghiulare alăturate și se aplică obligatoriu pe fiecare desen tehnic, fiind poziționat în general, în colțul din dreapta jos, al formatului, alipit de chenar. Indicatorul este destinat identificării, exploatării și înțelegerii desenelor tehnice. Regulile și recomandările pentru întocmirea indicatorului sunt cuprinse în standardul **SR ISO 7200-2004**.

Indicatorul din propus pentru planșele realizate în cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca este prezentat în figura 2.

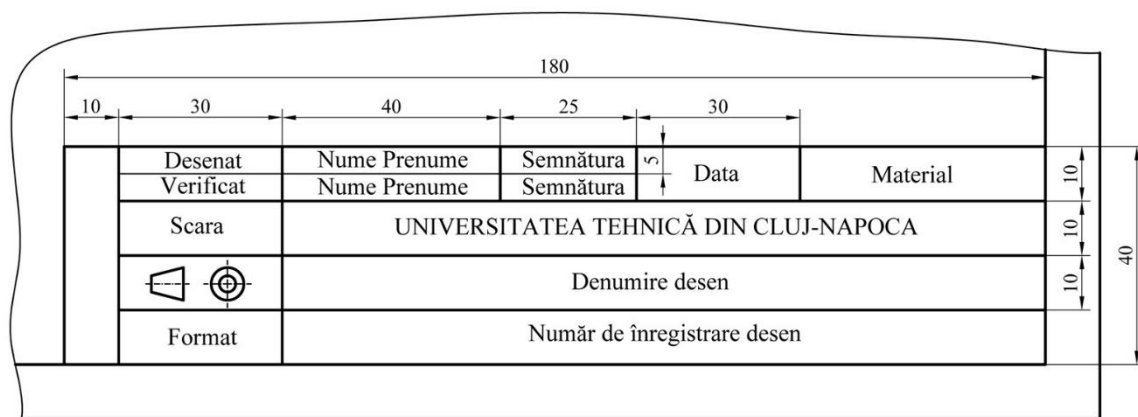


Fig. 2. Model de indicator - UTCN

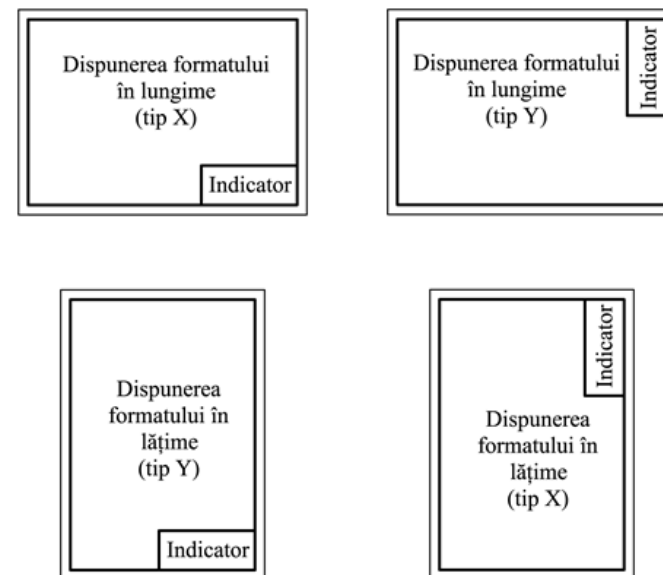


Fig. 3. Amplasarea indicatorului pe format

**Scări utilizate în desenul tehnic**

Scara unui desen este raportul dintre dimensiunile liniare măsurate pe desene și dimensiunile reale respective ale obiectului reprezentat.

Scări standardizate - SR EN ISO 5455: 1997

Scări de mărire	Scara de mărime naturală	Scări de micșorare
2:1    5:1    10:1	1:1	1:2    1:5    1:10
20:1   50:1   100:1		1:20   1:50   1:100

**Notarea scării pe desen**

1 - în indicator (în locul aferentă scării, exemplu: 1 : 1, 2 : 1, 1: 5,...), dacă toate proiecțiile obiectului reprezentat sunt la aceeași scară

2 - în indicator și pe desen (sub notarea detaliului sau a secțiunii), dacă există detalii sau secțiuni executate la scări diferite față de proiecțiile principale

Exemplu: - Pentru un desen executat la scara reală și care are un detaliu A, mărit de două ori și o secțiune B, mărită de cinci ori, în indicator se notează

$$1:1 \begin{bmatrix} 2:1 \\ 5:1 \end{bmatrix}$$

Pe planșă sub notațiile respective, pentru detaliul A

$$A \\ 2:1$$

Pentru secțiunea B.

$$B - B \\ 5:1$$

## 1.3 Dispunerea proiecțiilor în desenul industrial

### *Proiecții ortogonale în desenul tehnic*

Reprezentarea obiectelor în desenul tehnic industrial se reprezintă prin proiecții ortogonale conform normelor de bază stabilite în **SR EN ISO 5456-2:2009**. În acest standard se prezintă denumirea și dispunerea pe desen a proiecțiilor.

#### *Elemente de referință*

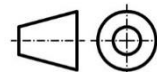
Piesa pentru reprezentare de presupune așezată în interiorul unui “cub de proiecție”, fețele acesteia se proiectează ortogonal pe cele șase fețe după direcțiile A, B, C, D, E, F. După proiecția celor șase vederi ale piesei pe fețele interioare ale cubului de proiecție, acestea se aduc prin rabateri succesive în jurul muchiilor în planul feței A. Planul direcției A este planul proiecției principale, iar prin desfășurare acesta devine planul reprezentării.

Vederea cea mai caracteristică a obiectului (piesei) de reprezentat se va alege ca vedere principală. Această vedere indică în general obiectul în poziția de utilizare, de prelucrare sau de montaj. În practică, dacă este necesar se reprezintă și alte secțiuni decât vederea principală în scopul de-a se limita numărul de vederi și secțiuni la minimum necesar pentru definirea piesei și evitarea repetării inutile a detaliilor.

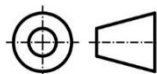
#### *Metode de proiecție*

În conformitate cu SR EN ISO 5456-2 : 2009 proiecțiile obținute ale unei piese se denumesc și se notează prin dispunerea și identificarea acestora în raport cu vederea principală a piesei. Metodele de proiecție utilizate sunt de două feluri:

- Metoda E (Europeană) – metoda primului triedru



- Metoda A (Americană) – metoda celui de-al treilea triedru



Pe desenele tehnice la care nu este reprezentată metoda de proiecție se subînțelege că a fost utilizată metoda E.



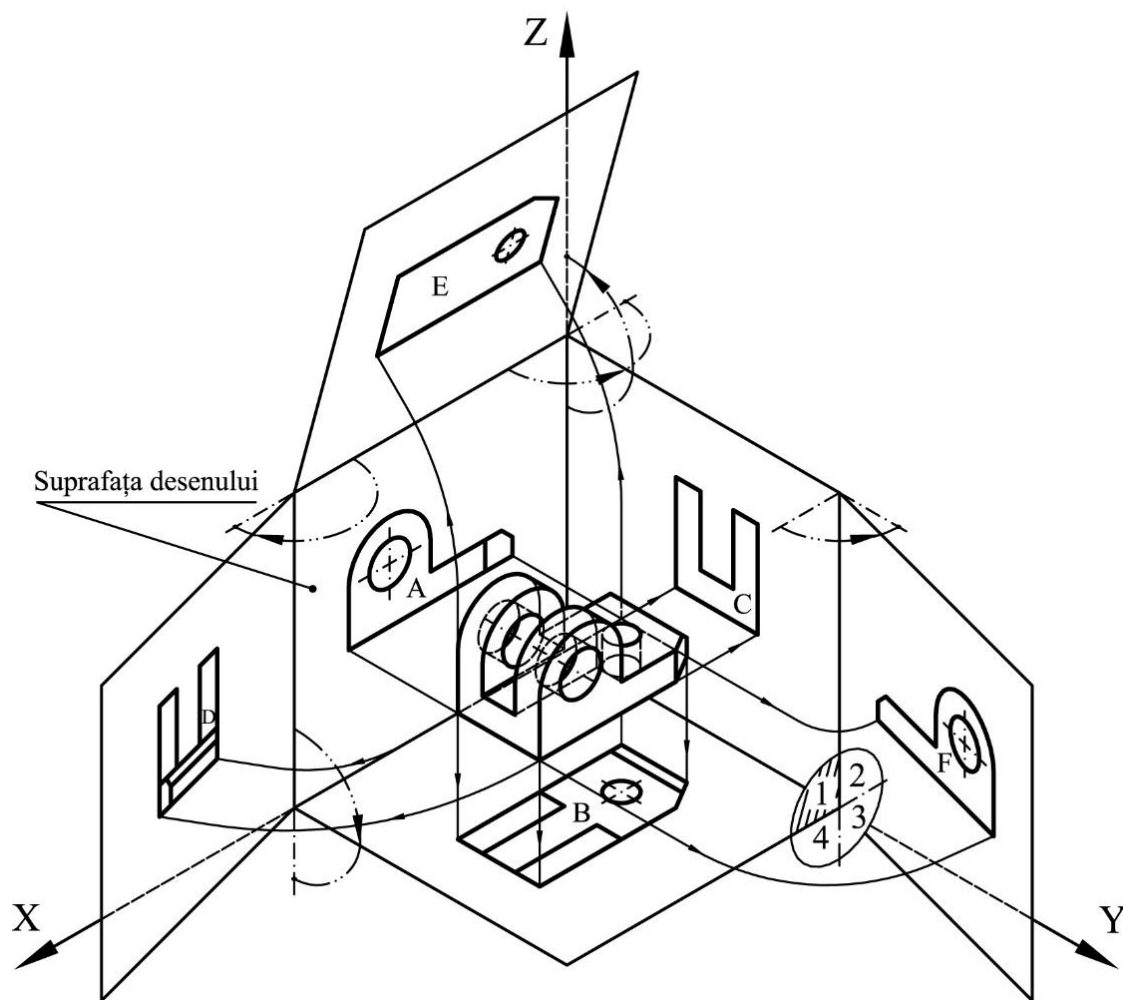


Fig.4. Reprezentarea cubului de proiecție  
- metoda de proiecție a primului triedru

Modul de notare și observare al vederilor piesei

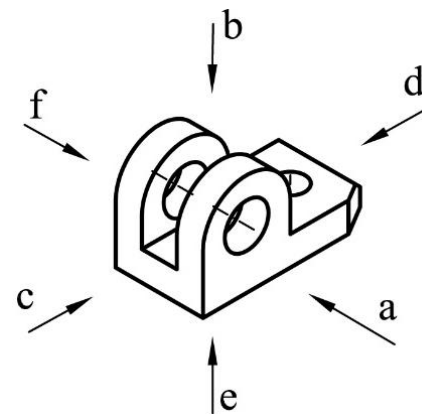


Fig. 5. Direcții de observare a piesei  
pentru reprezentare

Direcția de observare		Notarea vederii
Vedere în direcția	Vedere	
a	din față	A
b	de sus	B
c	din stânga	C
d	din dreapta	D
e	de jos	E
f	din spate	F

*Metoda europeană de dispunere a proiecțiilor piesei*

Denumirea vederii nu se scrie pe desen, dar un cunoscător știe întotdeauna, uitându-se la desen, de unde privește obiectul, și astfel și-l poate imagina.

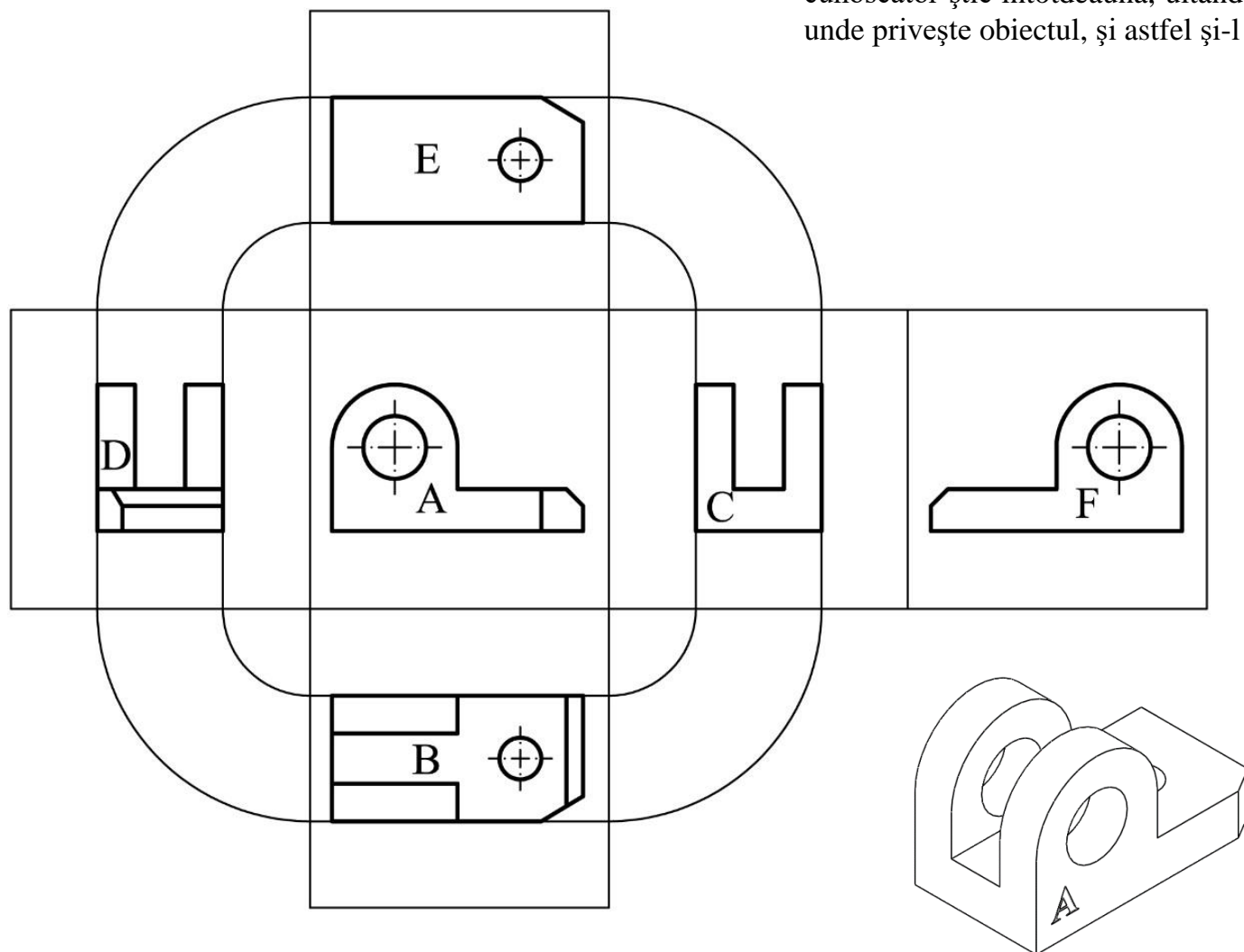


Fig. 6. Metoda europeană de dispunere a proiecțiilor

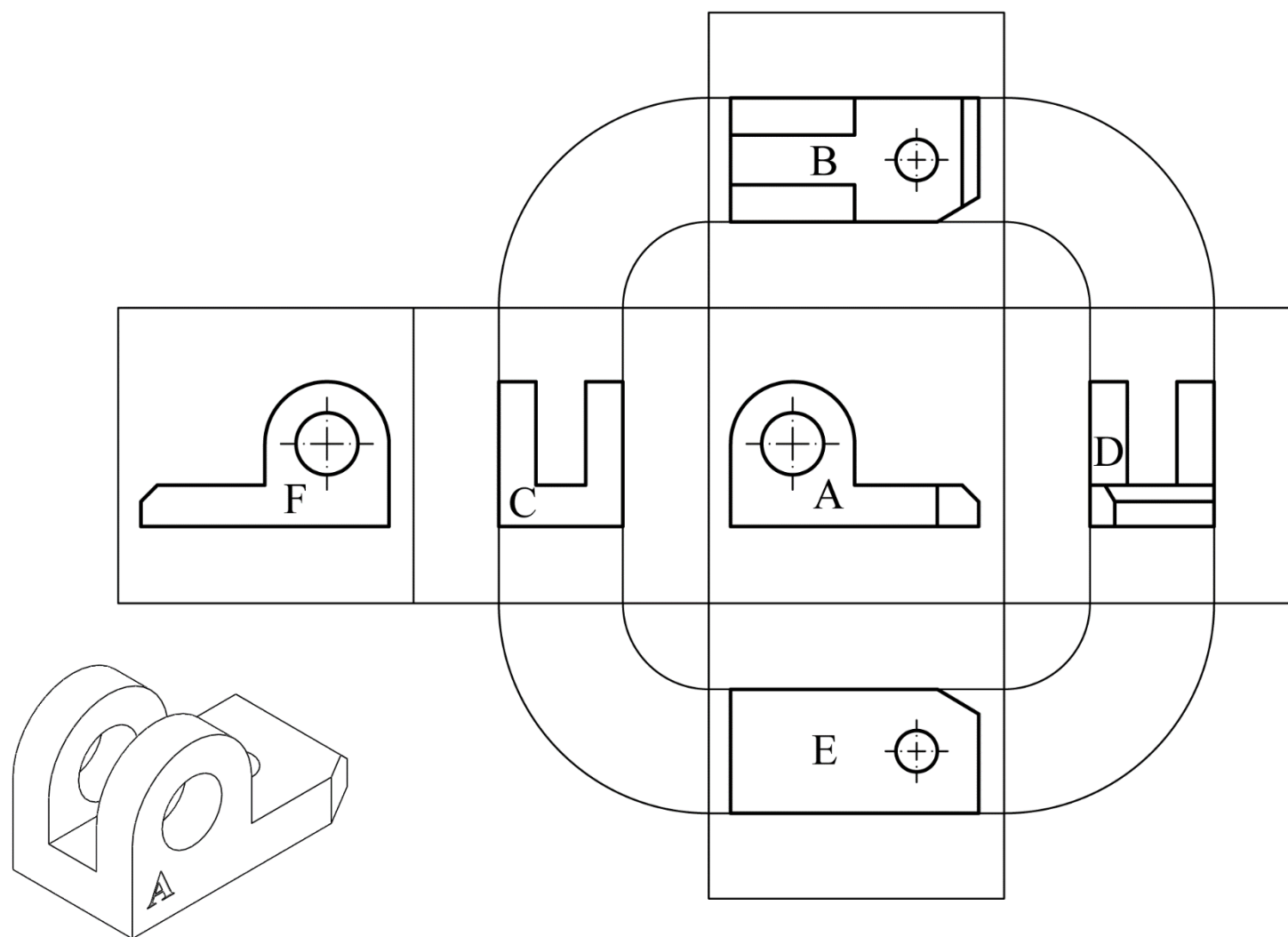
*Metoda americană de dispunere a proiecțiilor piesei*

Fig. 7. Metoda americană de dispunere a proiecțiilor

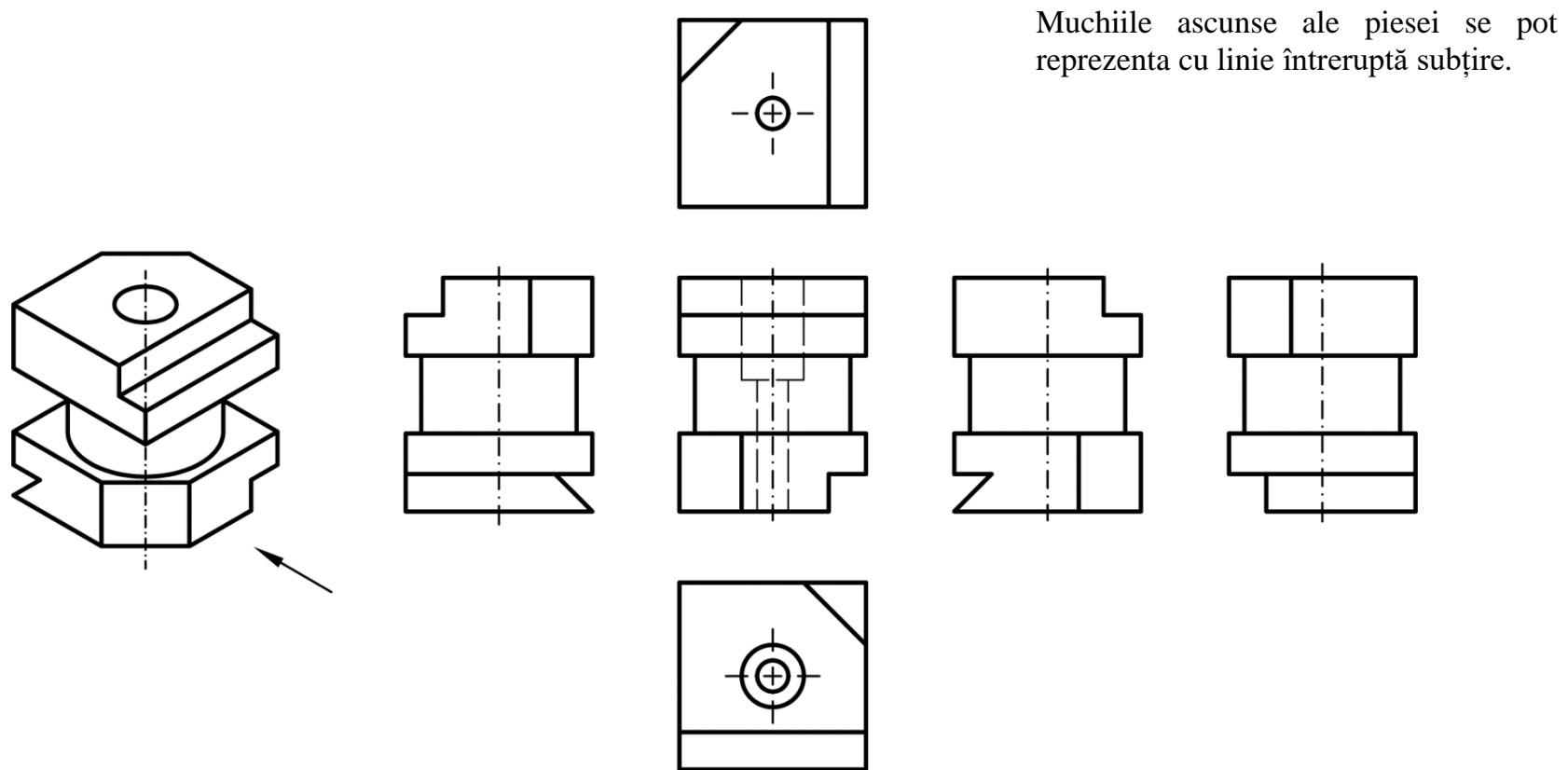
*Exemplu - Metoda europeană de dispunere a proiecțiilor piesei*

Fig. 8. Metoda europeană de dispunere a proiecțiilor

### 1.3 Studiul preliminar al piesei

Din reprezentarea unei piese trebuie să rezulte complet forma și dimensiunile ei. Studiul preliminar al piesei se realizează din cel puțin trei puncte de vedere:

#### *Studiul formei geometrice*

Studierea formei geometrice a unei piese se începe de la observația că oricât ar fi de complexă ar fi aceasta forma, ea se compune din forme geometrice simple cum ar fi: prisma, piramida, trunchiul de piramidă, corpuri de rotație cum ar fi conul, trunchiul de con, sfera etc.

#### *Studiul funcțional*

Acest studiu se realizează în scopul preîntâmpinării unor fenomene nedorite. În cazul de față se folosesc nervurile 2 în scopul rigidizării lagărului.

#### *Studiul tehnologic al piesei*

Forma definitivă a unei piese este rezultatul studiului funcțional ținând cont de tehnologia de fabricație a piesei. În acest fel se ajunge la forma constructivă tehnologică.

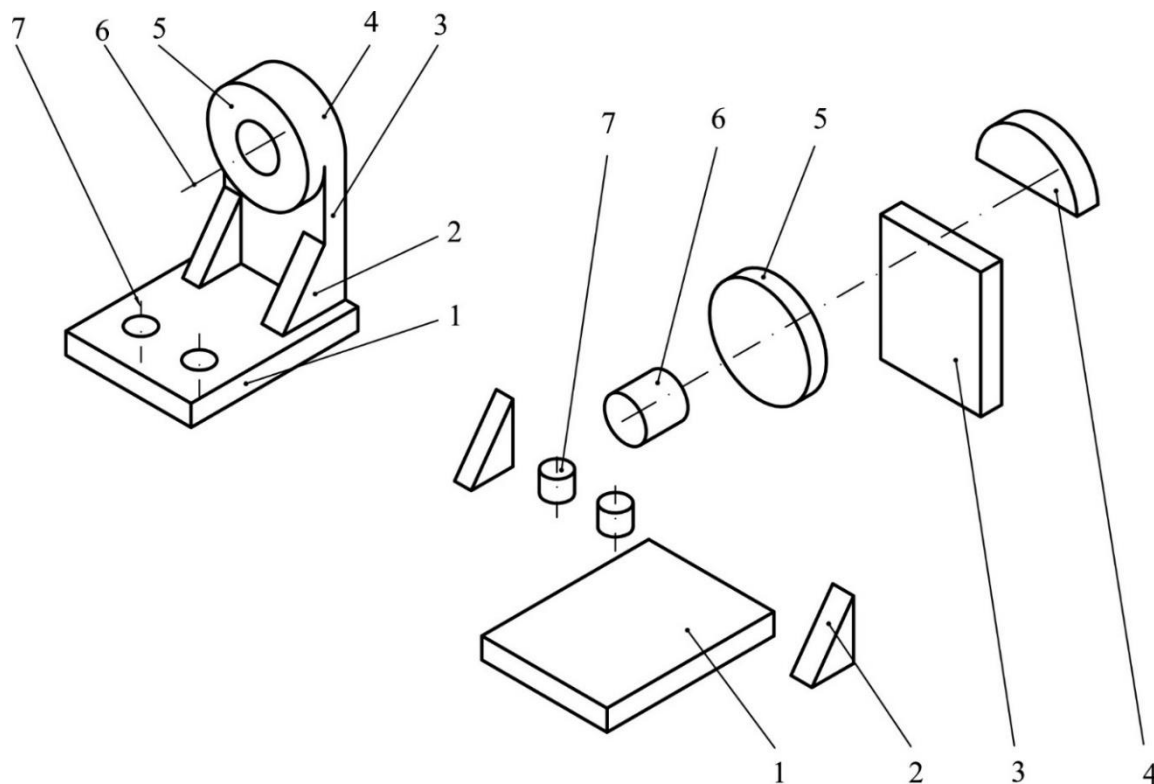


Fig. 9. Studiul formei unui corp de lagăr

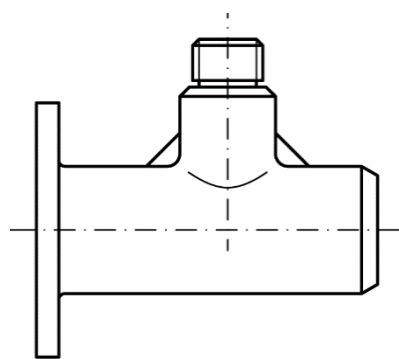
## 1.4 Reprezentarea vederilor în desenul tehnic industrial

Reprezentarea vederilor este realizată în conformitate cu **SR ISO 128-30: 2008**, Convenții de bază pentru vederi și **SR ISO 128-34: 2008**, Vederi pe desenele industriale.

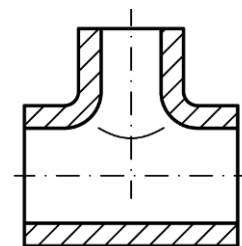
Vederea este proiecția ortogonală pe un plan a unei piese nesectionate arătând partea vizibilă și, dacă este necesar, părțile acoperite. Intersecțiile suprafețelor plane sau curbe formează muchiile piesei.

- Conturul aparent și muchiile vizibile se trasează cu linie continuă groasă, dar pentru o mai bună claritate a desenului unele muchii invizibile se pot trasa cu linie întreruptă subțire sau groasă, dar același tip de linie pe întregul desen.

- Muchiile fictive se trasează pe desenul pieselor cu linii subțiri, conform **SR ISO 128: 2008**. Se are în vedere ca acestea să nu atingă conturul aparent al vederii și să nu se intersecteze între ele, lăsându-se, în mod convențional, o distanță de  $1 \div 2$  mm între acestea, indiferent că sunt pe suprafețe exterioare sau interioare.



a) Pe suprafețe exterioare



b) Pe suprafețe interioare

Fig. 10. Trasarea muchiilor fictive

Proiecția principală (vederea din față) se alege astfel încât:

- să reprezinte piesa în poziția de funcționare
- pe această proiecție să fie indicate cele mai multe detalii de formă și dimensionale
- piesele care pot funcționa în orice poziție (șuruburi, axe, arbori etc.) se reprezintă, de obicei, în poziția de prelucrare.

Stabilirea numărului de proiecții:

- piesa trebuie complet reprezentată
- toate dimensiunile care definesc formele geometrice componente ale piesei trebuie înscrise pe desen, fără a crea greșeli de interpretare sau citire a desenului.

## Clasificarea vederilor

1. În funcție de direcția de proiecție:

- vedere obișnuită - conform SR EN ISO 5456-2: 2009

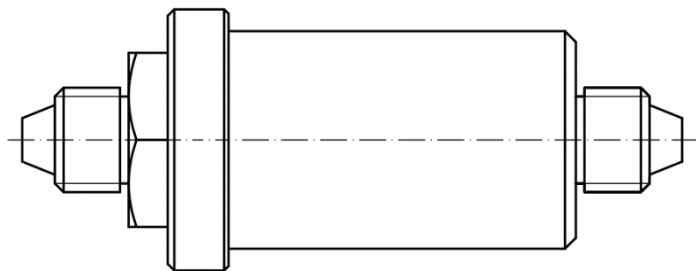


Fig. 11. Vedere obișnuită

- Vedere particulară (înclinată):

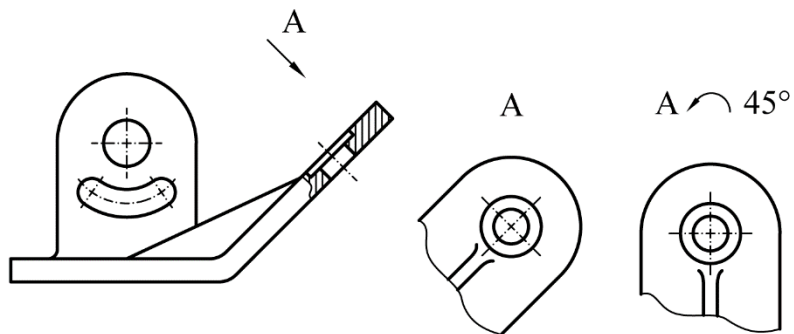


Fig.12. Vedere particulară / parțială

2. După proporția în care se face reprezentarea:

- vedere completă:
- vedere locală:

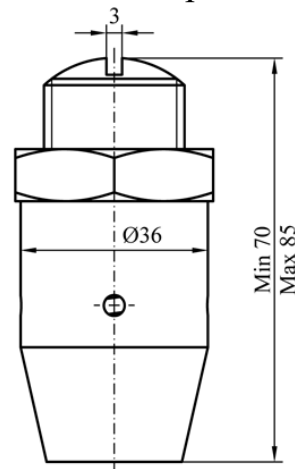


Fig.13. Vedere completă

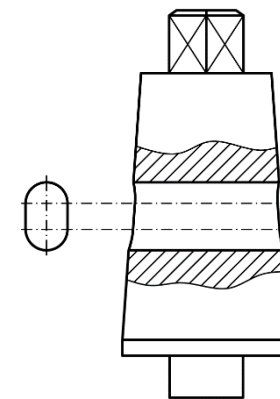


Fig.14. Vedere locală

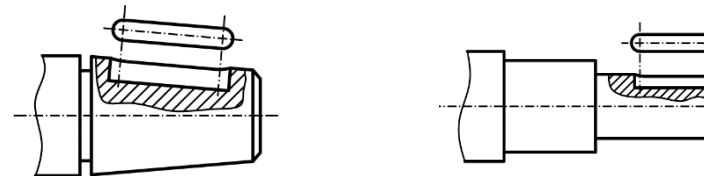


Fig.15 Vedere locală a unui canal de pană



### Reguli de reprezentare a vederilor

- Suprafețele plane (suprafețele laterale ale paralelipipedelor și trunchiurilor de piramidă, porțiunile de cilindri teșite plan și având formă de patrulater) pot fi indicate prin trasarea cu linie continuă subțire a diagonalelor acesteia

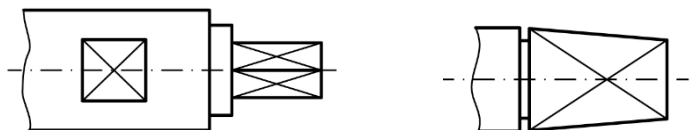


Fig. 16. Representarea suprafețelor plane

- La piesele cu lungime mare se admite reprezentarea doar a porțiunilor de piesă care sunt necesare pentru definire, fiind îndepărtată o porțiune a lor, cu scopul economisirii de spațiu

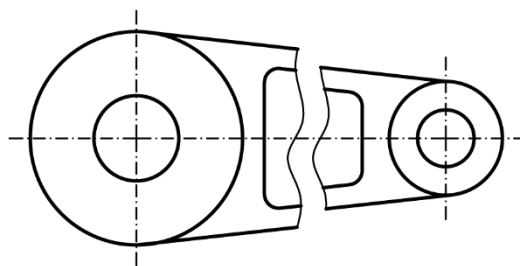


Fig. 17. Representarea vederii întrerupte

- Elementele identice ale unei piese (găuri perforate, profile, etc.) care apar în mod regulat, pot fi reprezentate pe vedere printr-un singur element și amplasarea celorlalte (prin axele de simetrie).

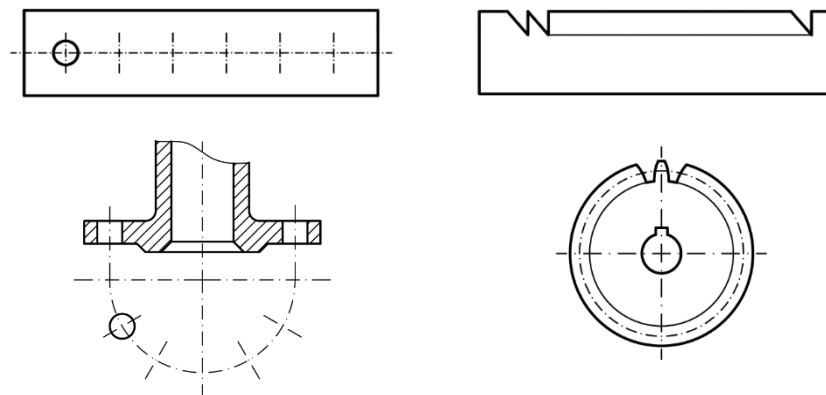


Fig. 18. Representarea elementelor identice

- Suprafețele pieselor care au striații, cute, ondulații, caneluri, perforații, reprezentarea acestora se poate face complet sau parțial cu linii continue groase

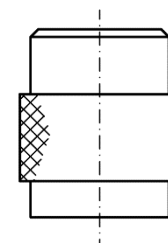


Fig. 19. Representarea suprafețelor striate

### Reguli de reprezentare a vederilor

- Suprafețe înclinate (conice sau piramidale) ale pieselor, dacă panta înclinărilor sau a curbilor ușoare este prea puțin evidentă, pentru a fi indicată clar pe proiecția corespunzătoare, reprezentarea lor poate fi neglijată și se trasează numai muchia corespunzătoare proiecției celei mai mici grosimi, cu linie continuă groasă

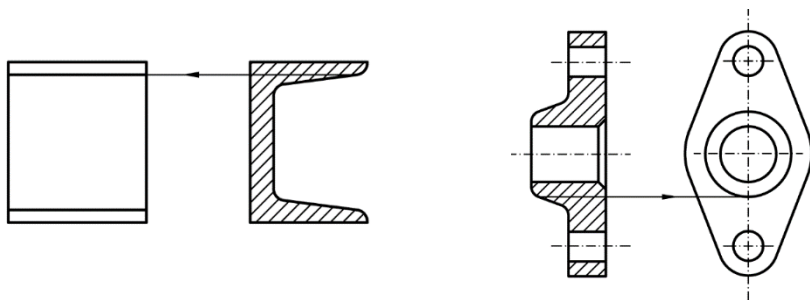


Fig. 20. Reprezentarea suprafețelor înclinate

- Piesele la care este necesar să se cunoască conturul înainte de prelucrare, acesta poate fi trasat cu linie două puncte subțire
- Pe vederile desfășurate se pot trasa cu linie continuă subțire liniile de îndoire

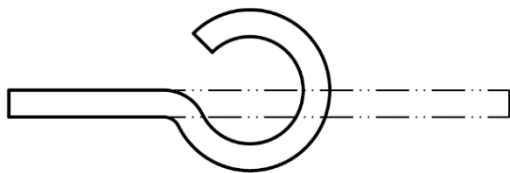


Fig. 21. Reprezentarea conturului inițial

- Elemente care nu pot fi reprezentate cu claritate sau nu pot fi cotate de pe piese, datorită dimensiunilor reduse în comparație cu restul piesei, pot fi încercuite cu o linie continuă subțire, identificate cu o literă majusculă și reprezentate la o scară de mărire.

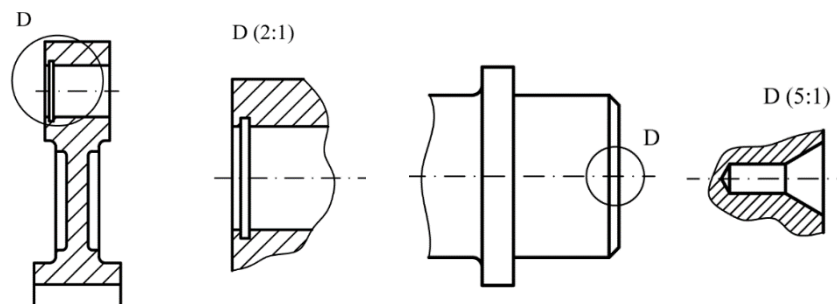


Fig. 22. Reprezentarea elementelor mărite

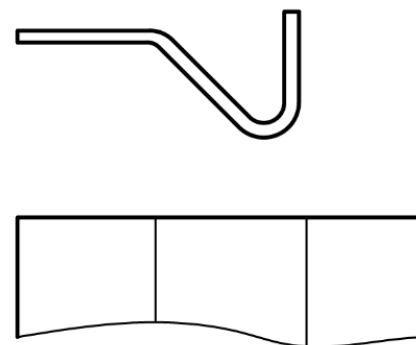


Fig. 23. Marcarea liniilor de îndoire

### Reguli de reprezentare a vederilor

- în cazul pieselor cu două sau mai multe vederi identice, acestea pot fi identificate cu indicația „componentă simetrică” sau ca în figura 5.30, cu săgeți de referință și majuscule, pentru a diminua numărul de vederi necesare.

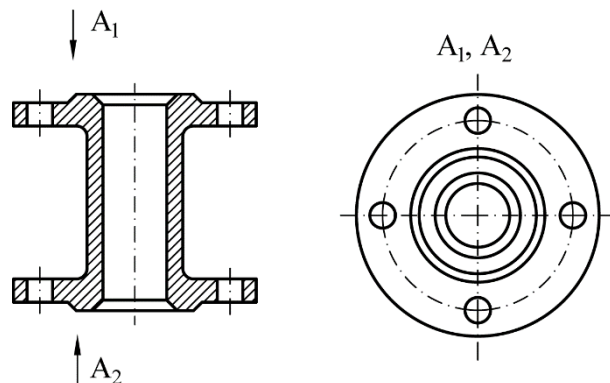


Fig. 24. Representarea piesei cu două vederi identice

- în cadru unui ansamblu, piesele din materiale transparente se desenează ca și cum ar fi opace, executându-se rupturi, ca și la piesele metalice, pentru a scoate în evidență anumite detalii

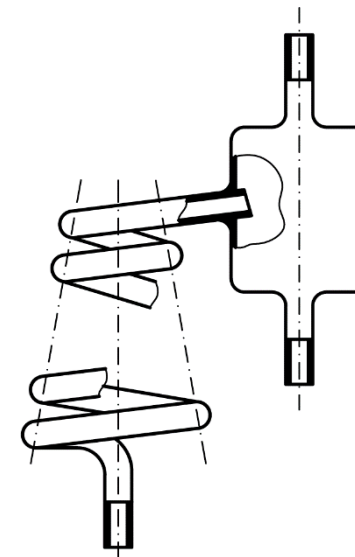


Fig. 25. Representarea pieselor din materiale transparente

- Reprezentarea pieselor învecinate unui ansamblu, poate fi realizată prin trasarea cu linie două puncte subțire a conturului piesei, fără a hașura și fără a acoperi ansamblul

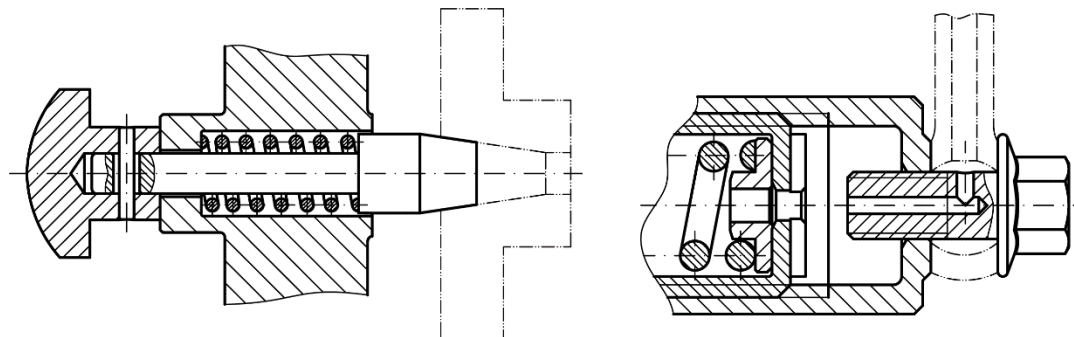


Fig. 26. Representarea pieselor învecinate

## ***De reținut!***

### *Alegerea proiecțiilor :*

- se evită reprezentarea a prea multe contururi și muchii acoperite
- se evită repetarea inutilă a detaliilor
- se recomandă ca majoritatea fețelor plane ale pieselor să fie paralele cu planele de proiecție pentru că astfel ele se proiectează în adevărată mărime

### *Proiecția principală :*

- să reprezinte piesa în poziția de funcționare
- în această proiecție să apară cele mai multe detalii de formă și dimensionale ale piesei
- piesele care pot funcționa în orice poziție se reprezintă în poziția de prelucrare

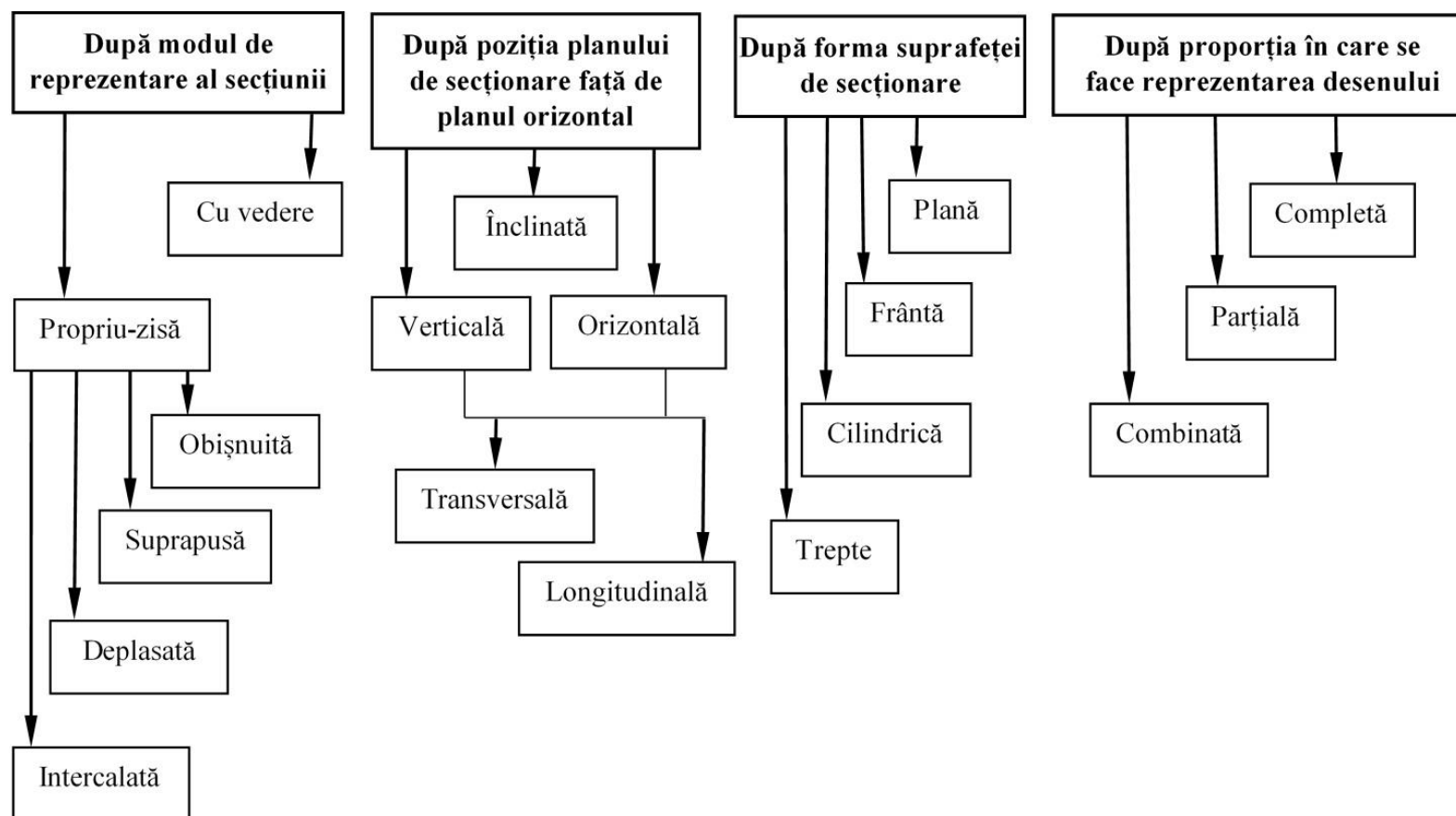
### *Liniile de axă :*

- axele de revoluție sau de simetrie ale obiectelor se reprezintă cu linie-punct subțire ce depășește cu 2-3 mm conturul piesei

## 1.5 Reprezentarea secțiunilor în desenul tehnic industrial

Secțiunea este proiecția ortogonală rezultată prin intersecția unui corp cu o suprafață fictivă de secționare și îndepărtarea imaginărilor a părții obiectului care se află între ochiul observatorului și suprafața respectivă (planul de secționare).  
Principiile de reprezentare a secțiunilor în desenele industriale sunt prezentate în standardul SR ISO 128-40, 44, 50 - 2008 .

### Clasificarea secțiunilor



## 1.5 Reprezentarea secțiunilor în desenul tehnic industrial

Secțiunea este proiecția ortogonală rezultată prin intersecția unui corp cu o suprafață fictivă de secționare și îndepărtarea imagină a părții obiectului care se află între ochiul observatorului și suprafața respectivă (planul de secționare).

Principiile de reprezentare a secțiunilor în desenele industriale sunt prezentate în standardul SR ISO 128-40, 44, 50 - 2008 .

### Clasificarea secțiunilor

#### 1. După modul de reprezentare

- *Secțiune propriu-zisă*

Se reprezintă doar figura rezultată în urma intersecției piesei cu planul de secțiune. Acest tip de secțiune se întâlnește mai mult la arbori, axe, butuci, spițe pentru roți de manevră, profile laminate, nervuri, etc.

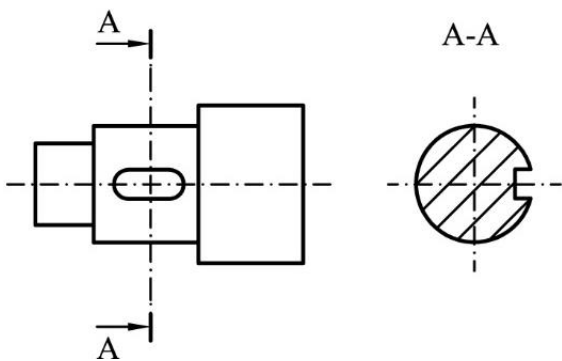


Fig. 27. Reprezentarea secțiunii propriu-zisă

- *Secțiune cu vedere*

Se reprezintă secțiunea rezultată în urma intersecției cu planul de secțiune și partea piesei care se vede în spatele planului de secțiune

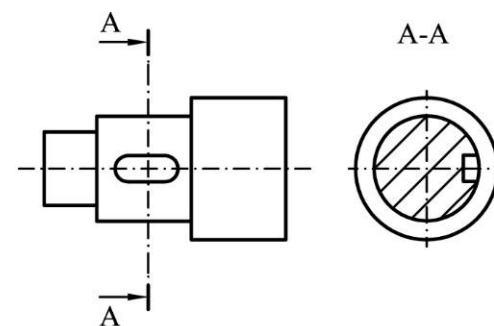


Fig. 28. Reprezentarea secțiunii cu vedere

## Clasificarea secțiunilor propriu-zise

- *Secțiune obișnuită*

Se reprezintă în afara proiecției pe care este figurat traseul de secționare. Se poziționează conform dispunerii proiecțiilor.

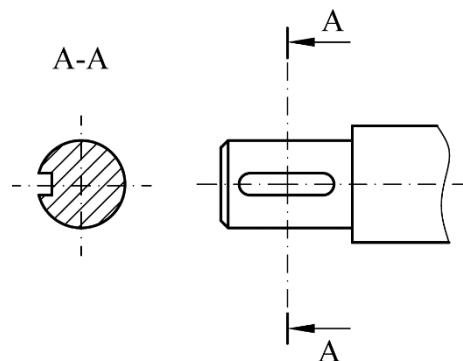


Fig. 29. Representarea secțiunii obișnuită

- *Secțiune suprapusă*

Se reprezintă în afara proiecției pe care este figurat traseul de secționare și se poziționează conform dispunerii proiecțiilor;

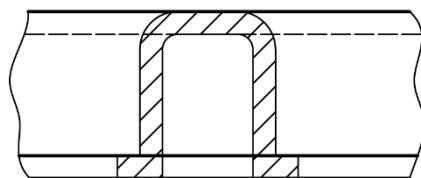


Fig. 30. Representarea secțiunii suprapusă

- *Secțiune intercalată*

Se reprezintă în ruptura efectuată la piese lungi de secțiune constantă, pentru îndepărtarea unei părți

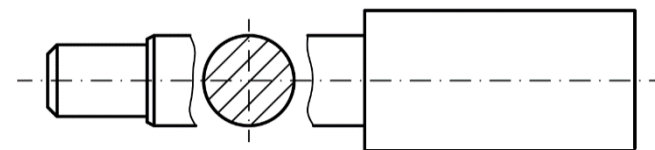


Fig. 31. Representarea secțiunii intercalată

- *Secțiune deplasată*

Se reprezintă în afara conturului piesei, de-a lungul urmei planului de secționare, privită din stânga (rotită spre dreapta) și nu se trece nici o literă;

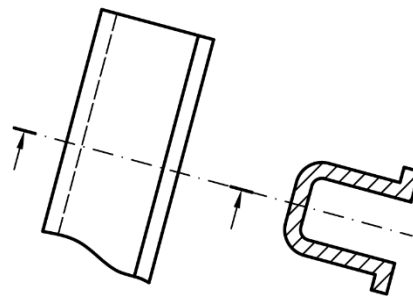


Fig. 32. Representarea secțiunii deplasată

## 2. După poziția planului de secțiune raportat la planul orizontal de proiecție

- *Secțiune verticală*

Acest tip de secțiune rezultă după intersectarea piesei cu o suprafață plană paralelă cu planul vertical de proiecție. Traseul de secționare se va indica pe proiecția orizontală a piesei.

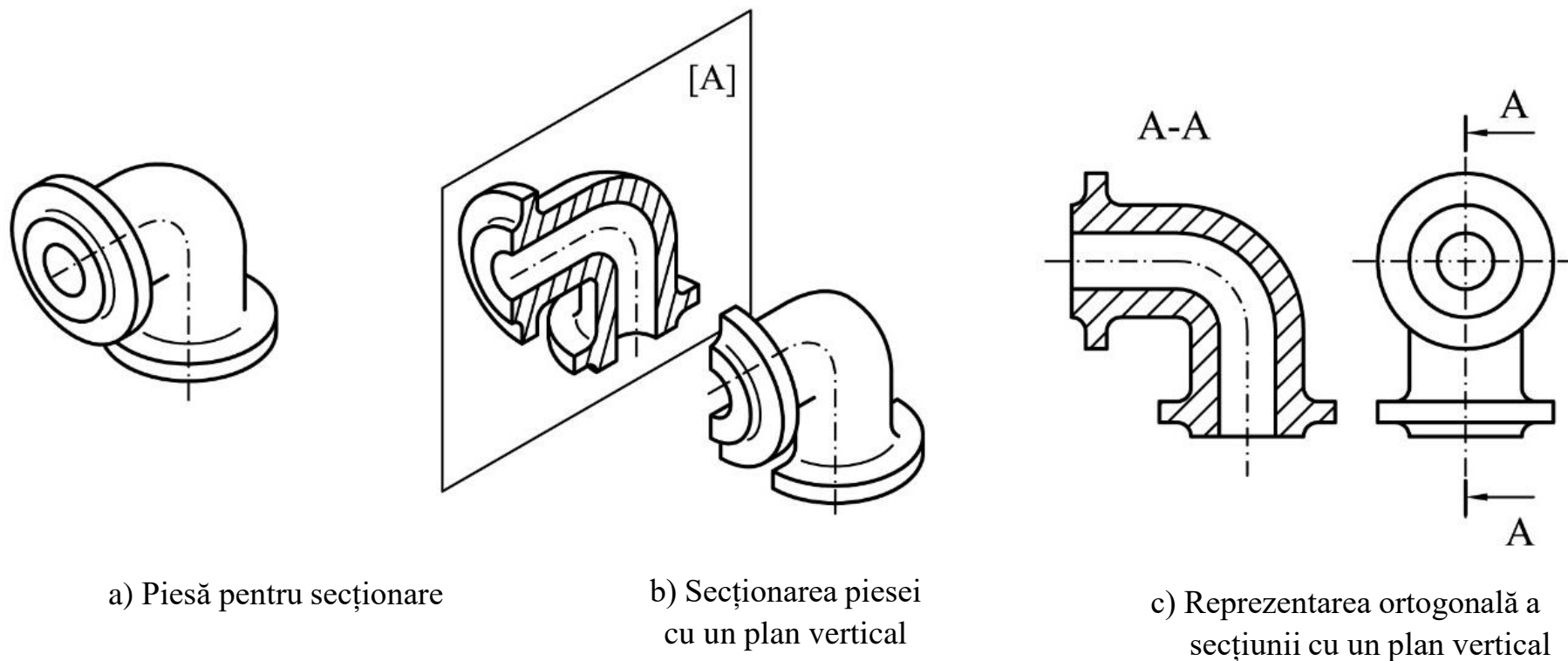


Fig. 33. Secțiune verticală



## 2. După poziția planului de secțiune raportat la planul orizontal de proiecție

- *Secțiune orizontală*

Rezultă după intersectarea piesei cu o suprafață plană paralelă cu planul orizontal de proiecție. Traseul de secționare se va indica pe proiecția verticală a piesei.

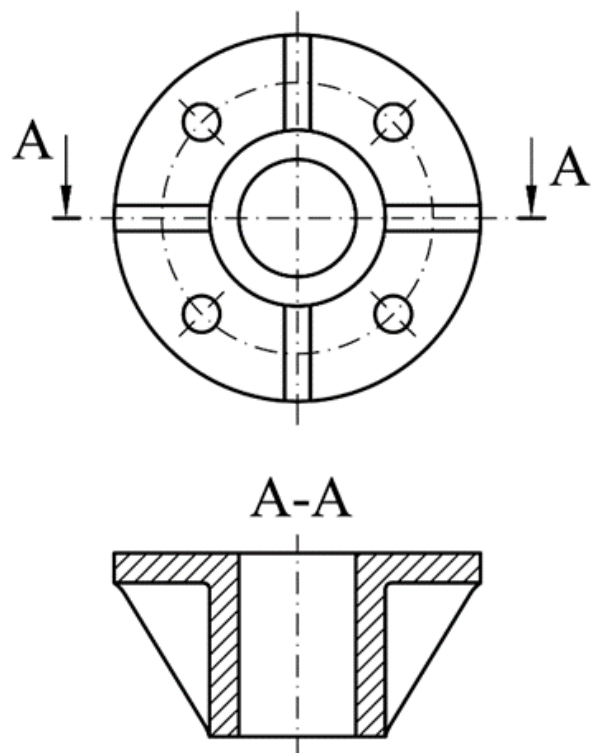



Fig. 34. Secțiune orizontală

- *Secțiune înclinată*

Proiecțiile secțiunii înclinate se pot reprezenta în conformitate cu traseul de secțiune indicat, sau rotit față de acest. În cazul în care secțiune se reprezintă rotit, după notația proiecției se trasează simbolul 

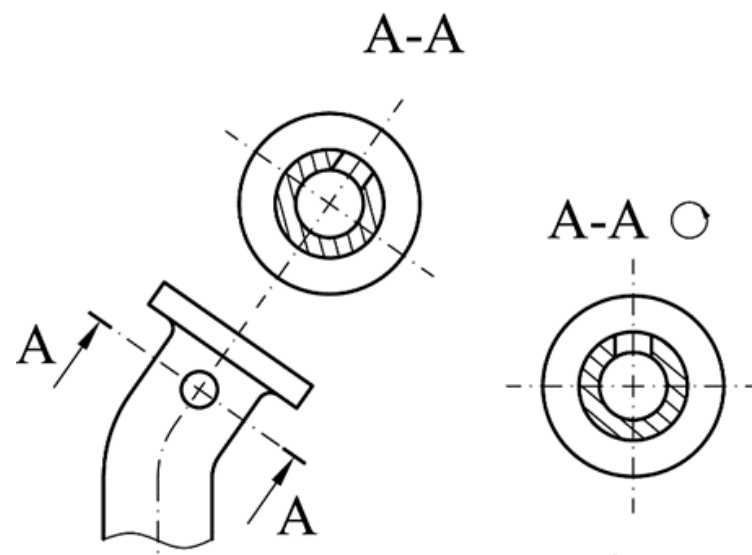


Fig. 35. Secțiune înclinată

### 3. După suprafața de secționare față de axa principală a piesei

- Secțiune longitudinală

Suprafața de secționare conține axa principală a piesei sau este poziționată paralel față de aceasta.

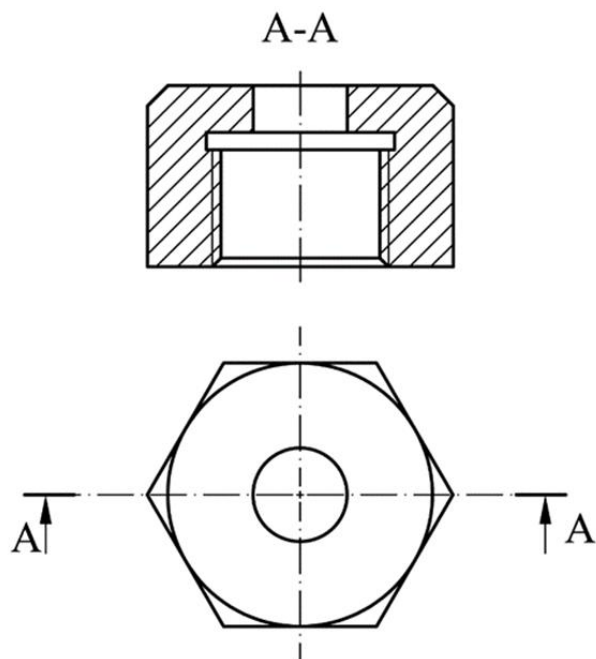


Fig. 36. Secțiune longitudinală în piulița olandeză

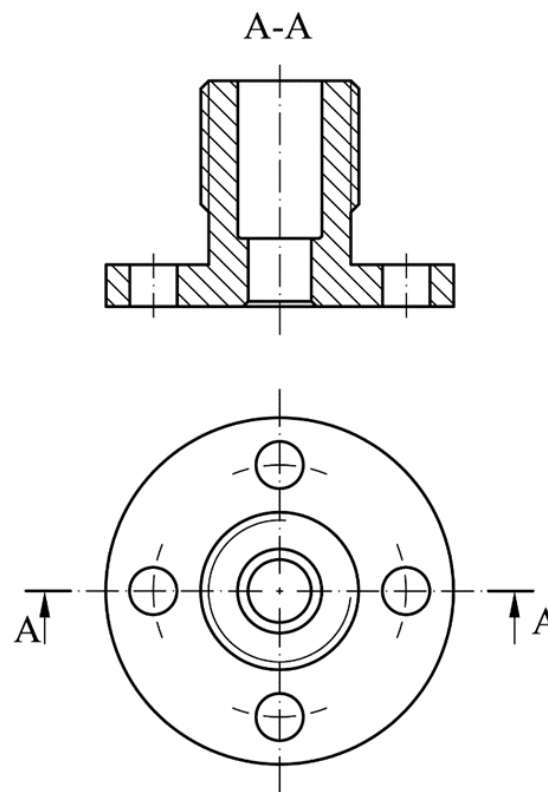


Fig. 37. Secțiune longitudinală în racord cu flanșă

### 3. După suprafața de secționare față de axa principală a piesei

- *Secțiune transversală*

Suprafața de secționare este poziționată perpendicular pe axa piesei.

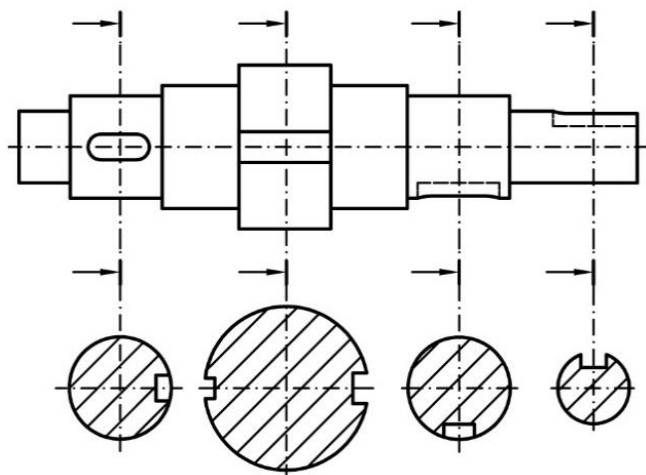
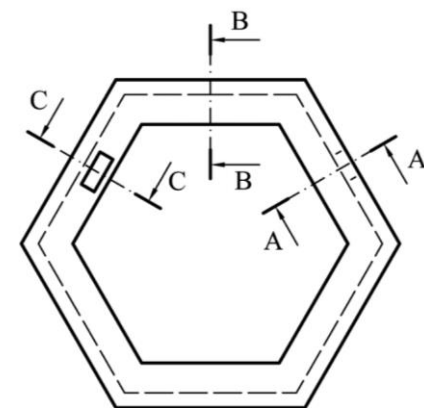
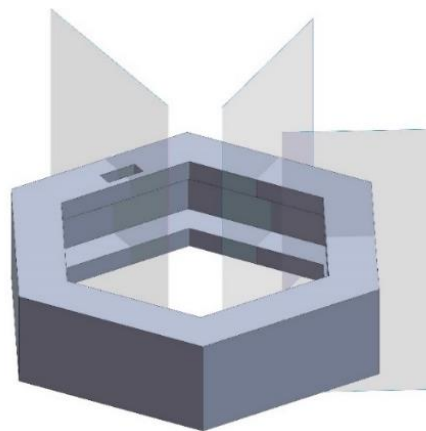


Fig. 38. Secțiune transversală în arbore drept



A-A  $\curvearrowright$  30°    B-B  $\curvearrowright$  90°    C-C  $\curvearrowright$  150°



Fig. 39. Secțiune transversală rotită

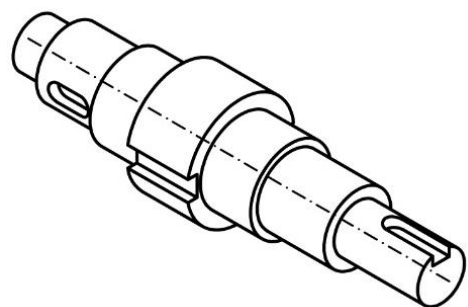


Fig. 40. Arbore drept - axonometrie

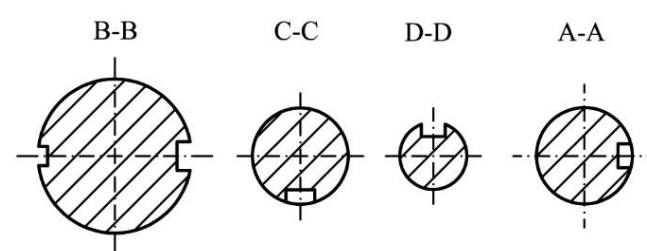
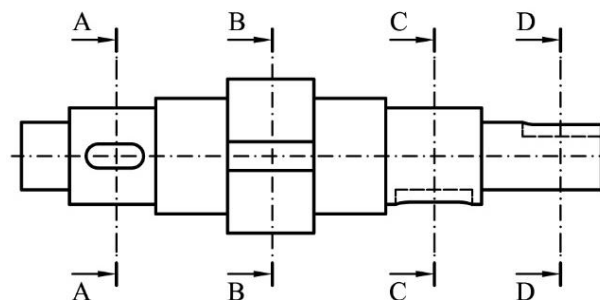


Fig. 41. Secțiune transversală în arbore drept

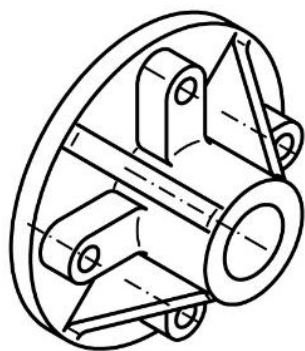
#### 4. După forma suprafeței de secționare

- *Secțiune plană*

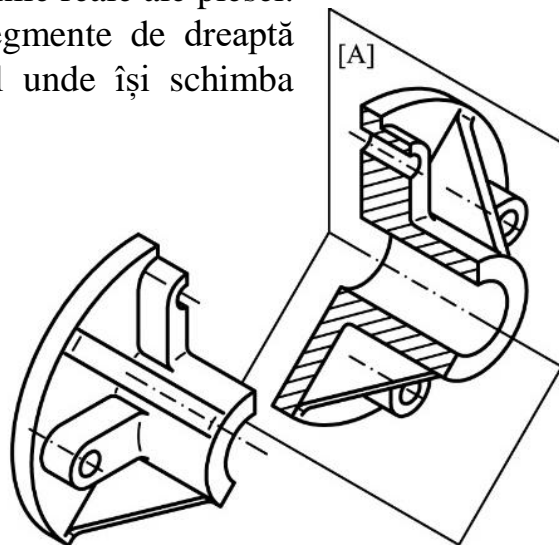
Rezultă după intersectarea piesei cu o suprafață plană.

- *Secțiune frântă*

Suprafața de secționare este formată din două sau mai multe plane, consecutiv concurente sub un unghi diferit de 90. secțiunea cu planul înclinat se rabatează până devine paralelă cu planul de proiecție. Secțiunea va rezulta la dimensiunile reale ale piesei. Traseul de secțiune va avea segmente de dreaptă trasate cu linie groasă în locul unde își schimbă direcția.



a) Piesă pentru secționare



b) Secționarea piesei cu două plane care se intersectează

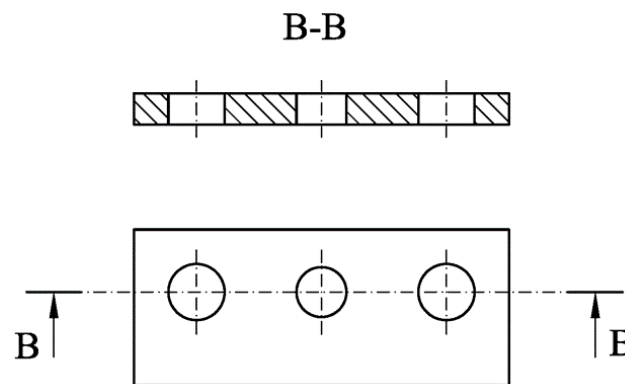
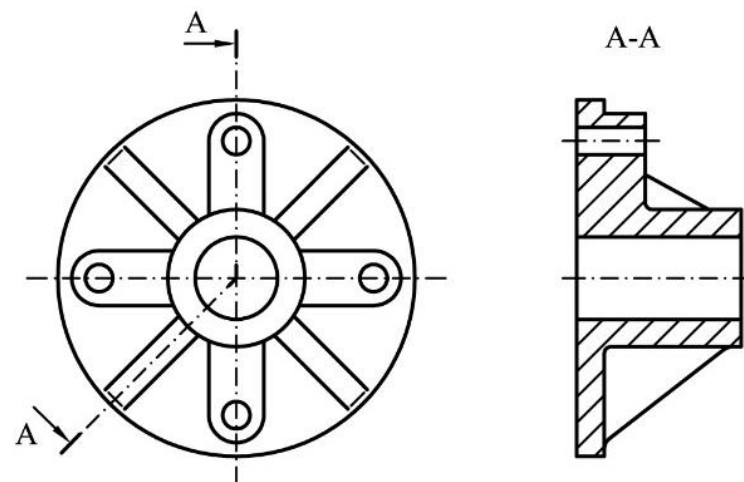


Fig. 42. Secțiune plană

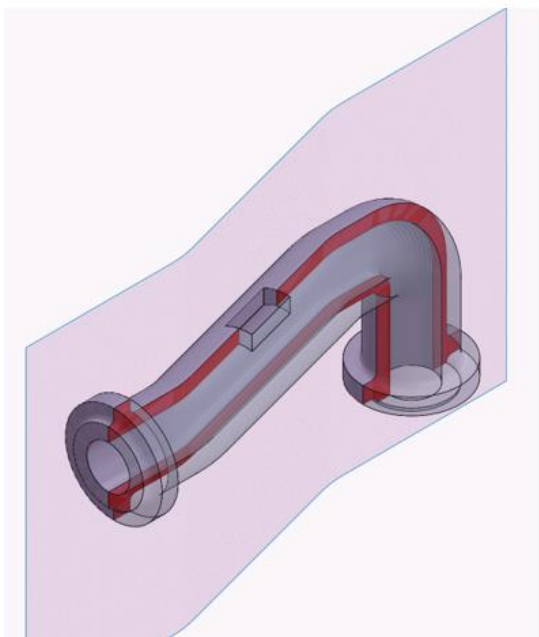


c) Reprezentarea ortogonală a secțiunii cu două plane care se intersectează

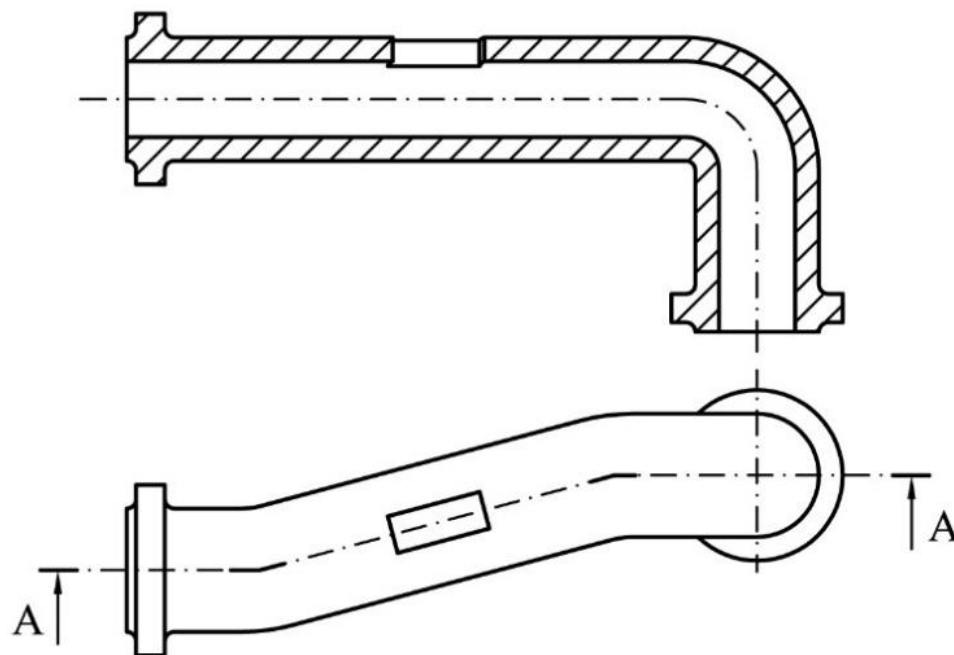
Fig. 43. Secțiune frântă cu două plane de secționare

#### 4. După forma suprafeței de secționare

- Secțiune frântă



a) Piesă pentru secționare



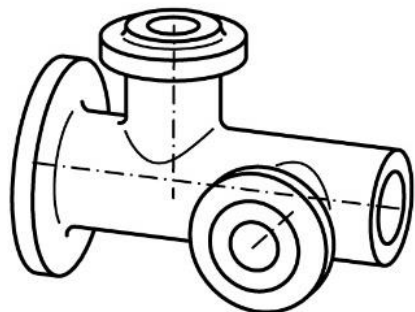
b) Reprezentarea ortogonală a secțiunii cu două plane care se intersectează

Fig. 44. Secțiune frântă cu mai mult de două plane de secționare

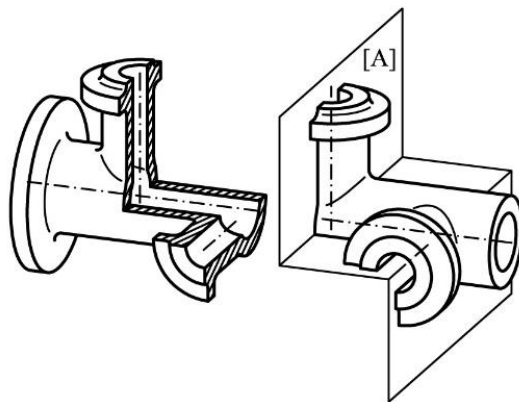
#### 4. După forma suprafeței de secționare

- *Secțiuni în trepte*

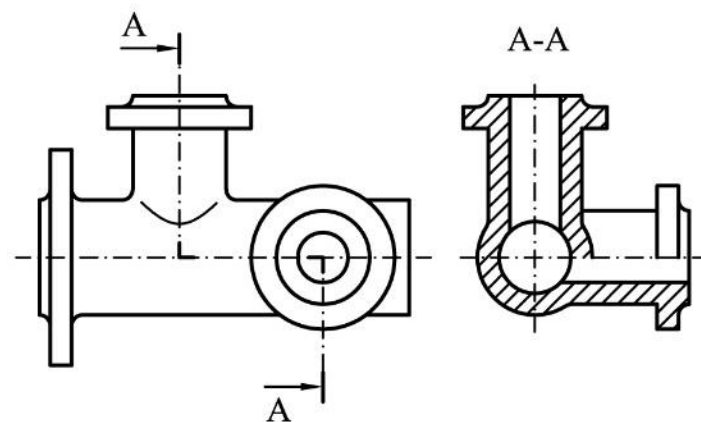
Acest tip de secțiune se obține prin secționarea unei piese cu două sau mai multe plane de secțiune paralele între ele. Traseul de secțiune la schimbarea direcției se va trasa un segment de linie groasă. În cazul pieselor mai complicate, în locul schimbării direcției se poate nota și litera care definește numele secțiunii. Se recomandă ca la trecerea de la un plan de secționare la altul învecinat liniile de hașură să se reprezinte decalat.



a) Piesă pentru secționare



b) Secționarea piesei



c) Reprezentarea ortogonală a secțiunii în trepte

Fig. 45. Secțiuni în trepte

#### 4. După forma suprafeței de secționare

- Secțiune în trepte când planul de secționare este poziționat parțial în afara obiectului

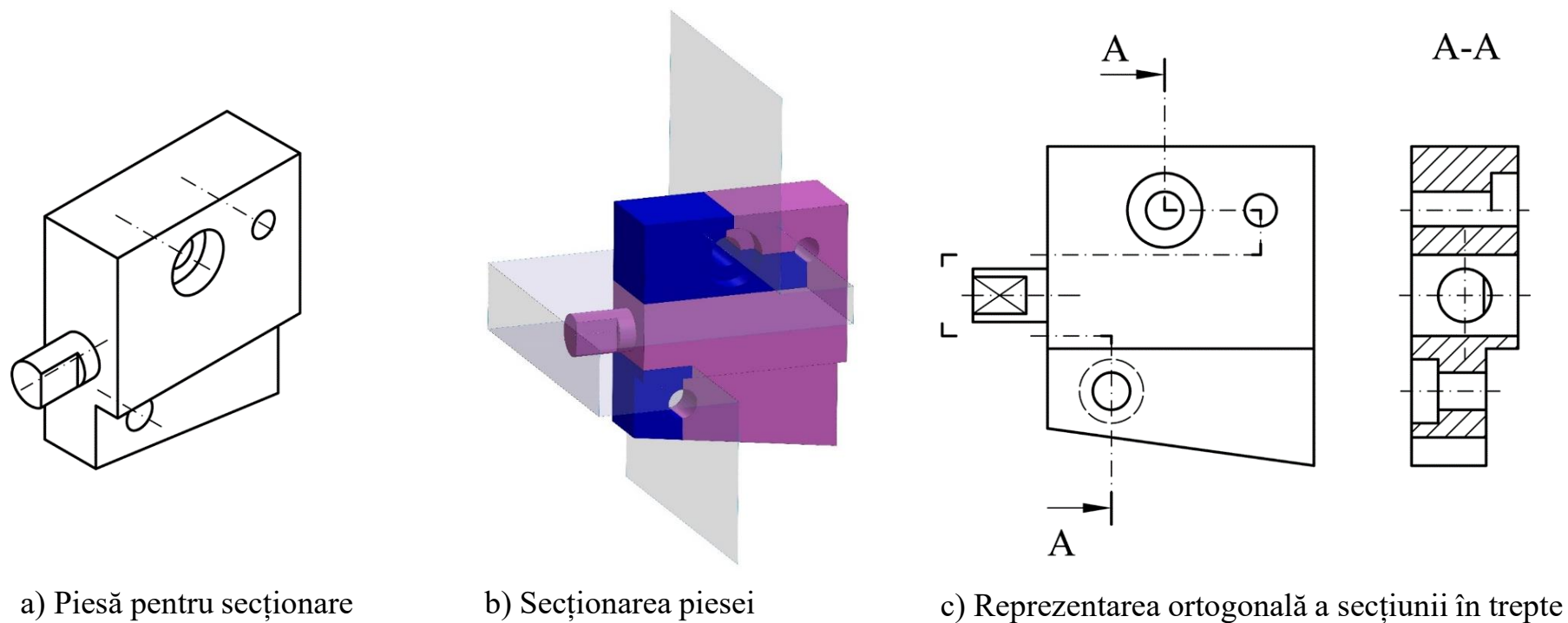
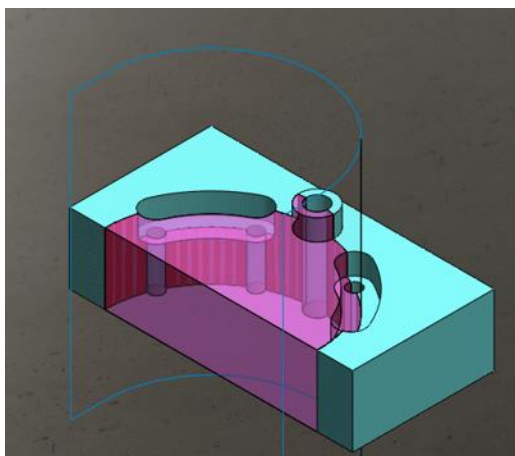


Fig. 46. Secțiune în trepte când planul de secționare este poziționat parțial în afara obiectului

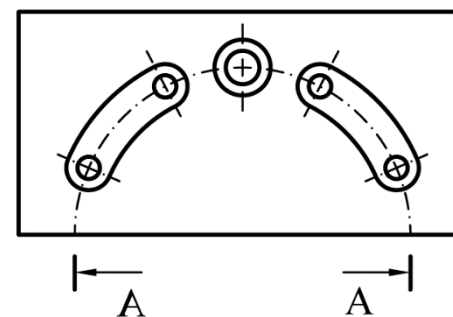
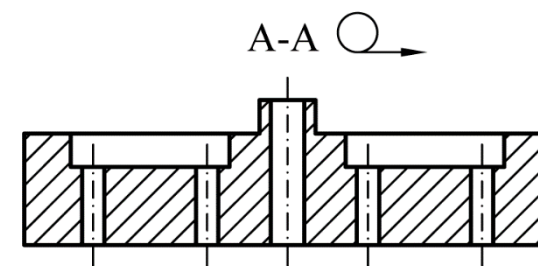
#### 4. După forma suprafeței de secționare

- *Secțiune cilindrică*

Este rezultatul intersectării cu o suprafață cilindrică de secționare și se reprezintă desfășurat pe planul de proiecție



a) Secționarea piesei cu o suprafață cilindrică



c) Reprezentarea ortogonală a secțiunii cilindrice

Fig. 47. Secțiune în cilindrică



### 5. După proporția în care se face secționarea piesei

- *Secțiune completă*

Întreaga piesă este în contact cu planul de secționare.

- *Secțiune parțială*

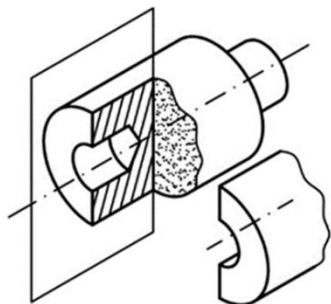


Fig. 43. Secțiune parțială

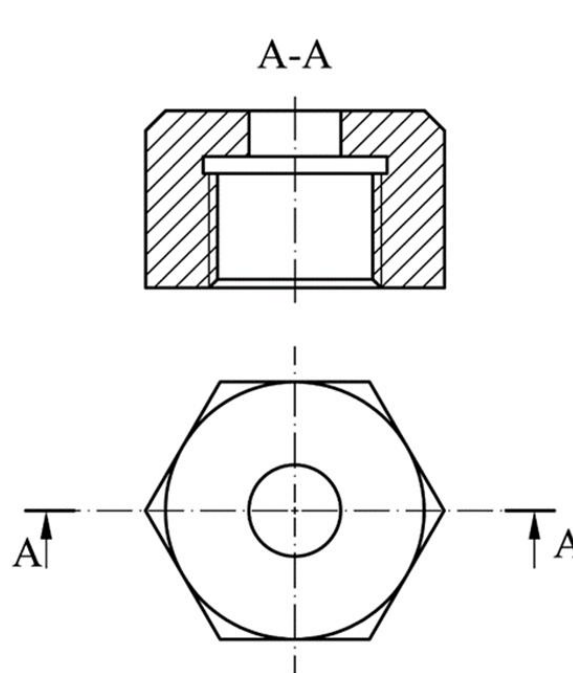
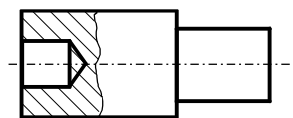


Fig. 45. Secțiune completă

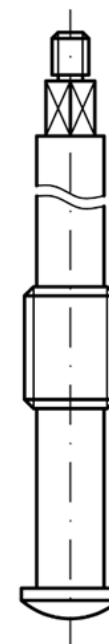


Fig. 46. Reprezentarea rupturii

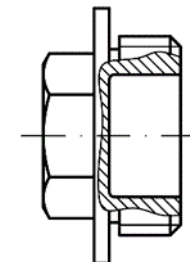
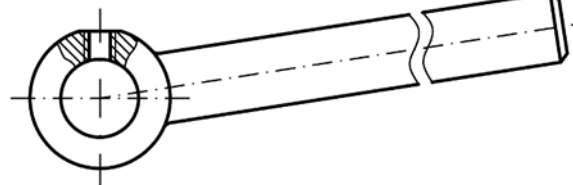
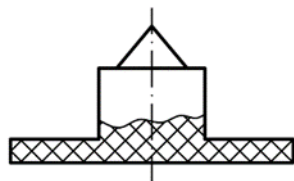
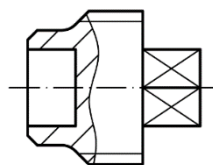


Fig. 48. Secțiune parțială

### 5. După proporția în care se face secționarea piesei

- *Reprezentare combinată*

Se reprezintă în cazul pieselor cu o geometrie simetrică față de axa lor. Această metodă oferă informații atât de interiorul piesei, cât și despre exteriorul ei într-o singură proiecție. Dacă axa de simetrie a piesei este orizontală, secțiunea acesteia se reprezintă în partea inferioară. În cazul în care piesa este dispusă vertical, secțiunea piesei se va reprezenta în stânga axei și vederea în partea dreaptă.

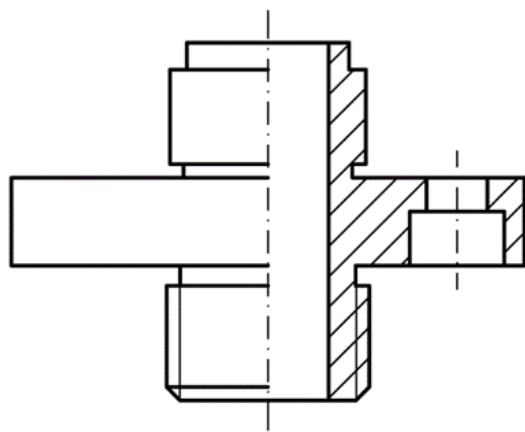


Fig. 49. Reprezentare combinată a unui racord cu flanșă

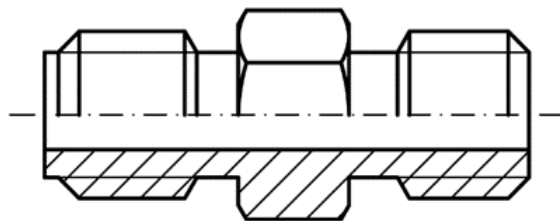


Fig. 50. Reprezentare combinată a unui racord cu filet

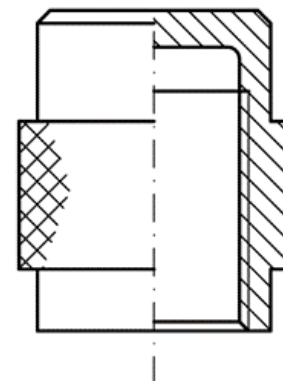


Fig. 51. Reprezentare combinată a unei piese striate

## 1.6 Reprezentarea hașurilor în desenul tehnic

Hașura se utilizează în desenul tehnic pentru evidențierea secțiunilor în piese sau ansambluri de piese. Notarea convențională a diferitelor materiale, prin hașură, este stabilită în standardul **SR ISO 128-50: 2008**, Convenții de bază pentru reprezentarea suprafețelor rupturilor și secțiunilor. Hașurarea suprafețelor metalice secționate se face cu linii subțiri specificate în standardul **SR ISO 128-24: 2014**. Liniile de hașură se trasează înclinate, paralele între ele și echidistante, având un unghi de  $45^\circ$  față de liniile de contur sau de liniile de simetrie ale rupturilor sau secțiunilor.

- *Reguli*
- toate secțiunile unei piese, care se află pe același desen, se hașurează cu liniile de hașură înclinate în același sens și cu aceeași distanță între ele
- dacă piesa are părți înclinate la  $45^\circ$  față de linia de contur, înclinarea liniilor de hașură se face la  $30^\circ$  sau la  $60^\circ$ , astfel încât acestea să nu fie paralele cu muchiile
- liniile de hașură se întrerup în dreptul cotelor sau a prescripțiilor întâlnite pe suprafața secțiunii
- în cazul suprafețelor mari, hașurarea poate fi limitată la o porțiune de-a lungul conturului suprafeței
- secțiunile cu lățime mică, pot fi reprezentate prin înnegrire completă. Între secțiunile componentelor alăturate trebuie să rămână un spațiu liber de minimum 0,7 mm

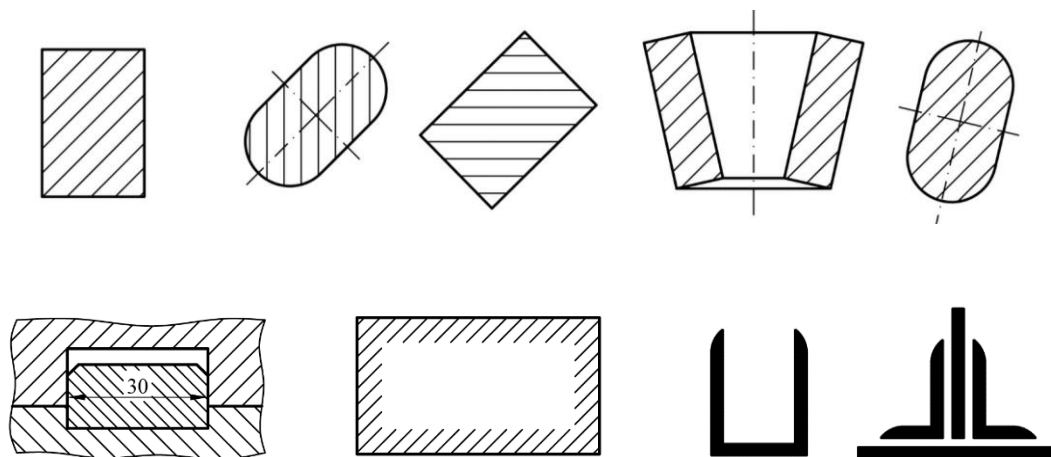


Fig. 52. Reguli de hașurare a pieselor

## 1.6 Reprezentarea hașurilor în desenul tehnic

- *Reguli*
- suprafețele și secțiunile se pot evidenția cu linii continue supraîngroșate specificate în standardul SR EN ISO 128-20: 2008
- umbrirea poate consta într-un model sau o înnegrire totală a suprafeței. Distanțele dintre puncte se aleg proporțional cu mărimea suprafeței umbrite;
- la secțiunile sau rupturile în ansambluri de piese, hașurarea componentelor se efectuează prin utilizarea de linii orientate în direcții diferite (opoziție) și a distanței diferite între ele, de la un reper la altul

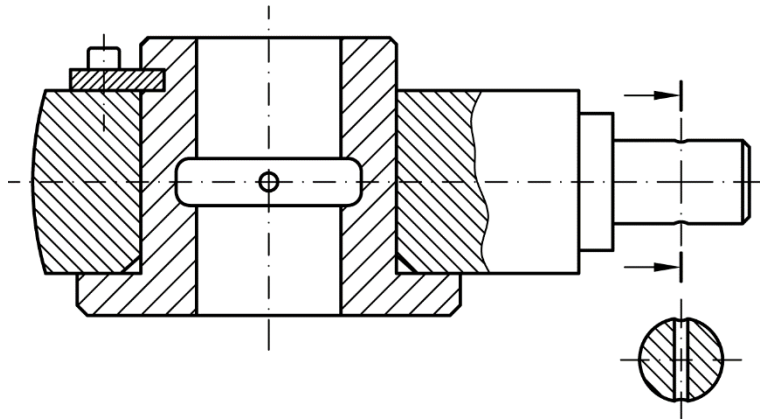


Fig. 53. Hașurarea suprafețelor alăturate

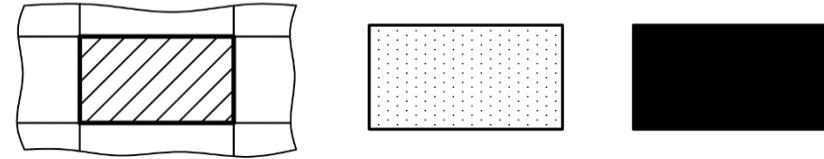


Fig. 54. Reguli de hașurare a pieselor

- în cazul secțiunilor în trepte, pentru o mai bună claritate, în locul unde traseul de secționare își schimbă direcția, se recomandă ca liniile de hașură să se traseze decalat

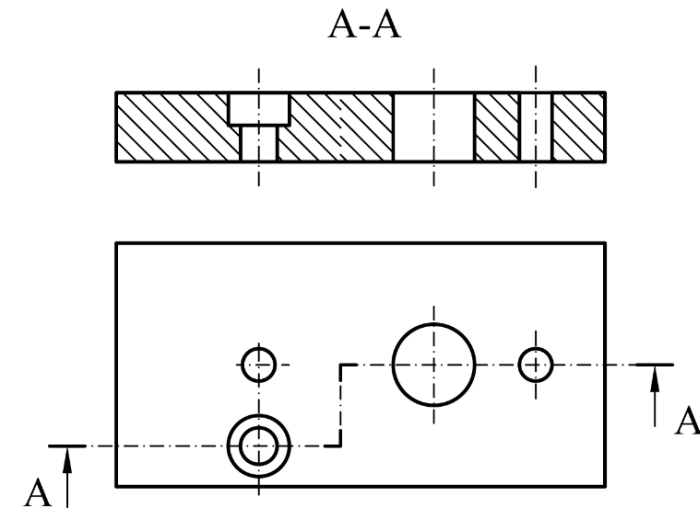
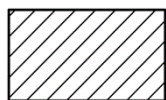


Fig. 55. Hașurarea secțiunilor în trepte

## 1.6 Reprezentarea hașurilor în desenul tehnic

- *Tipuri de hașuri folosite pentru materialele utilizate în construcția de mașini.*

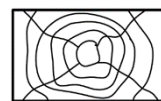
Metale și aliaje



Materiale nemetalice  
(plastic, cauciuc, teflon, etc)



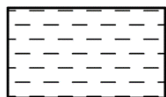
Lemn  
-secțiune transversală



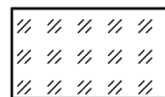
Lemn  
- secțiune în lungul fibrei



Lichid



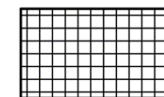
Sticlă și alte materiale  
transparente



Pământ



Bobine, înfășurări  
electrice



**Aplicații rezolvate****Aplicația 1**

Să se reprezinte în șase proiecții ortogonale următoarea piesă reprezentată axonometric. Vederea principală a piesei se va alege în funcție de direcția indicată de săgeată.

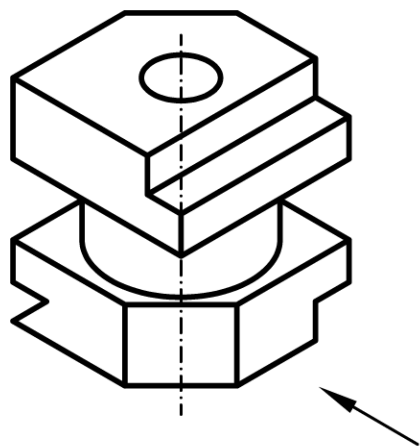


Fig. 1. Reprezentarea axonometrică a piesei

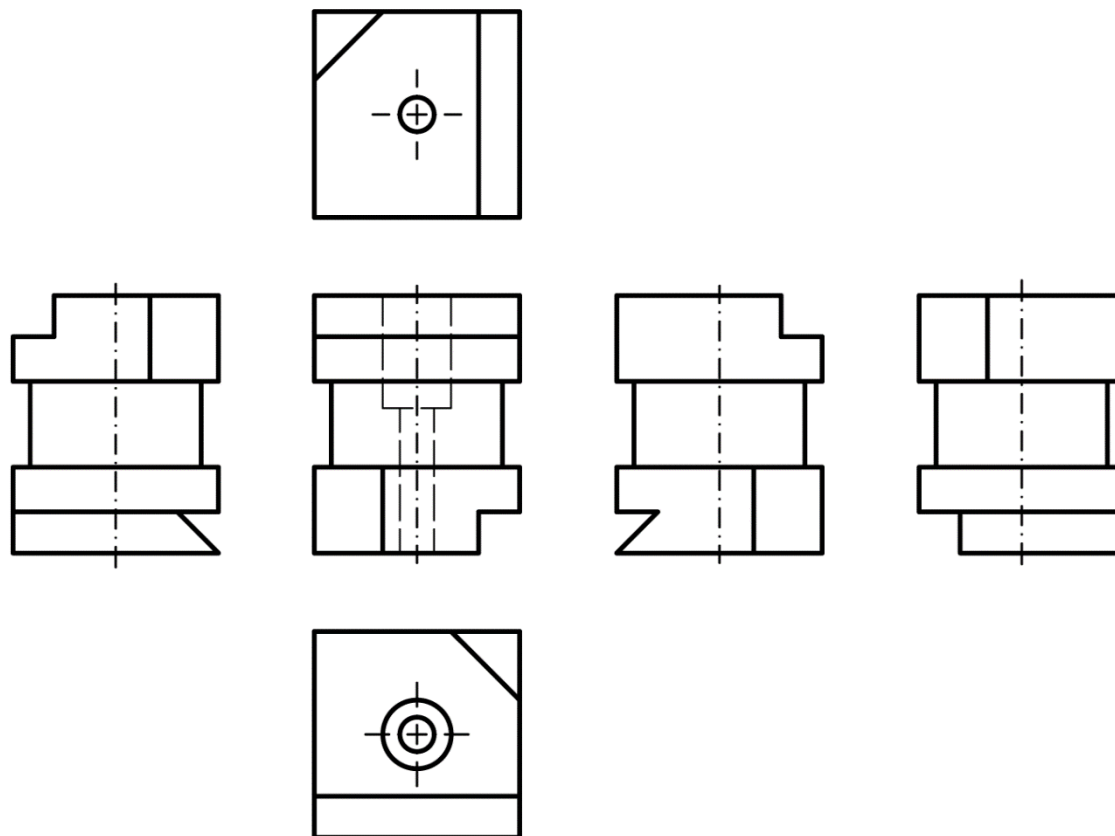


Fig. 2. Reprezentarea în șase proiecții ortogonale a piesei reprezentate axonometric

**Aplicații rezolvate****Aplicația 2**

Să se reprezinte în triplă proiecție ortogonală următoarele piese reprezentate axonometric. Vederea principală a piesei se va alege în funcție de direcția indicată de săgeată. Punctele indicate pe piesă se vor reprezenta în toate cele trei proiecții, utilizând notarea conform regulilor din geometria descriptivă.

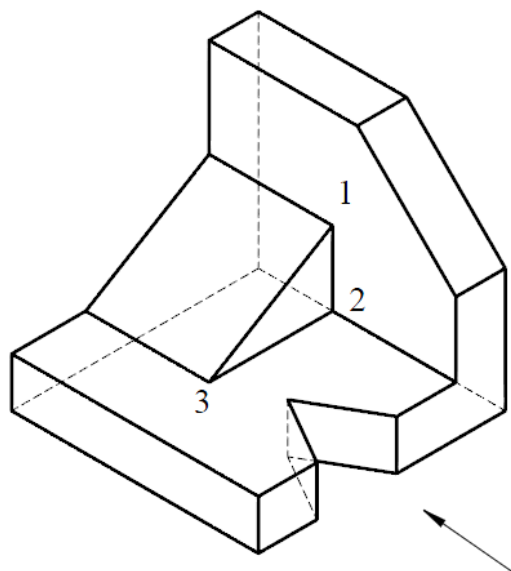


Fig. 1. Representarea axonometrică a piesei

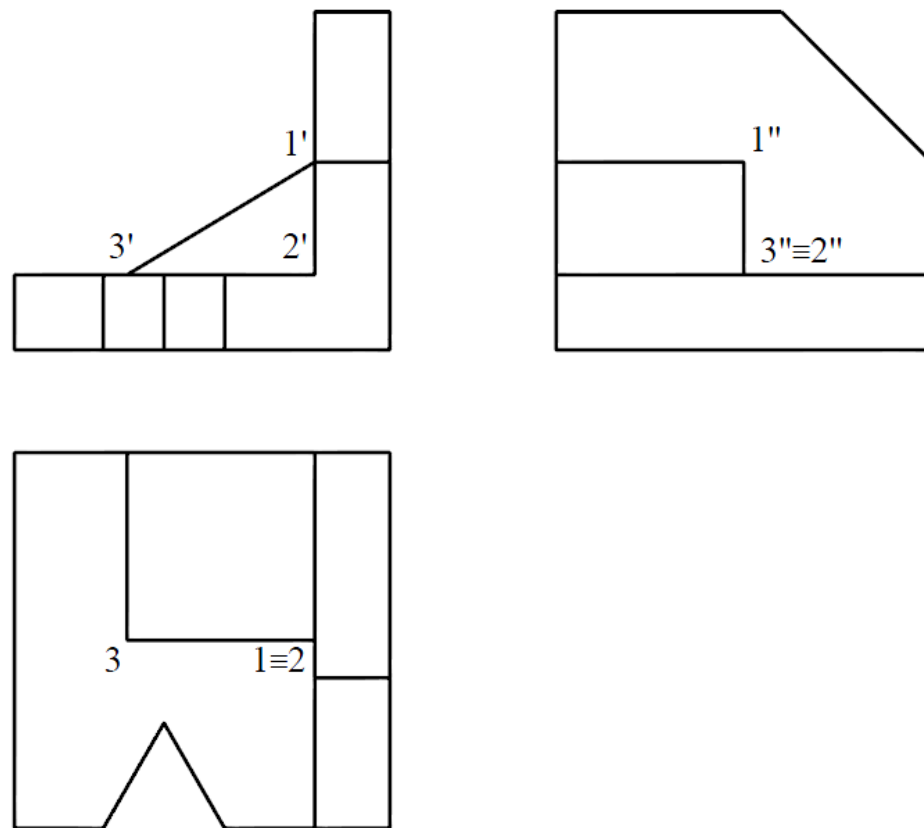


Fig. 2. Representarea în triplă proiecție ortogonală a piesei

**Aplicații rezolvate****Aplicația 3**

Să se reprezinte în triplă proiecție ortogonală următoarele piese reprezentate axonometric. Vederea principală a piesei se va alege în funcție de direcția indicată de săgeată. Punctele indicate pe piesă se vor reprezenta în toate cele trei proiecții, utilizând notarea conform regulilor din geometria descriptivă.

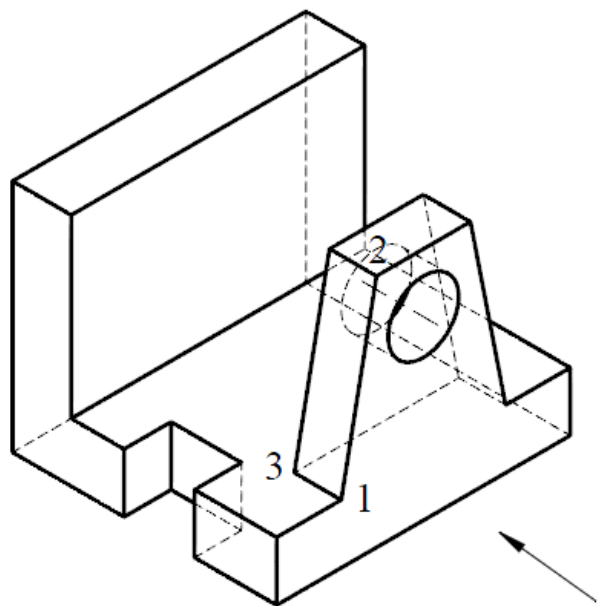


Fig. 1. Reprezentarea axonometrică a piesei

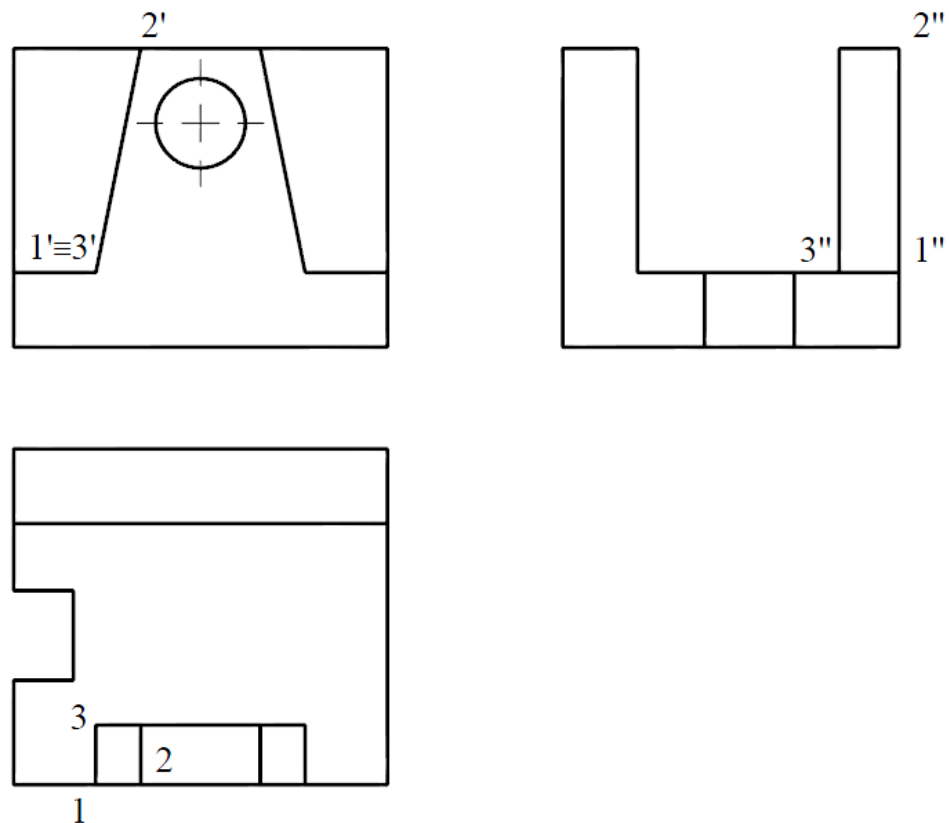


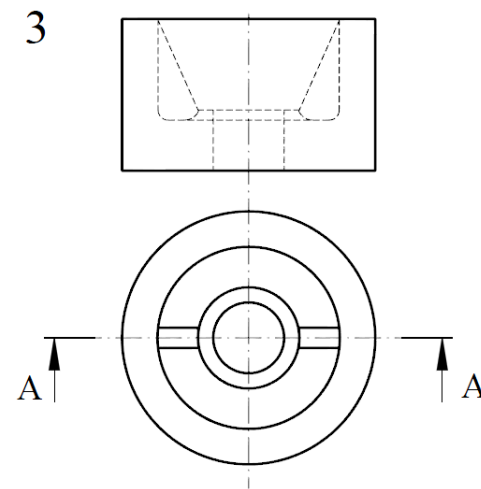
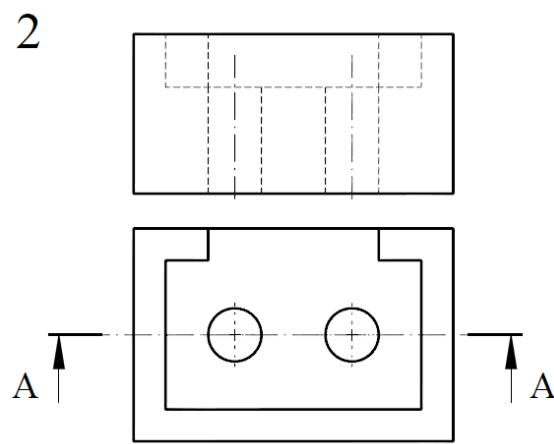
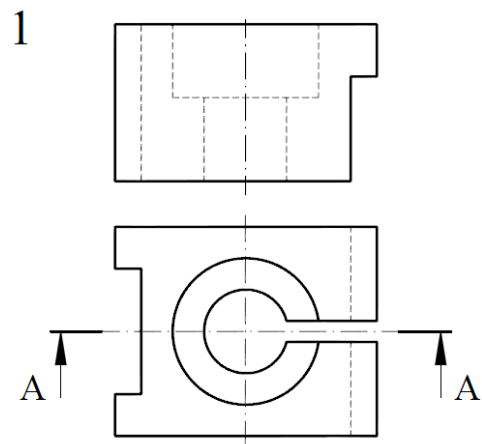
Fig. 2. Reprezentarea în triplă proiecție ortogonală a piesei



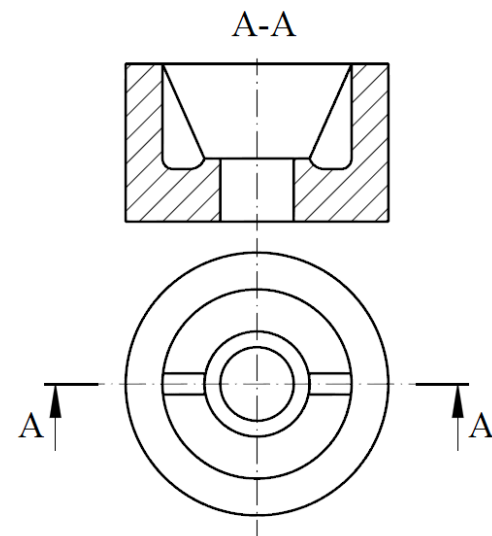
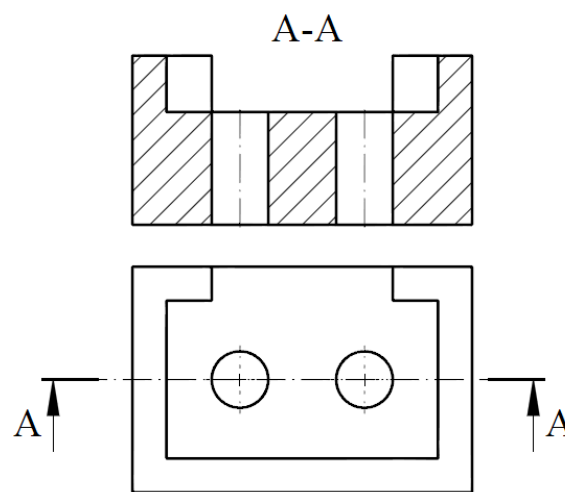
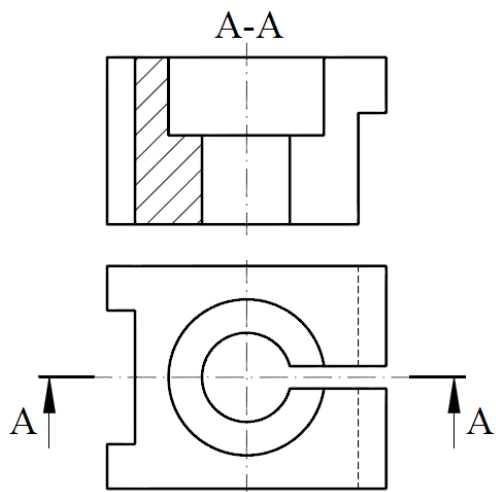
**Aplicații rezolvate**

*Aplicația 4*

Să se traseze secțiunea indicată pentru piesele reprezentate în două proiecții.

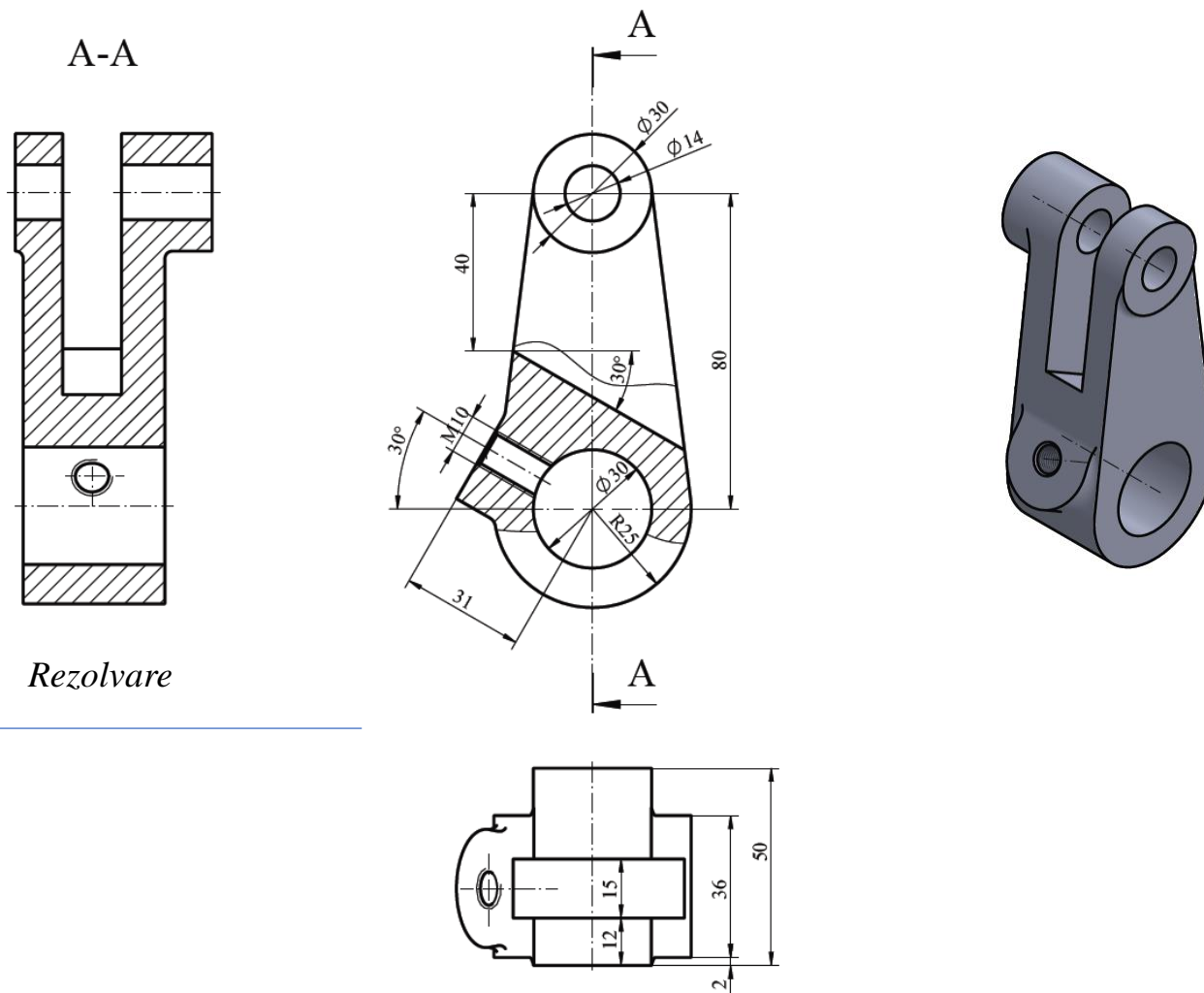


*Rezolvare*



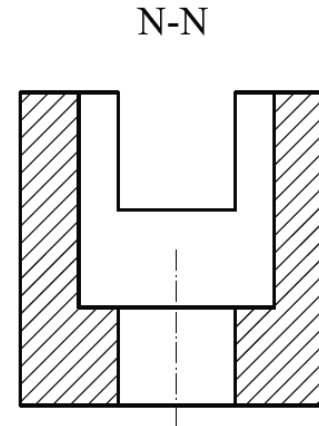
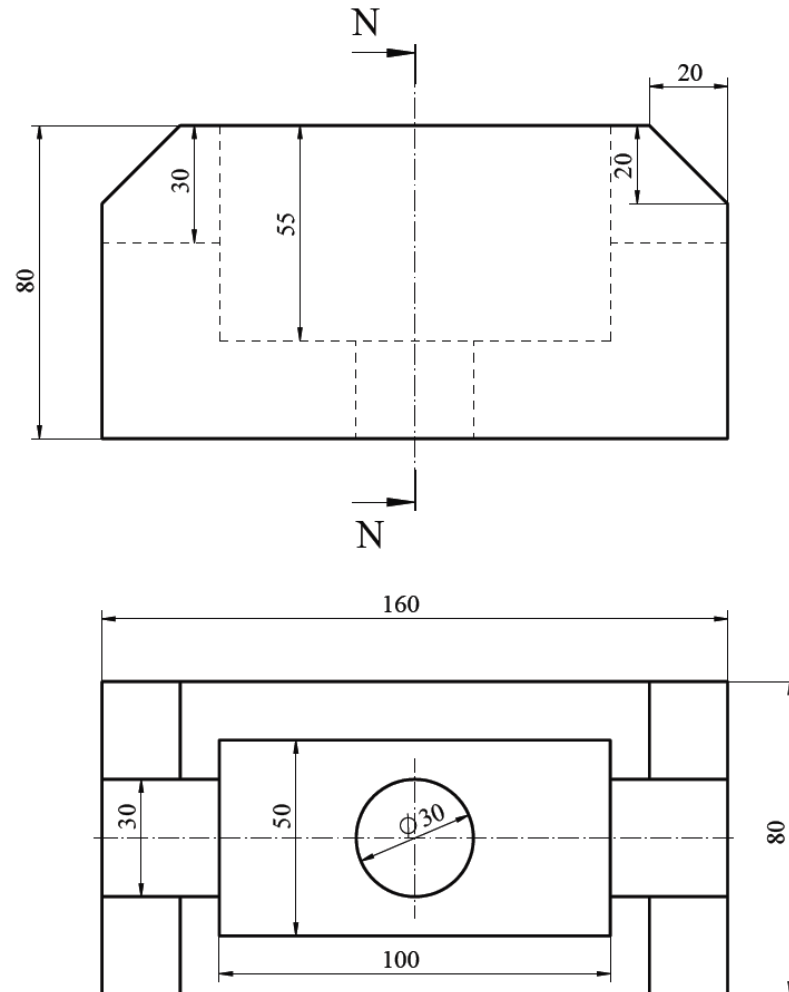
**Aplicații rezolvate****Aplicația 5**

Fiind dată proiecția axonometrică și două proiecții ale piesei, să se traseze secțiunea indicată.

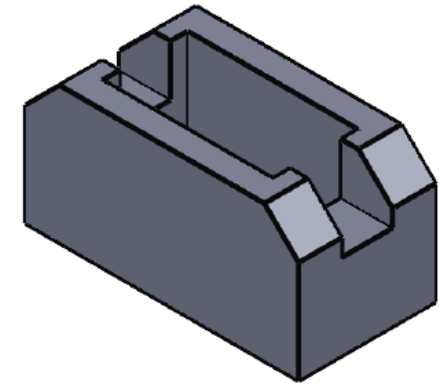


**Aplicații rezolvate****Aplicația 6**

Fiind dată proiecția axonometrică și două proiecții ale piesei, să se traseze secțiunea indicată.

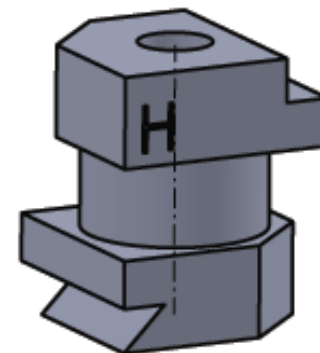
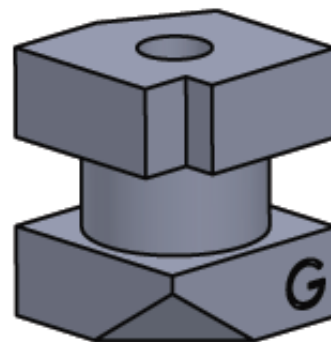
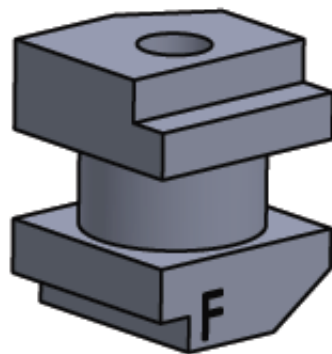
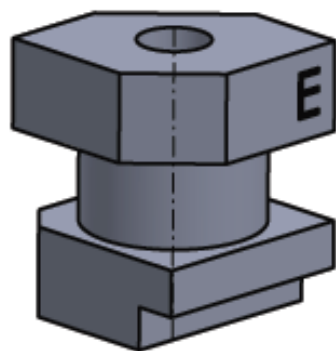
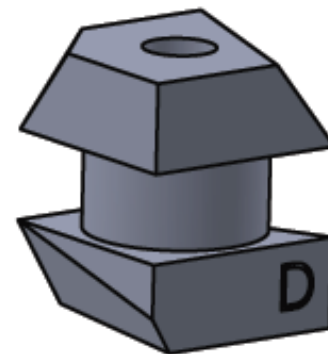
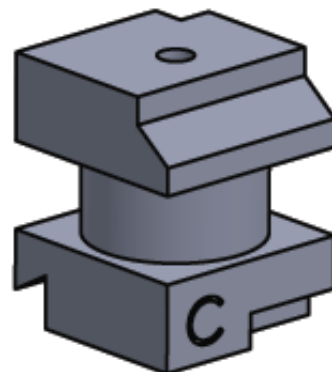
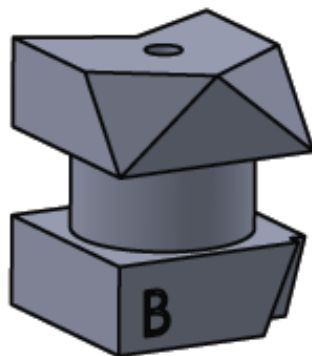
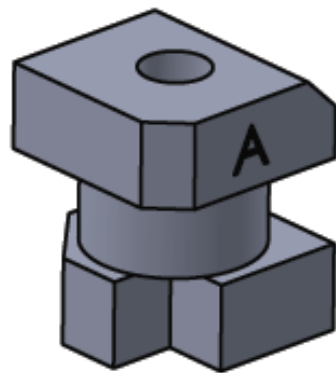


*Rezolvare*



**Aplicații propuse****Aplicația 1**

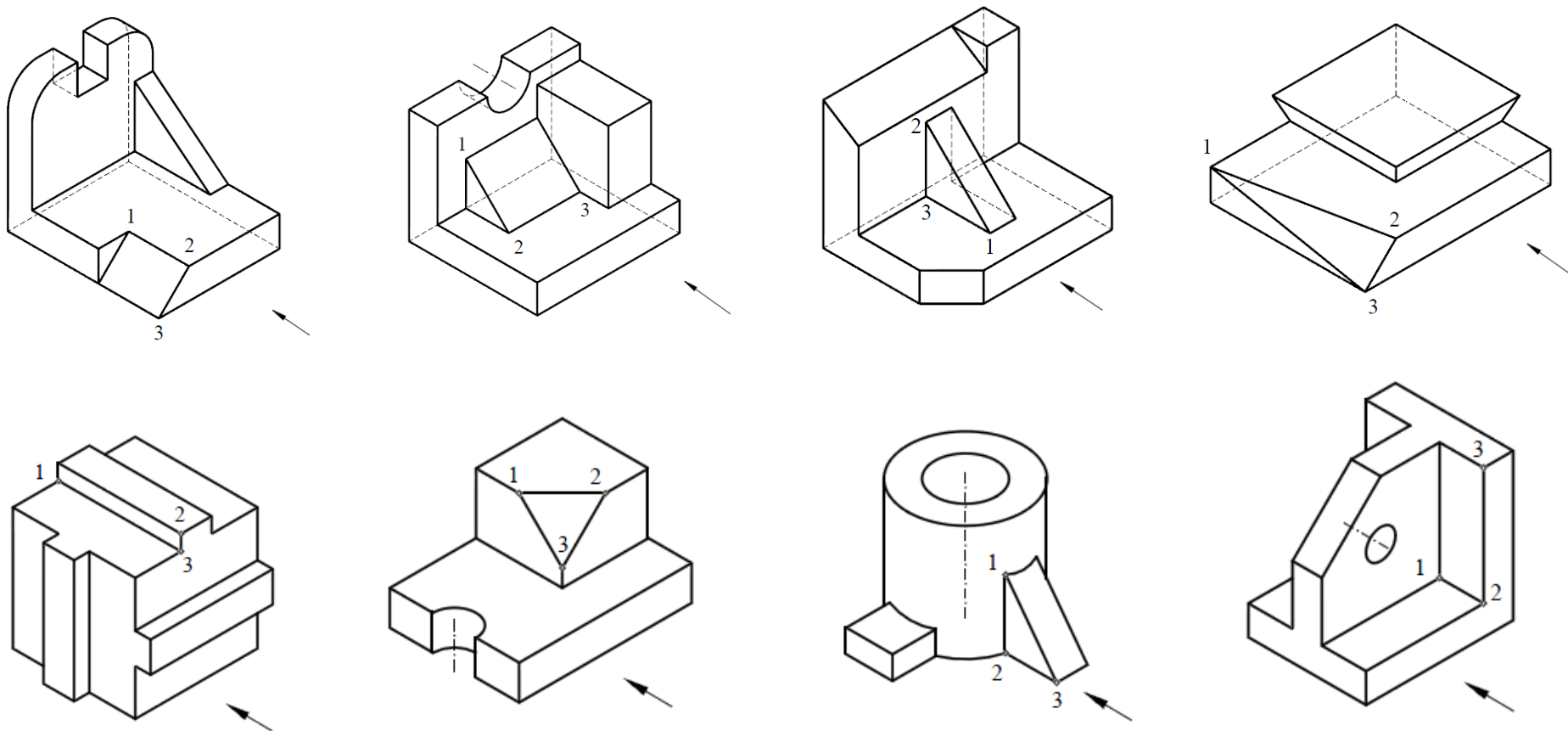
Să se reprezinte în șase proiecții ortogonale următoarele piese reprezentate axonometric. Vederea piesei pe care sunt reprezentate literele A ÷ G se va alege ca vedere principală.



## Aplicații propuse

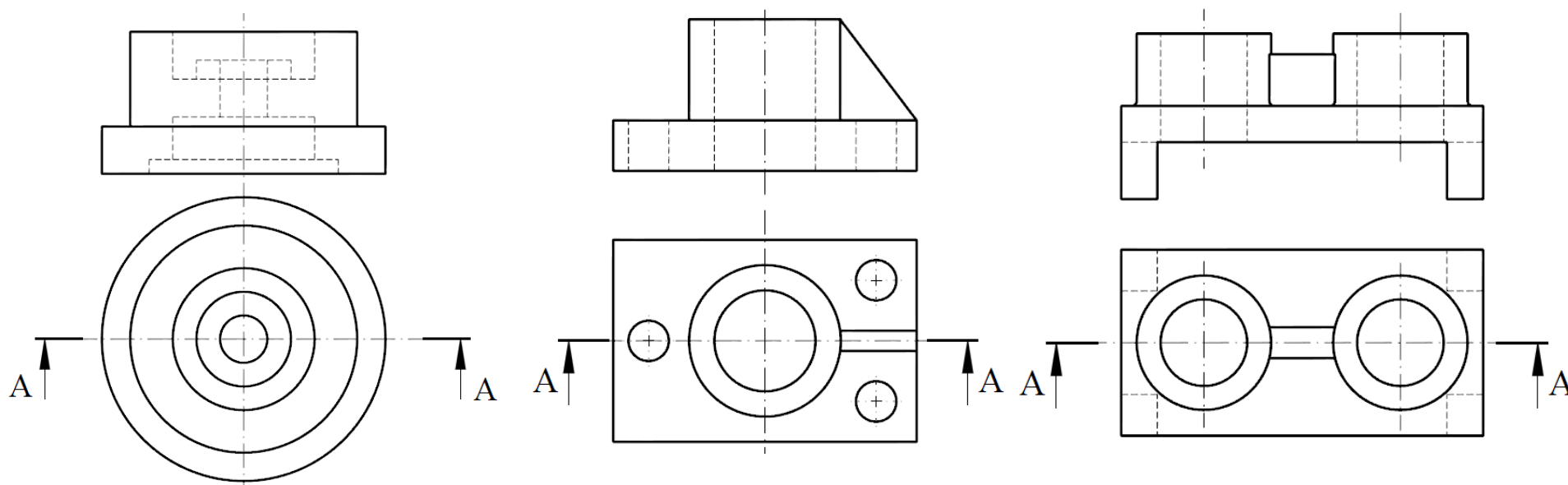
### Aplicația 2

Să se reprezinte în triplă proiecție ortogonală următoarele piese reprezentate axonometric. Vederea principală a piesei se va alege în funcție de direcția indicată de săgeată. Punctele indicate pe piesă se vor reprezenta în toate cele trei proiecții, utilizând notarea conform regulilor din geometria descriptivă.



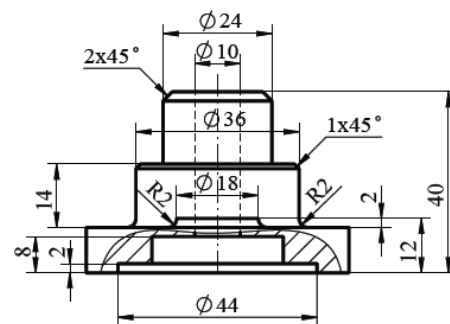
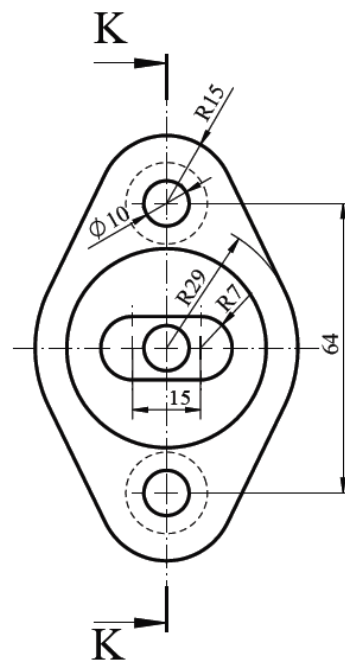
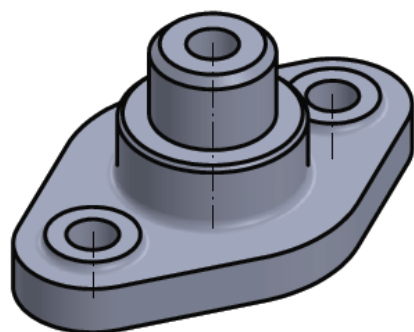
**Aplicații propuse****Aplicația 3**

Să se traseze secțiunea indicată pentru piesele reprezentate în două proiecții.



**Aplicații propuse****Aplicația 4**

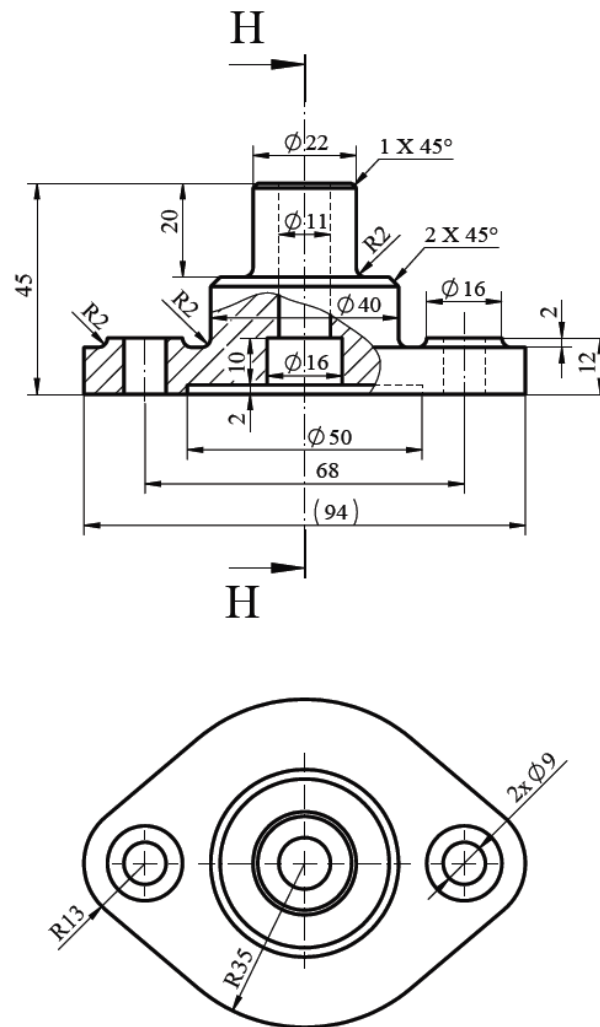
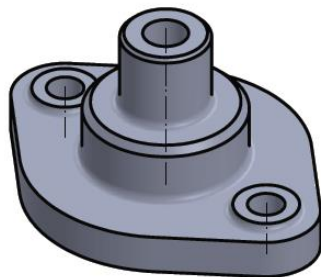
Fiind dată proiecția axonometrică și două proiecții ale piesei, să se traseze secțiunea indicată.



*Rezolvare*

**Aplicații propuse****Aplicația 5**

Fiind dată proiecția axonometrică și două proiecții ale piesei, să se traseze secțiunea indicată.



*Rezolvare*