

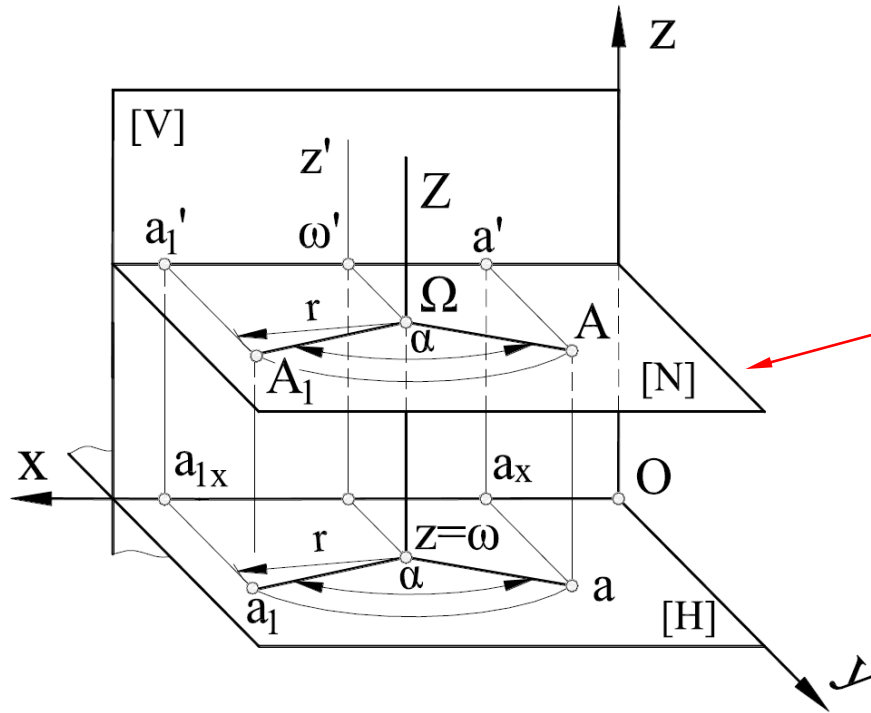
**Curs 6** – *Metodele geometriei descriptive. Metoda rotației.*

## 6. Metoda rotației

Prin metoda rotației, planele de proiecție orizontal și vertical rămân nemodificate ca poziție în spațiu și se modifică poziția elementelor geometrice față de acestea, prin rotirea lor în jurul unei axe de rotație  $Z$ , perpendiculară pe unul din planele de proiecție.

- **rotația de nivel**, la care axa de rotație  $Z(z,z')$  este perpendiculară pe planul orizontal de proiecție  $[H]$  (dreaptă verticală), iar planele în care se rotesc punctele sunt plane paralele cu planul  $[H]$  (plane de nivel  $[N]$ ). Arcele de cerc după care se rotesc punctele se proiectează în adevărată mărime pe planul orizontal de proiecție.
- **rotația de front** la care axa de rotație  $Z(z,z')$  este perpendiculară pe planul vertical de proiecție  $[V]$  (dreaptă de capăt), punctele rotindu-se în plane paralele cu planul  $[V]$  (plane de front). Arcele de cerc descrise de puncte sunt proiectate pe planul vertical de proiecție în adevărată mărime.

### 6.1 Rotația de nivel pentru un punct



$A \rightarrow A_1$   $Z(z, z')$  - verticală  $Z \perp [H]$ ,

$\Omega(\omega, \omega')$  - centru de rotație

$$a_{1x}a_1' = a_xa' = z$$

$$a_1a_1x \neq aa_x$$

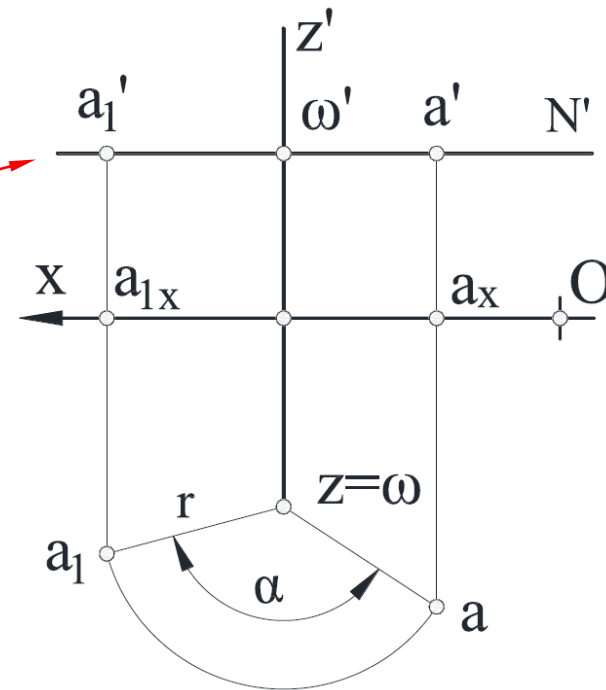


Fig. 6.1 Rotația de nivel pentru un punct

### 6.2 Rotația de nivel a dreptei neconcurentă cu axa de rotație

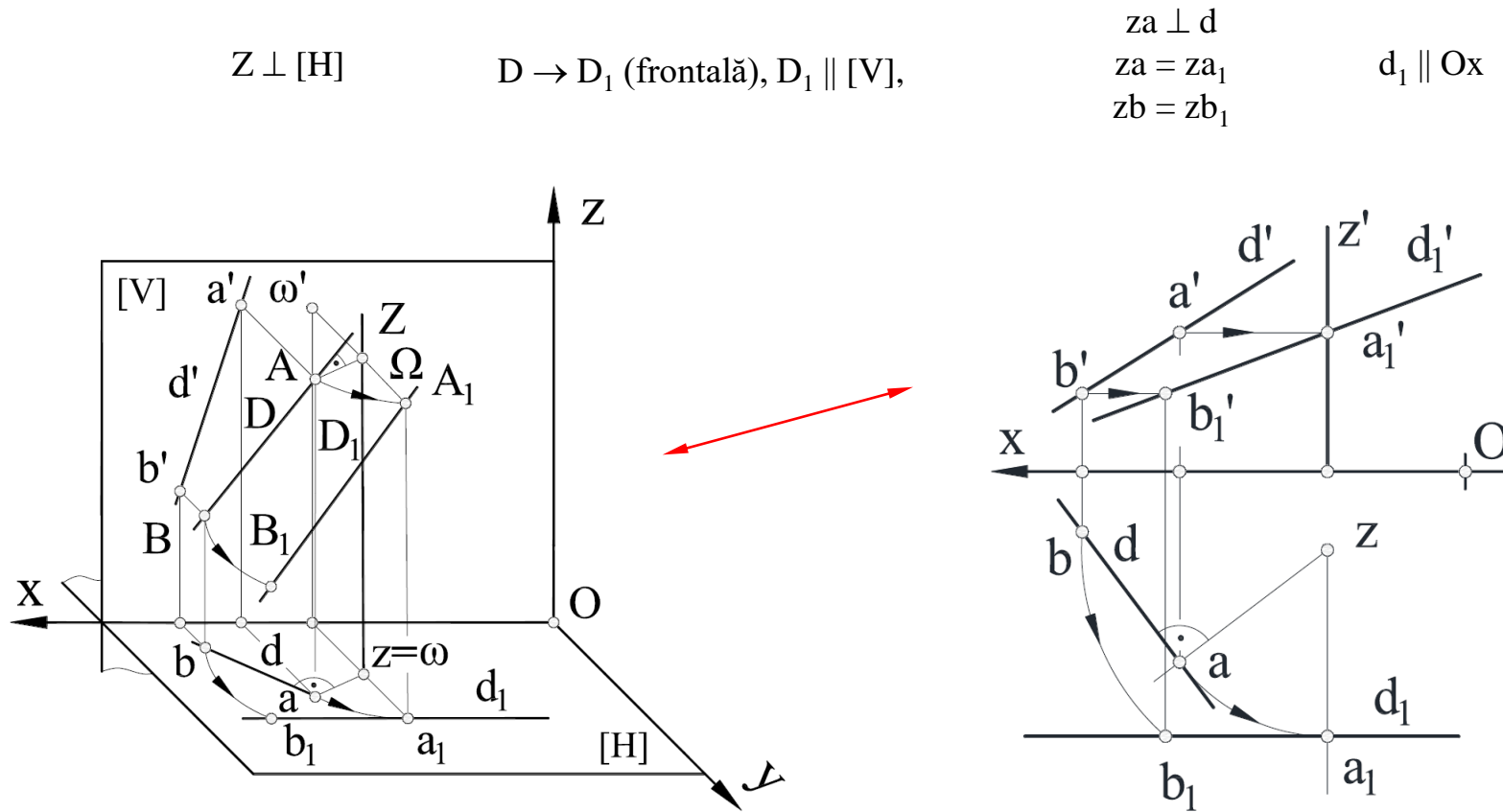


Fig. 6.2 Rotația de nivel a dreptei neconcurentă cu axa de rotație

### 6.3 Rotația de nivel a dreptei concurente cu axa de rotație

$AB \rightarrow A_1B$  (frontală),  $A_1B \parallel [V]$

$Z \cap AB = B, Z \perp [H]$

$$z' \cap a'b' = b'$$

$$z \equiv b$$

$$ba_1 \parallel Ox$$

$$a_{1x}a_1' = a_xa'$$

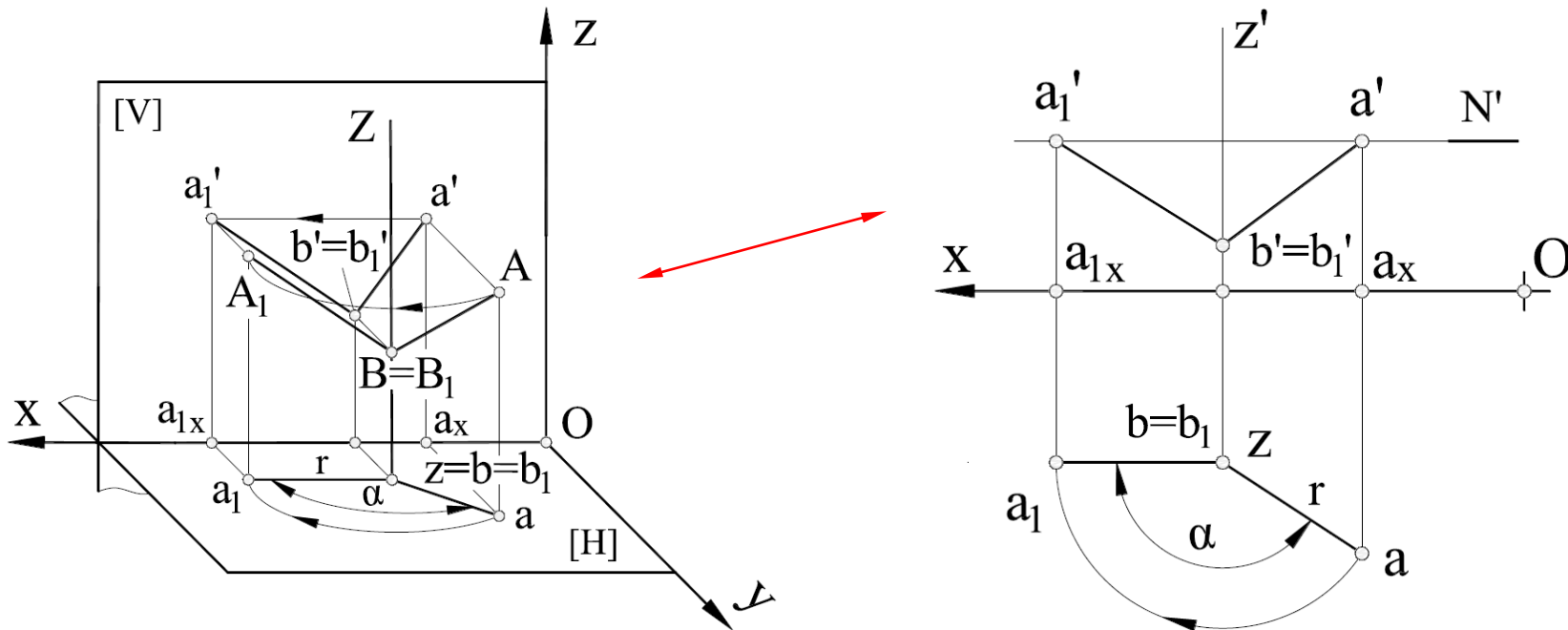


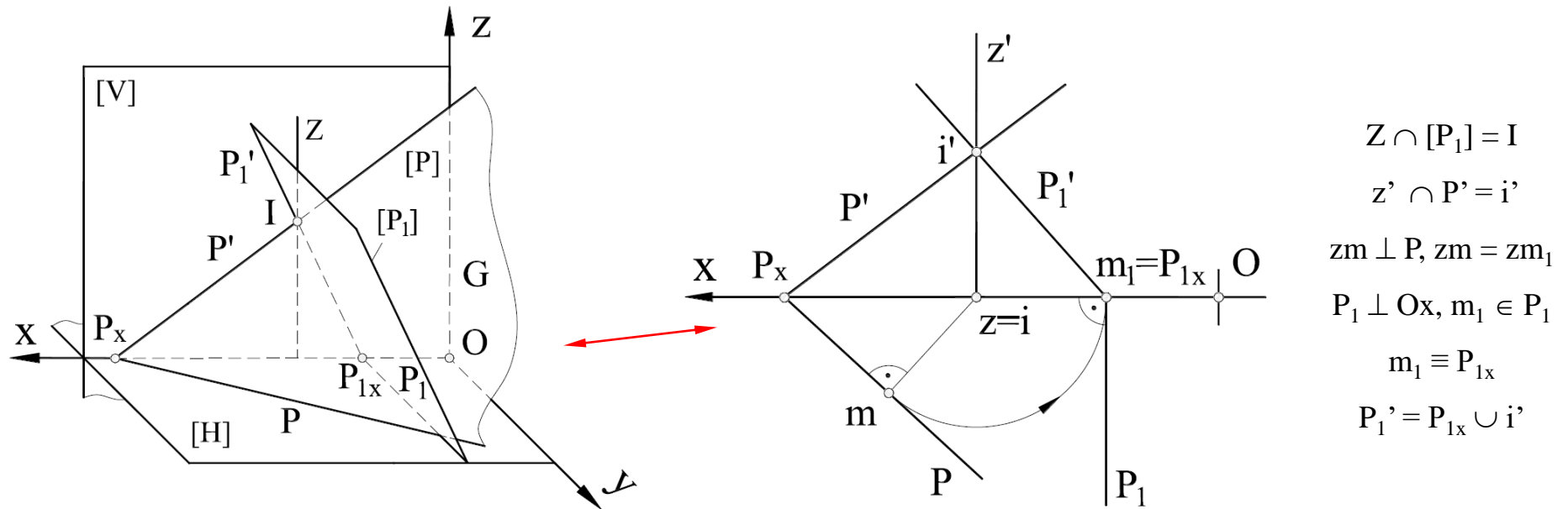
Fig. 6.3 Rotația de nivel a dreptei concurentă cu axa de rotație



### 6.5 Rotația de nivel a planului când axa de rotație este o verticală cuprinsă în planul vertical de proiecție

$$[P] \rightarrow [P_1], [P_1] \perp [V], Z \cap [P] = I(i, i'),$$

$$Z \perp [H], Z \in [V]$$



$$Z \cap [P_1] = I$$

$$z' \cap P' = i'$$

$$zm \perp P, zm = zm_1$$

$$P_1 \perp Ox, m_1 \in P_1$$

$$m_1 \equiv P_{1x}$$

$$P_1' = P_{1x} \cup i'$$

Fig. 6.5 Rotația de nivel a planului când axa de rotație este o verticală cuprinsă în planul vertical de proiecție

### 6.6 Rotația de front pentru un punct

$A \rightarrow A_1$   $Z(z,z')$  – dreaptă de capăt  $Z \perp [V]$ ,

$$a_{1x}a_1 = a_xa = y$$

$$a_1'a_{1x} \neq a'a_x$$

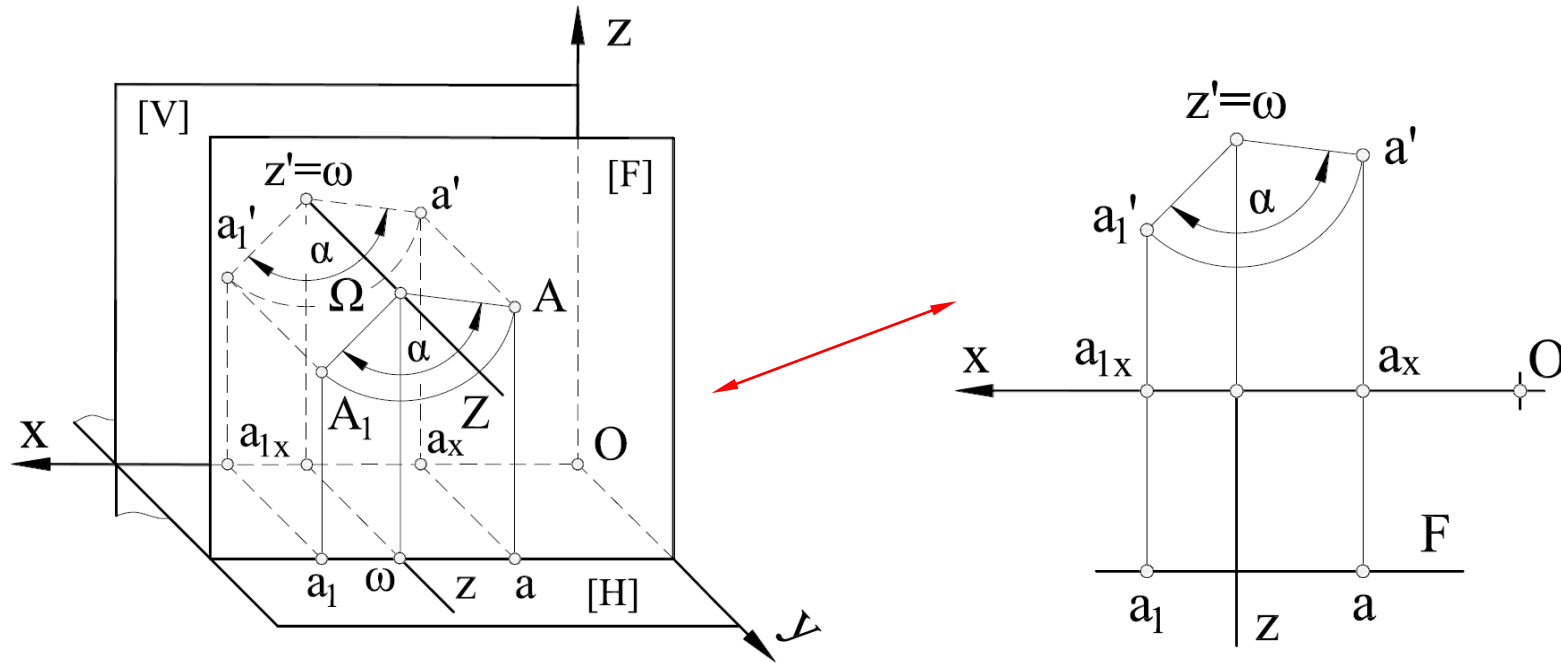


Fig. 6.6 Rotația de front pentru un punct



### 6.7 Rotația de front a dreptei neconcurentă cu axa de rotație

$$Z \perp [V]$$

$$D \rightarrow D_1 \text{ (orizontală), } D_1 \parallel [H],$$

$$\begin{aligned} z'a' &\perp d' \\ z'a' &= z'a_1' \\ z'b' &= z'b_1' \end{aligned}$$

$$d_1 \parallel O_x$$

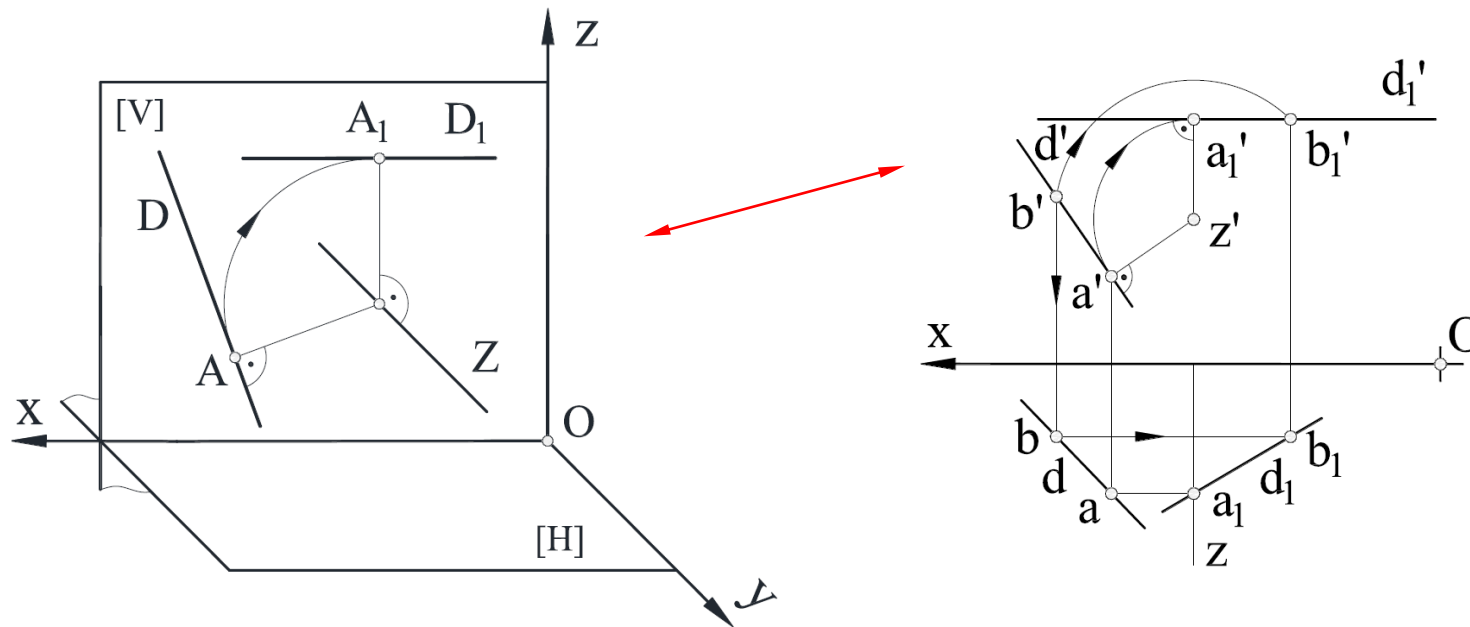


Fig. 6.7 Rotația de front a dreptei neconcurentă cu axa de rotație

### 6.8 Rotația de front a dreptei concurente cu axa de rotație

$AB \rightarrow A_1B$  (orizontală),  $A_1B \parallel [H]$

$Z \cap AB = B$ ,  $Z \perp [V]$

$z \cap ab = b$   
 $z' \equiv b'$   
 $b'a_1' \parallel OX$   
 $a_{1x}a_1 = a_xa$

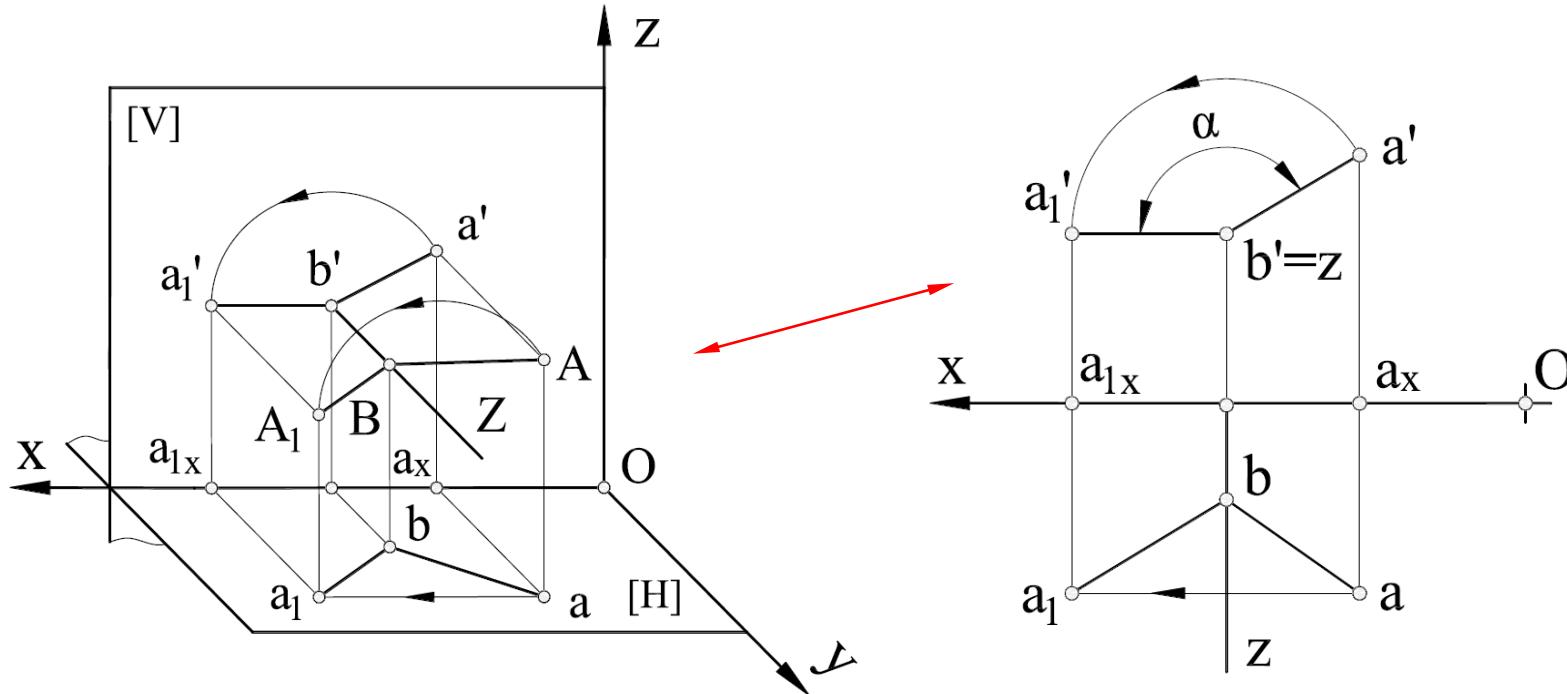
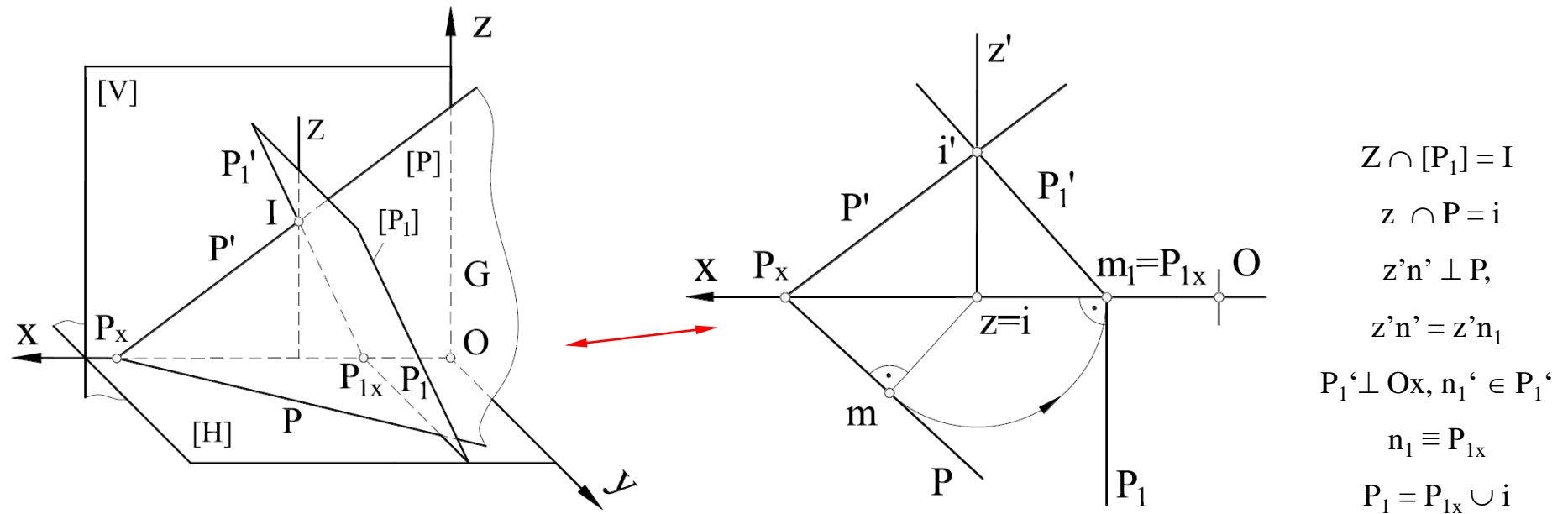


Fig. 6.8 Rotația de nivel a dreptei concurentă cu axa de rotație



### 6.10 Rotația de front a planului când axa de rotație este o verticală cuprinsă în planul vertical de proiecție

$$[P] \rightarrow [P_1], [P_1] \perp [H], Z \cap [P] = I(i, i'), Z \perp [V], Z \in [H]$$



- $Z \cap [P_1] = I$
- $z \cap P = i$
- $z'n' \perp P,$
- $z'n' = z'n_1$
- $P_1' \perp OX, n_1' \in P_1'$
- $n_1 \equiv P_{1x}$
- $P_1 = P_{1x} \cup i$

Fig. 6.10 Rotația de front a planului când axa de rotație este o verticală cuprinsă în planul vertical de proiecție

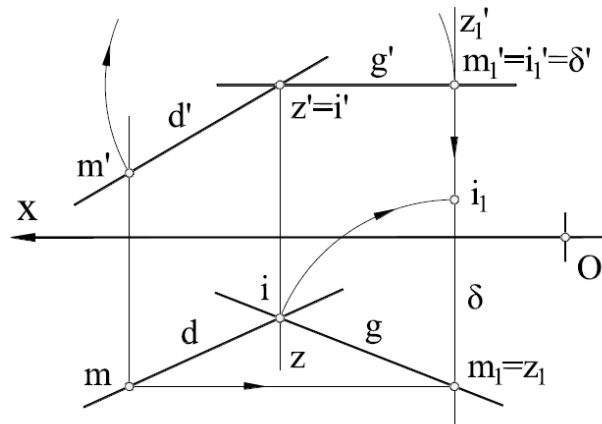
### 6.11 Dubla rotație a elementelor geometrice

Folosind metoda rotației succesiv de două ori, o dreaptă oarecare se poate roti într-o poziție paralelă cu un plan de proiecție, iar apoi perpendiculară pe celălalt plan de proiecție. În mod similar un plan oarecare poate fi rotit într-o poziție proiectantă (perpendiculară) față de unul din planele de proiecție, ca apoi prin a doua rotație să se poziționeze paralel cu celălalt plan de proiecție.

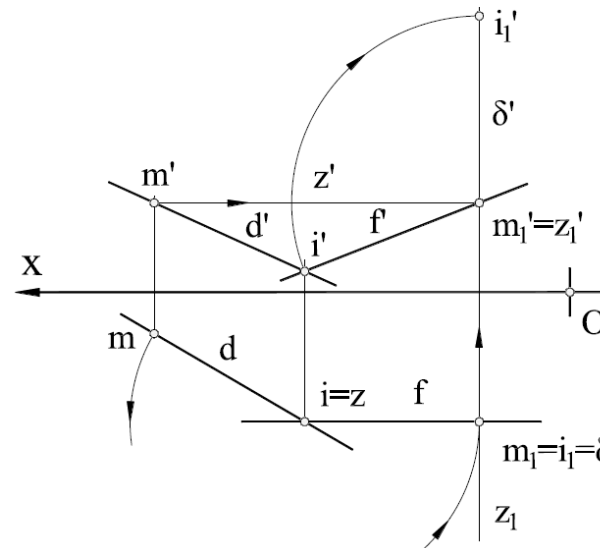
O dreaptă oarecare  $D(d,d')$  se poate transforma într-o dreaptă  $\Delta(\delta,\delta')$  perpendiculară pe unul din planele de proiecție:

a) –  $D(d,d') \rightarrow G(g,g')$ ,  $G \parallel [H] \rightarrow \Delta(\delta,\delta')$ ,  $\Delta \perp [V]$ ;

b) –  $D(d,d') \rightarrow F(f,f')$ ,  $F \parallel [V] \rightarrow \Delta(\delta,\delta')$ ,  $\Delta \perp [H]$ .



a) dreaptă de capăt,



b) dreaptă verticală

Fig. 6.11 Transformarea unei drepte oarecare  $D(d,d')$  într-o:  
a) dreaptă de capăt, b) dreaptă verticală

### 6.12 Dubla rotație a unei plăci triunghiulare

Dubla rotație a planului este exemplificată pe placa triunghiulară ABC, care este poziționată paralelă cu planul orizontal în acest caz:

$$\Delta ABC \rightarrow \Delta A_1 B_1 C_1 \perp [V] \rightarrow \Delta A_2 B_2 C_2 \parallel [H], \Delta ABC \equiv \Delta a_2 b_2 c_2$$

- la prima rotație de nivel,  $A \in Z, Z \perp [H]$ , orizontala G se transformă în dreapta de capăt  $G_1$ , cu ajutorul an  $\perp g$ ;
- la a doua rotație de front,  $B_1 \in Z_1, Z_1 \perp [V]$ ;

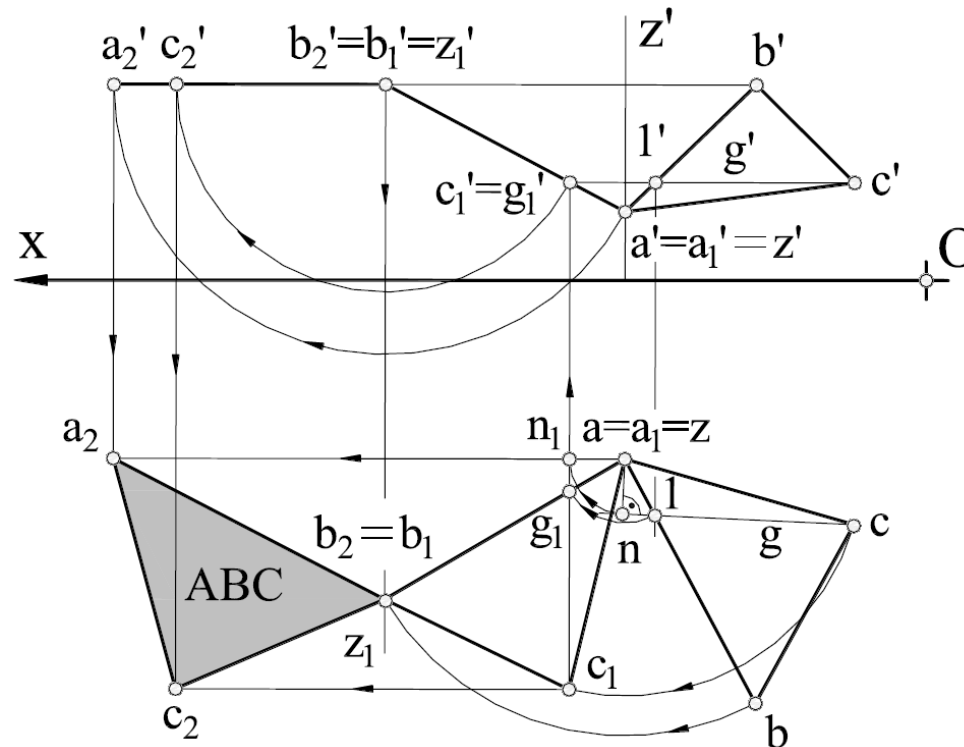


Fig. 6.12 Adevărata mărime a triunghiului [ABC], prin dubla rotație

$$\Delta ABC \rightarrow \Delta A_1 B_1 C_1 \perp [H] \rightarrow \Delta A_2 B_2 C_2 \parallel [V], \Delta ABC \equiv \Delta a_2' b_2' c_2'$$

- la prima rotație de front,  $A \in Z, Z \perp [V]$ , frontala  $F$  se transformă în verticala  $F_1$ , cu ajutorul  $a'n' \perp f'$ ;
- la a doua rotație de nivel,  $B_1 \in Z_1, Z_1 \perp [H]$ .

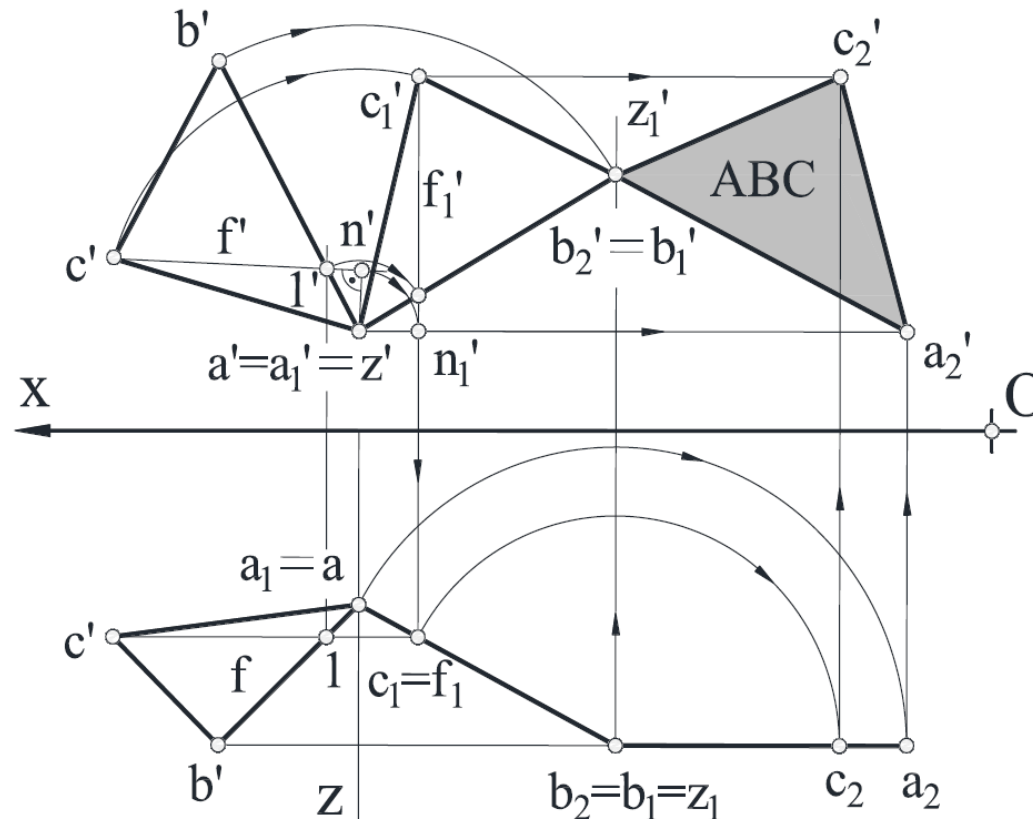
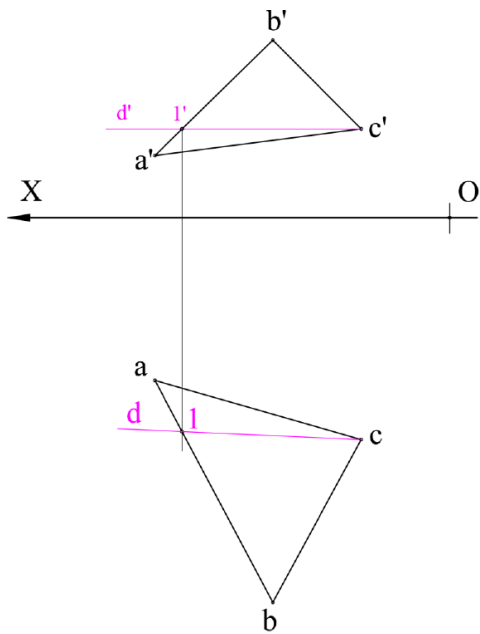


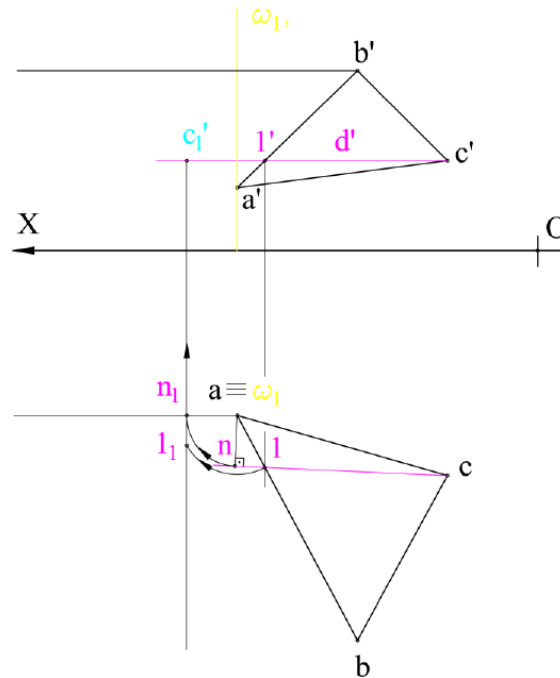
Fig. 6.13 Adevărata mărime a triunghiului  $[ABC]$ , prin dubla rotație

## Dubla rotație a unei plăci triunghiulare - etape

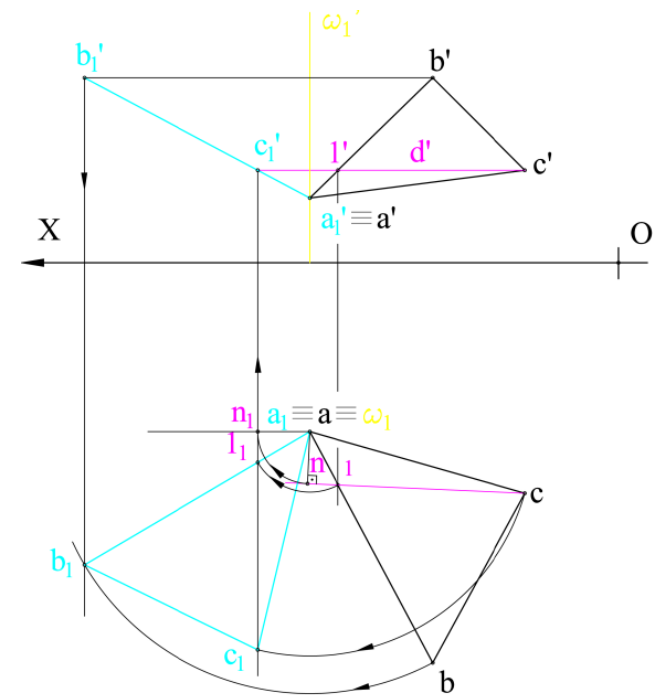
1. Trasarea unei drepte orizontale  $D(d, d')$ , conținută în planul triunghiului



2. Trasarea axei de rotație și rotirea punctelor 1 și  $n$



3. Rotația de nivel pentru placa triunghiulară prima rotație





## Dubla rotație a unei plăci triunghiulare - etape

4. Adevarata mărime a triunghiului ABC prin dublă rotație

