

Curs 2 – *Reprezentarea dreptei. Drepte particulare.
Reprezentarea planului.*

2.1 Reprezentarea dreptei

Dreapta - entitatea geometrică rezultată în spațiu prin deplasarea rectilinie a unui punct P din poziția P_1 prin poziția P_2 la infinit. Reprezentarea în epură a dreptei D (fig.2.1) se obține prin construirea proiecțiilor punctelor care definesc dreapta și unirea proiecțiilor de același fel ale celor două puncte.

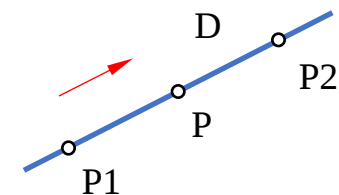


Fig. 2.1 Crearea dreptei

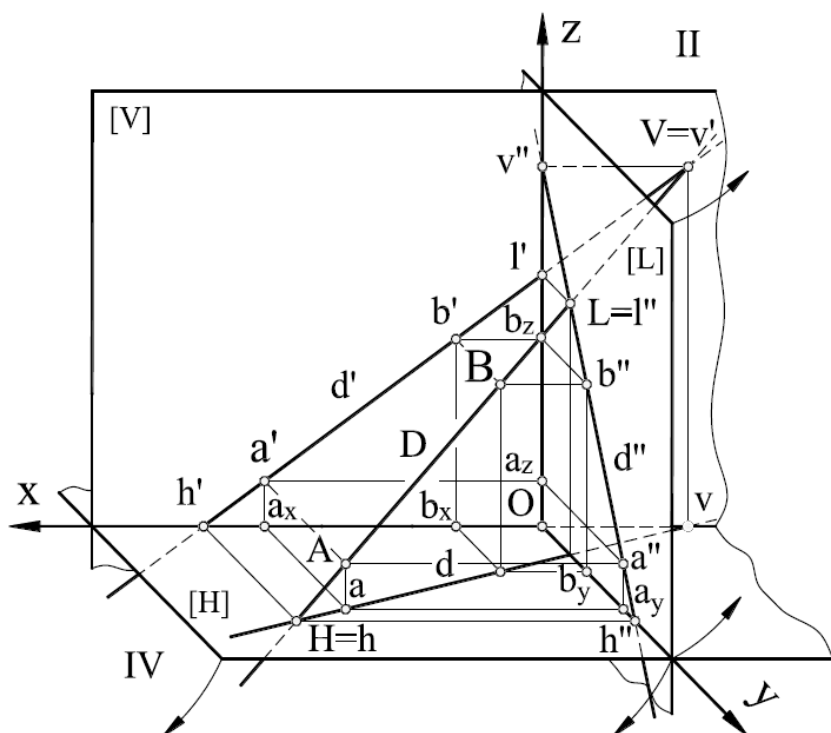


Fig. 2.2 Reprezentarea dreptei oarecare în spațiu

Urmele dreptei:

- $H(h, h', h'')$ - urmă horizontală
- $V(v, v', v'')$ - urmă verticală
- $L(l, l', l'')$ - urmă laterală

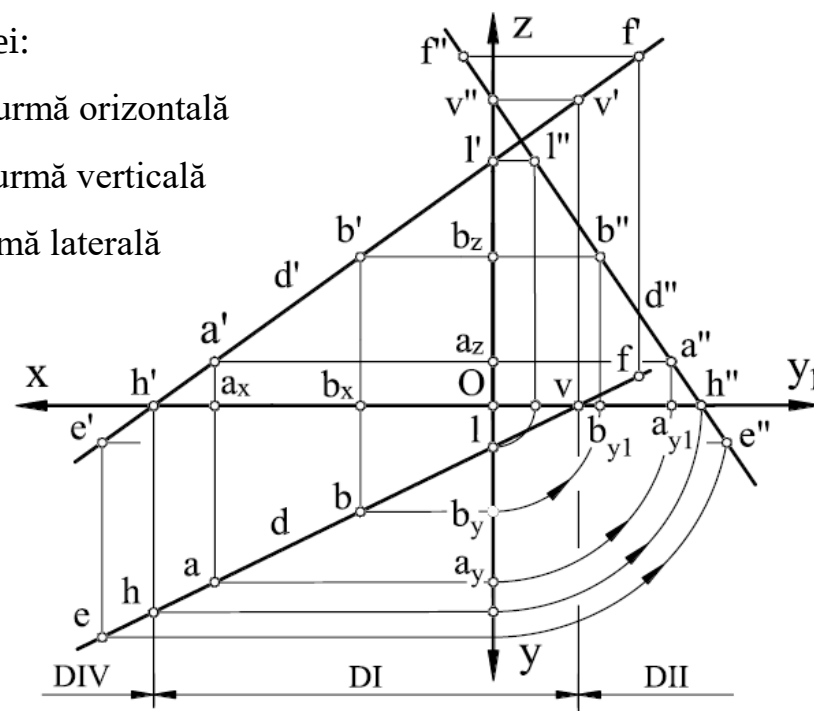


Fig. 2.3 Reprezentarea dreptei oarecare în epură

2.2. Drepte în poziții particulare

Dreaptă paralelă cu unul din planele de proiecție

Dreapta orizontală (dreaptă de nivel) $D \parallel [H]$

$$z_A = z_B$$

$$d' \parallel OX, d'' \parallel OX$$

$$\angle(D, [V]) = \angle(d, OX) = \alpha$$

$$AB = ab$$

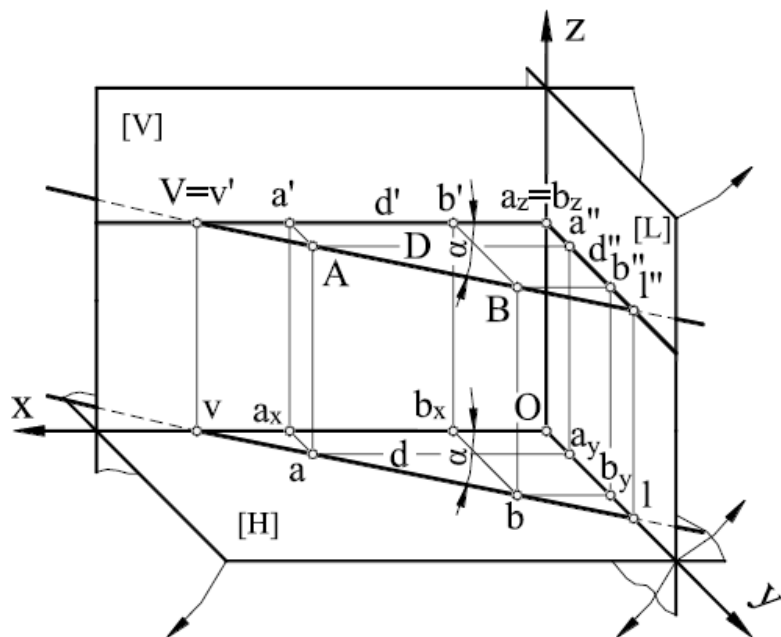


Fig. 2.4 Reprezentarea dreptei orizontale în spațiu

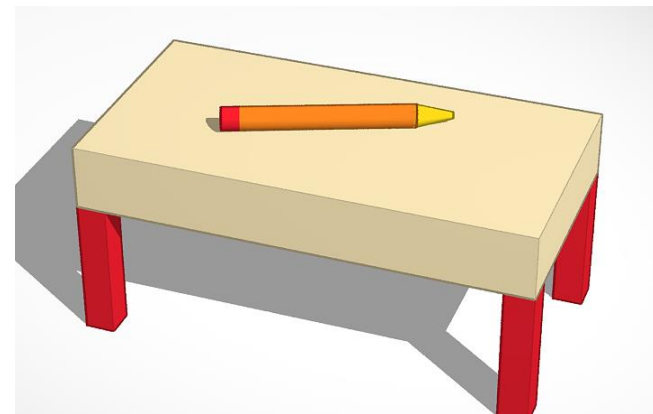


Fig. 2.5 Exemplu – reprezentarea segmentului de dreaptă orizontală (creion pe suprafața mesei)

<https://www.tinkercad.com/things/iSvxt9ahnI6-pencil-on-a-table>

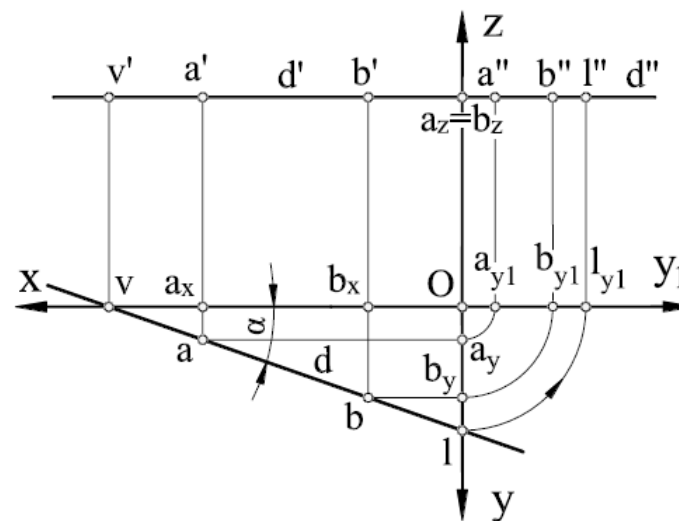


Fig. 2.6 Reprezentarea dreptei orizontale în epură

Dreapta de front (frontală) $D \parallel [V]$

$$y_A = y_B$$

$$d \parallel OX, d'' \parallel OZ$$

$$\angle(D, [H]) = \angle(d', OX) = \beta$$

$$AB = a'b'$$

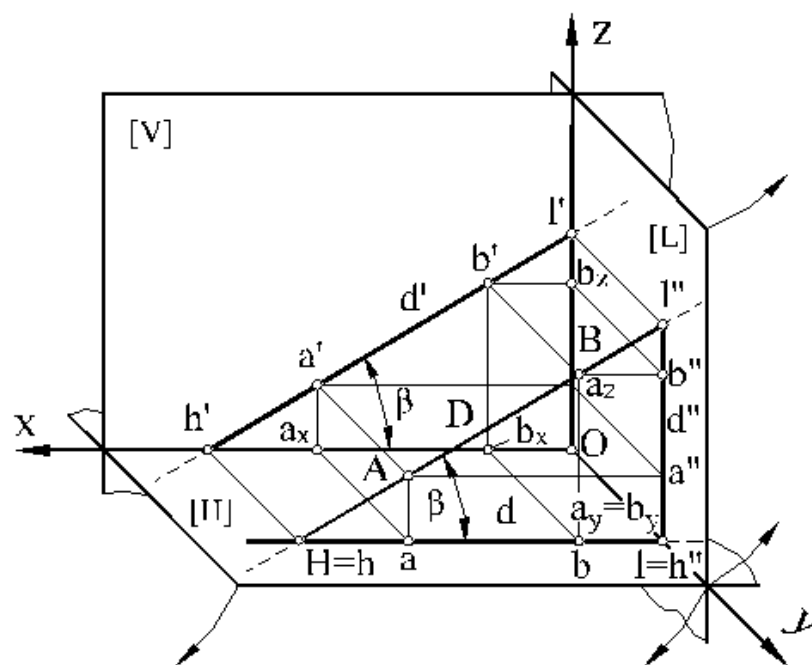


Fig. 2.7 Reprezentarea dreptei frontale în spațiu

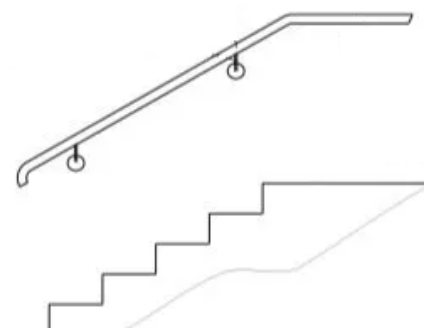


Fig. 2.8 Exemplu – reprezentarea segmentului de dreaptă frontală (balustradă)

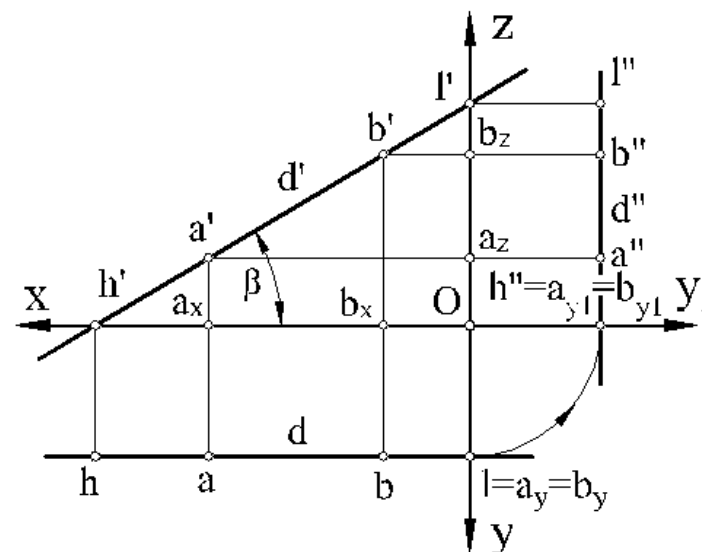


Fig. 2.9 Reprezentarea dreptei frontale în epură

Dreapta de profil $D \parallel [L]$

$$\begin{aligned}
 x_A &= x_B \\
 d &\parallel Oz, d' \parallel Oz \\
 \angle(D, [H]) &= \angle(d'', Oz) = \alpha \\
 \angle(D, [V]) &= \angle(d'', Oz) = \beta \\
 AB &= a''b''
 \end{aligned}$$

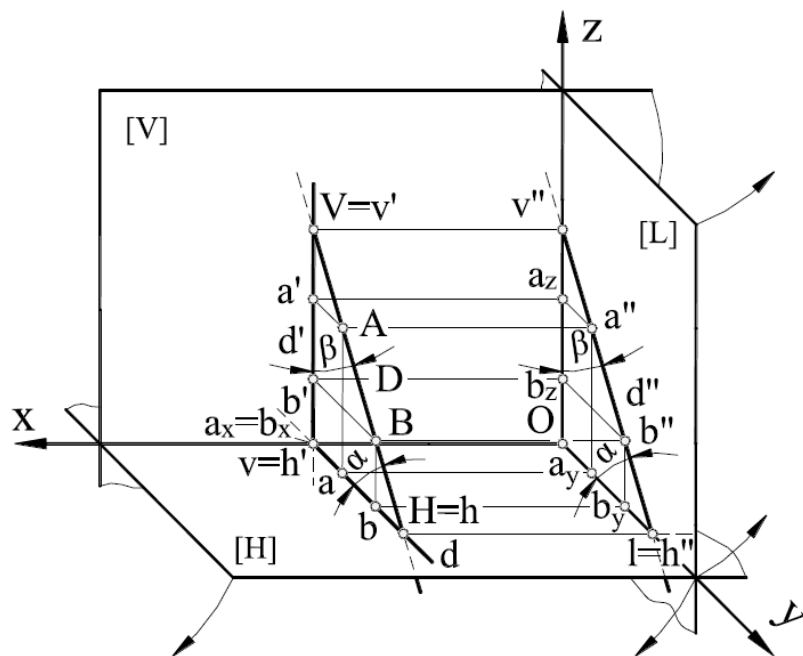


Fig. 2.10 Reprezentarea dreptei de profil în spațiu



Fig. 2.11 Exemplu – reprezentarea segmentului de dreaptă de profil (scară rezemată de perete)

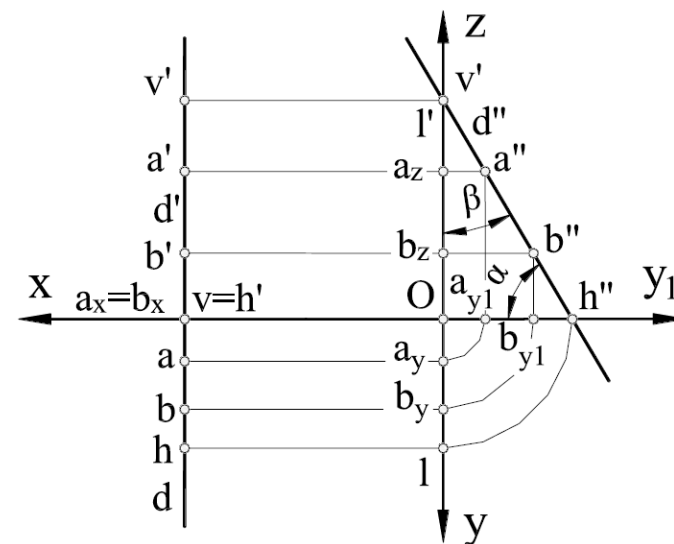


Fig. 2.12 Reprezentarea dreptei de profil în epură

Dreaptă perpendiculară pe unul din planele de proiecție
(paralelă cu două din planele de proiecție sau cu una din cele trei axe).

Dreapta verticală $D \perp [H]$

$$\begin{aligned} y_A &= y_B \\ x_A &= x_B \\ d' &\perp O_x, d'' \parallel O_z \end{aligned}$$

Fig. 28 Exemplu – reprezentarea segmentului de dreaptă verticală (stâlp pentru transportul energiei electrice)

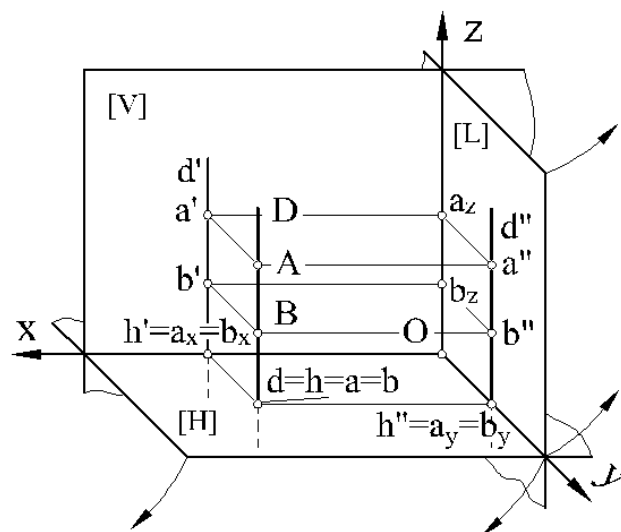


Fig. 2.13 Reprezentarea dreptei verticale în spațiu

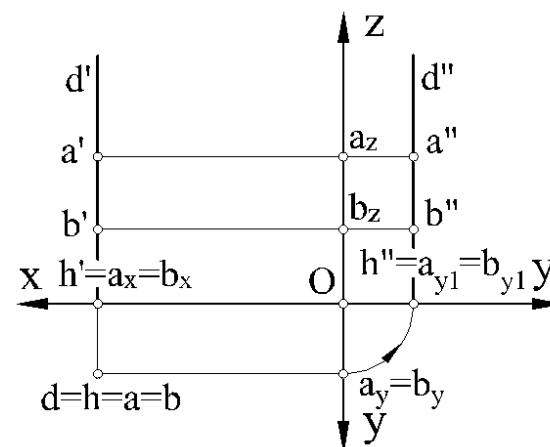


Fig. 2.14 Reprezentarea dreptei verticale în epură

Dreapta de capăt $D \perp [V]$

$$\begin{aligned}x_A &= x_B \\z_A &= z_B \\d &\perp Ox, d'' \perp Oz\end{aligned}$$

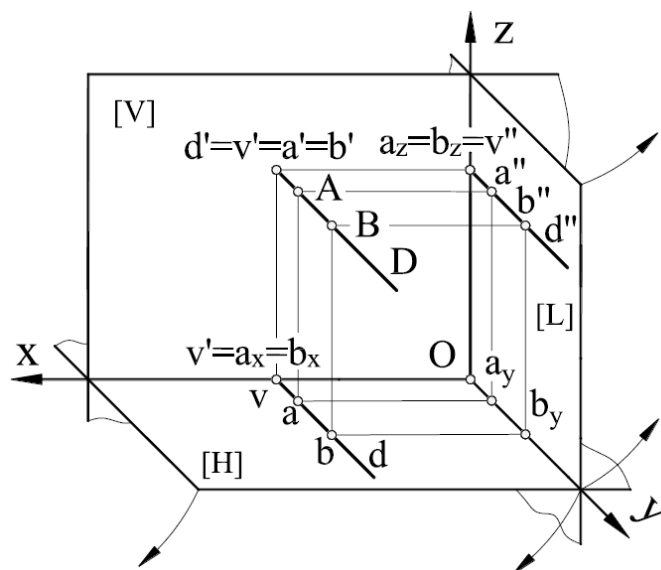


Fig. 2.15 Reprezentarea dreptei de capăt în spațiu



Fig. 2.16 Exemplu – reprezentarea segmentului de dreaptă de capăt (suport pentru gimnastică)

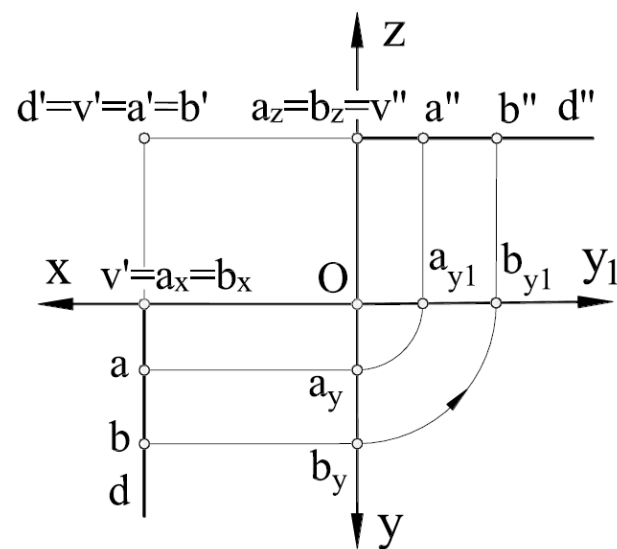


Fig. 2.17 Reprezentarea dreptei de capăt în epură

Dreapta fronto-orizontală $D \perp [L]$

$$y_A = y_B$$

$$z_A = z_B$$

$$d \parallel O_x, d' \parallel O_x$$

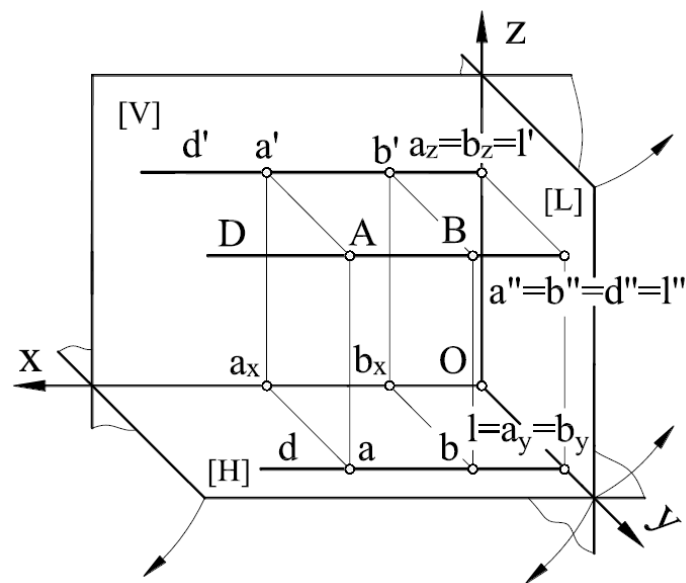


Fig. 2.18 Reprezentarea dreptei fronto-ori-zontale în spațiu



Fig. 2.19 Exemplu – reprezentarea segmentului de dreaptă fronto-orizontală (barieră acces)

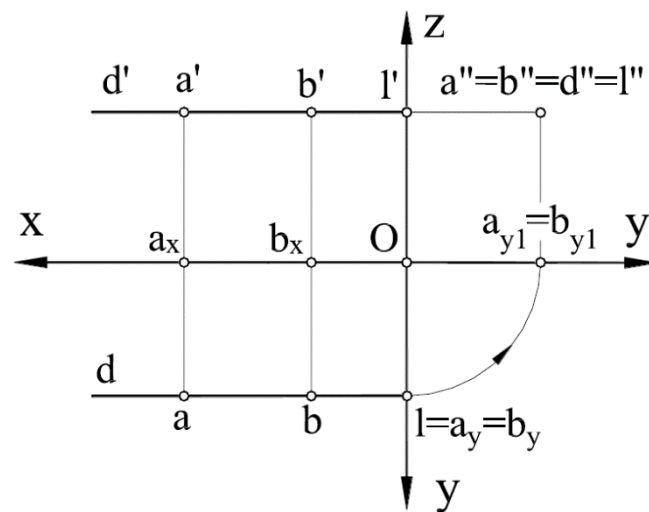


Fig. 2.20 Reprezentarea dreptei fronto-ori-zontale în epură

2.3 Reprezentarea planului

2.1.1 Elemente generale

• Definiție

Planul reprezintă cea mai simplă suprafață, având proprietatea că orice dreaptă care unește două puncte ale acestei suprafețe este conținută în întregime în ea.

• Urmele planului

- P – urma orizontală,
- P' – urma verticală,
- P'' – urma laterală

Planul $[P]$ intersectează axele de coordonate în punctele P_x , P_y și P_z .

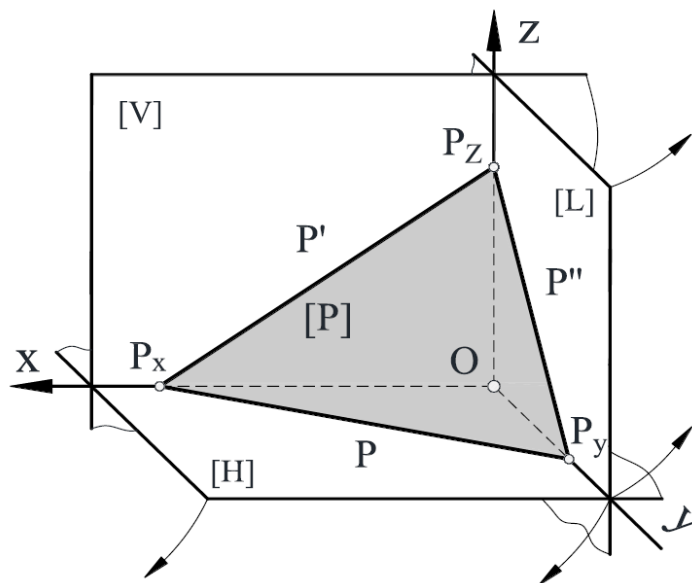


Fig. 2.21 Reprezentarea urmelor planului în spațiu

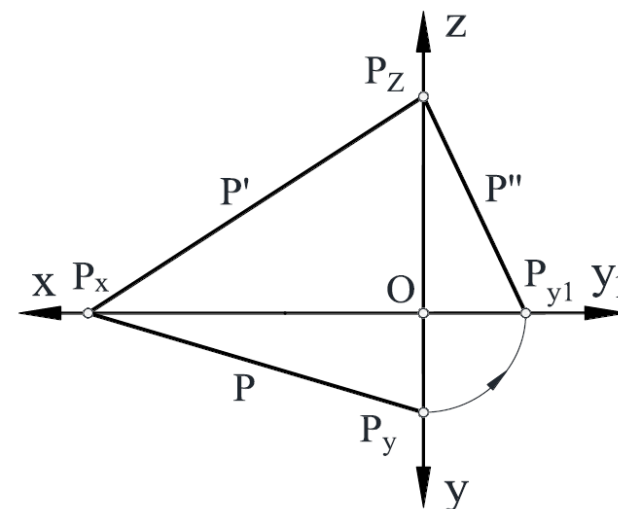


Fig. 2.22 Reprezentarea urmelor planului în epură

Condiția de apartenență a dreptei la plan

În spațiu

O dreaptă aparține unui plan, dacă cel puțin două puncte ale dreptei sunt situate în acel plan.

În epură

Condiția necesară ca o dreaptă să aparțină unui plan, este ca urmele dreptei să fie situate pe urmele de același nume ale planului:

- $h \in P$
- $v' \in P'$

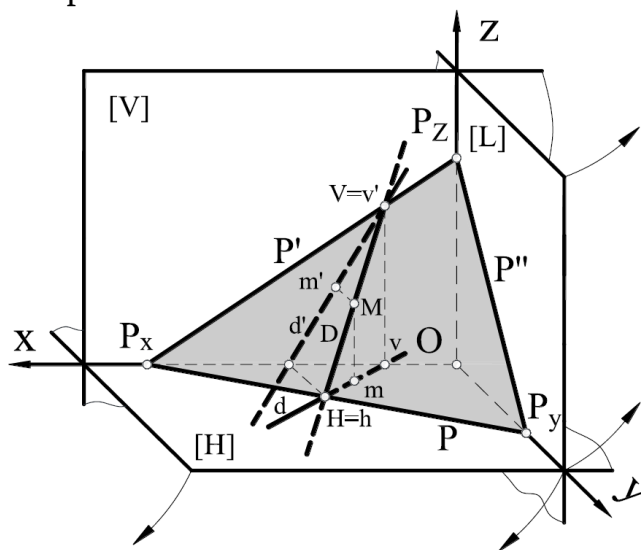


Fig. 2.23 Punct și dreaptă care aparțin planului – reprezentarea în spațiu

Condiția de apartenență a punctului la plan

Un punct aparține unui plan dacă este situat pe o dreaptă din plan:

- $M \in D$
- $D \in [P]$

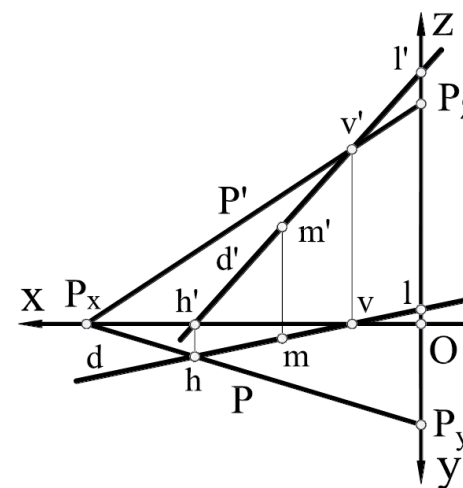


Fig. 2. 24 Punct și dreaptă care aparțin planului – reprezentarea în epură

Condiția de apartenență a punctului la plan

Exemplu: Puncte care aparțin unui plan [ABC]

Condiția ca un punct să fie conținut într-un plan este ca acel punct să fie situat pe o dreaptă din acel plan.

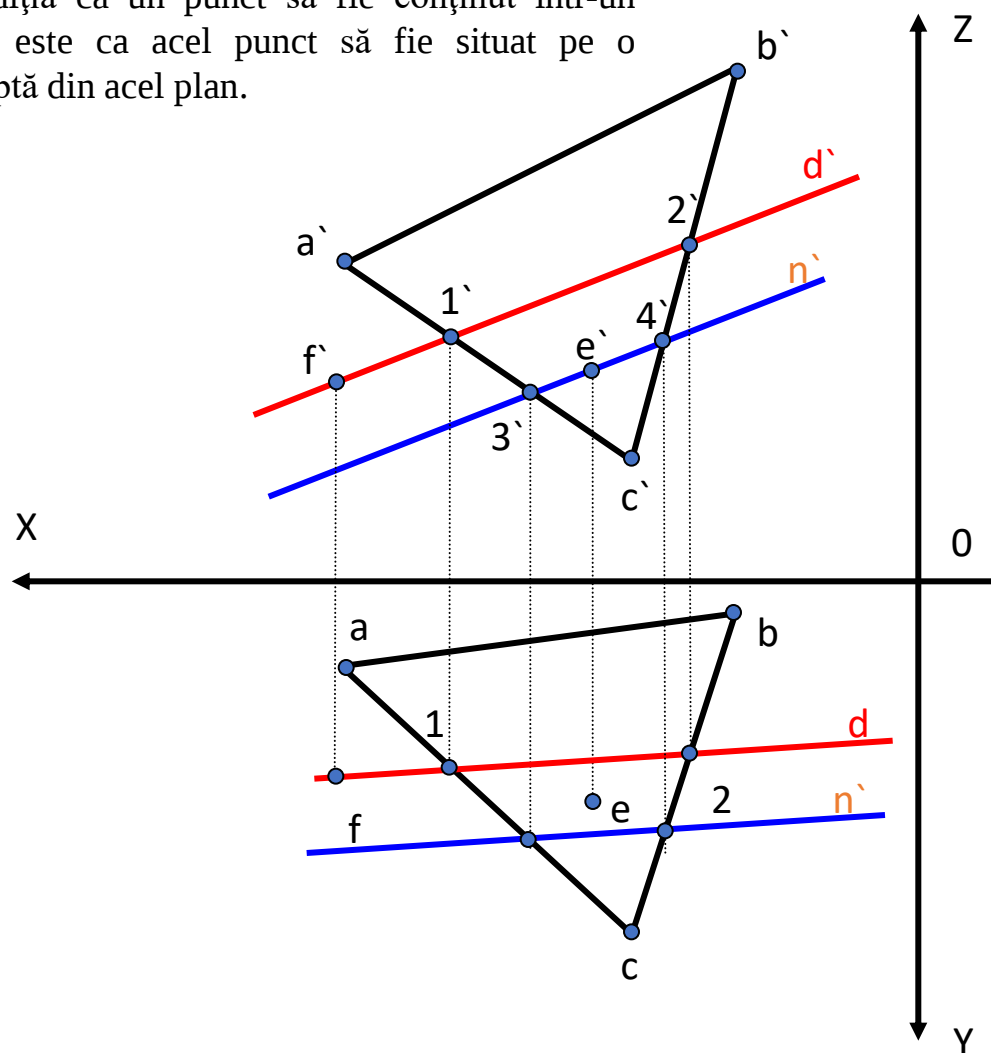


Fig. 2.25 Condiția de apartenență a punctului la plan – reprezentarea în epură

Pentru a afla dacă unul din punctele E și F este conținut în planul [ABC] se trasează prin puncte câte o dreaptă. Dacă ambele proiecții ale dreptei intersectează punctul atunci rezultă că punctul este situat în plan.

În situația de față punctul $F(x,y,z)$ aparține planului [ABC], iar punctul $E(x,y,z)$ nu aparține planului [ABC]

Determinarea planului

Planul determinat de două drepte paralele

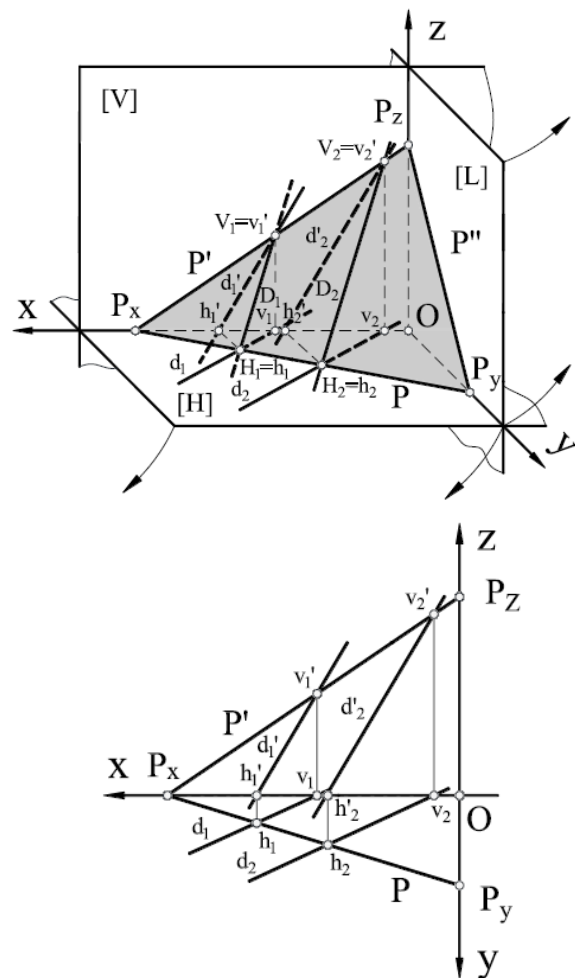


Fig. 2.26 Urmele planului determinat de două drepte paralele - reprezentare în spațiu și în epură

Plan determinat de două drepte concurente

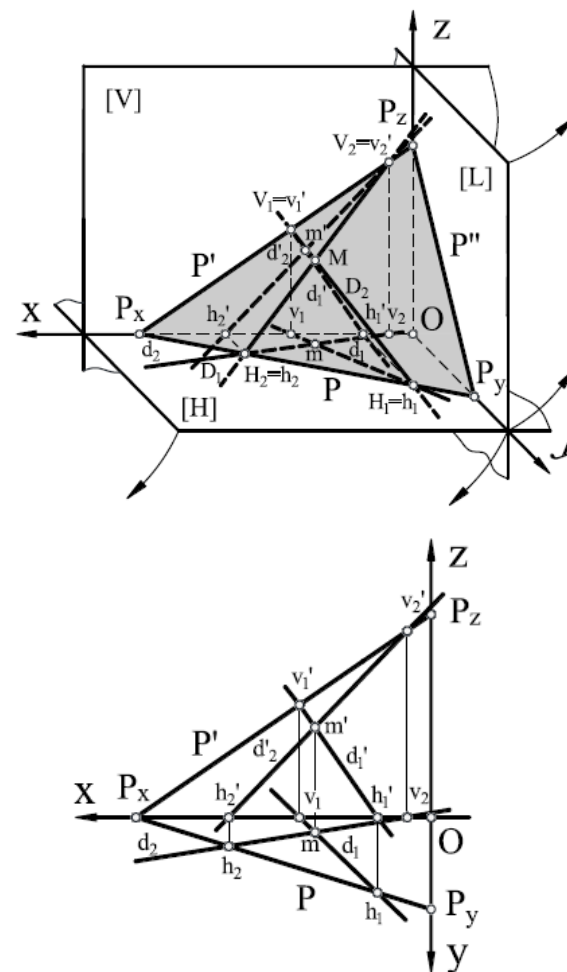


Fig. 2.27 Urmele planului determinat de două drepte concurente - reprezentare în spațiu și în epură

Planul determinat de două drepte paralele

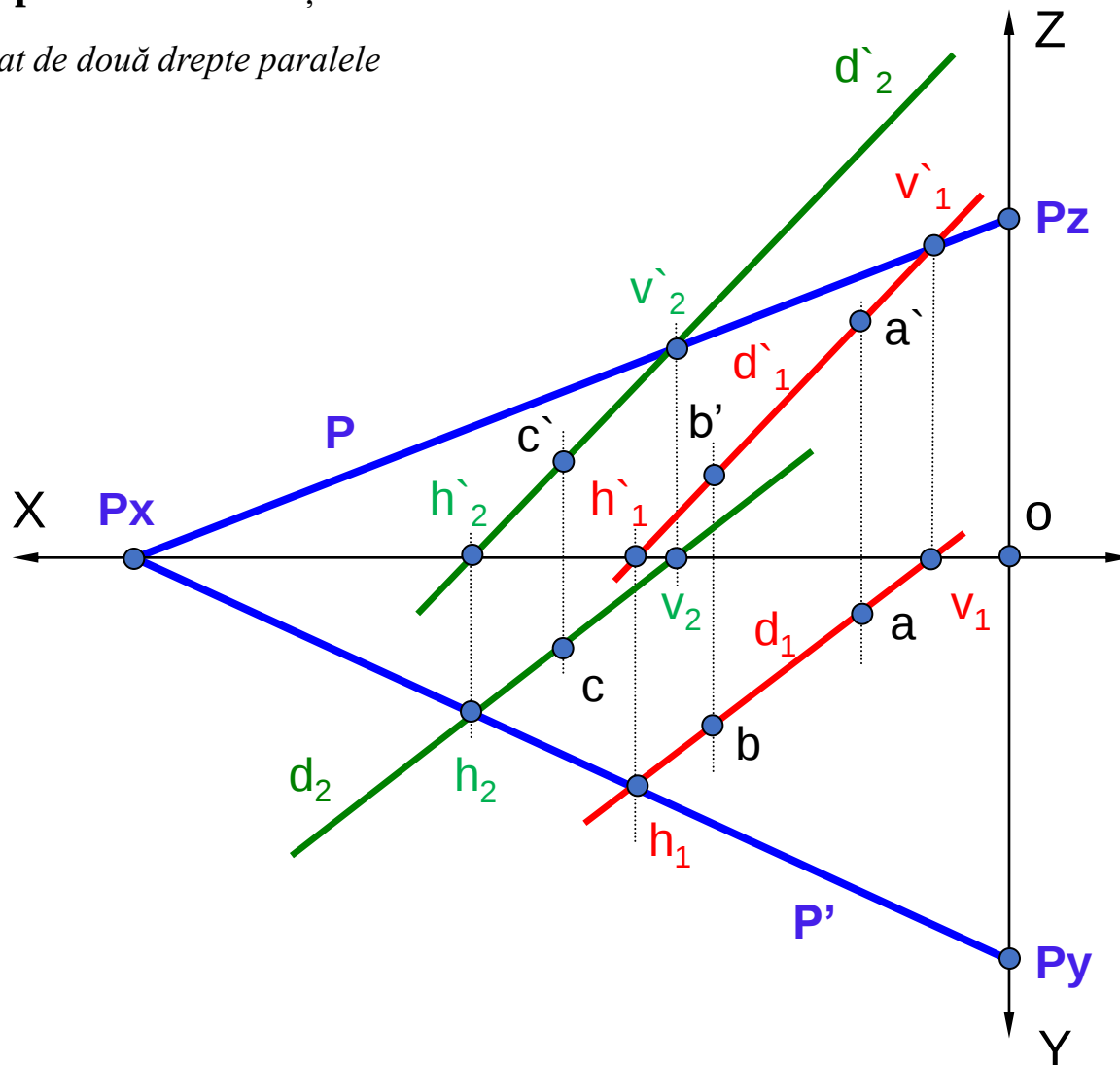


Fig. 2.28 Urmele planului determinat de două drepte paralele - reprezentare în epură

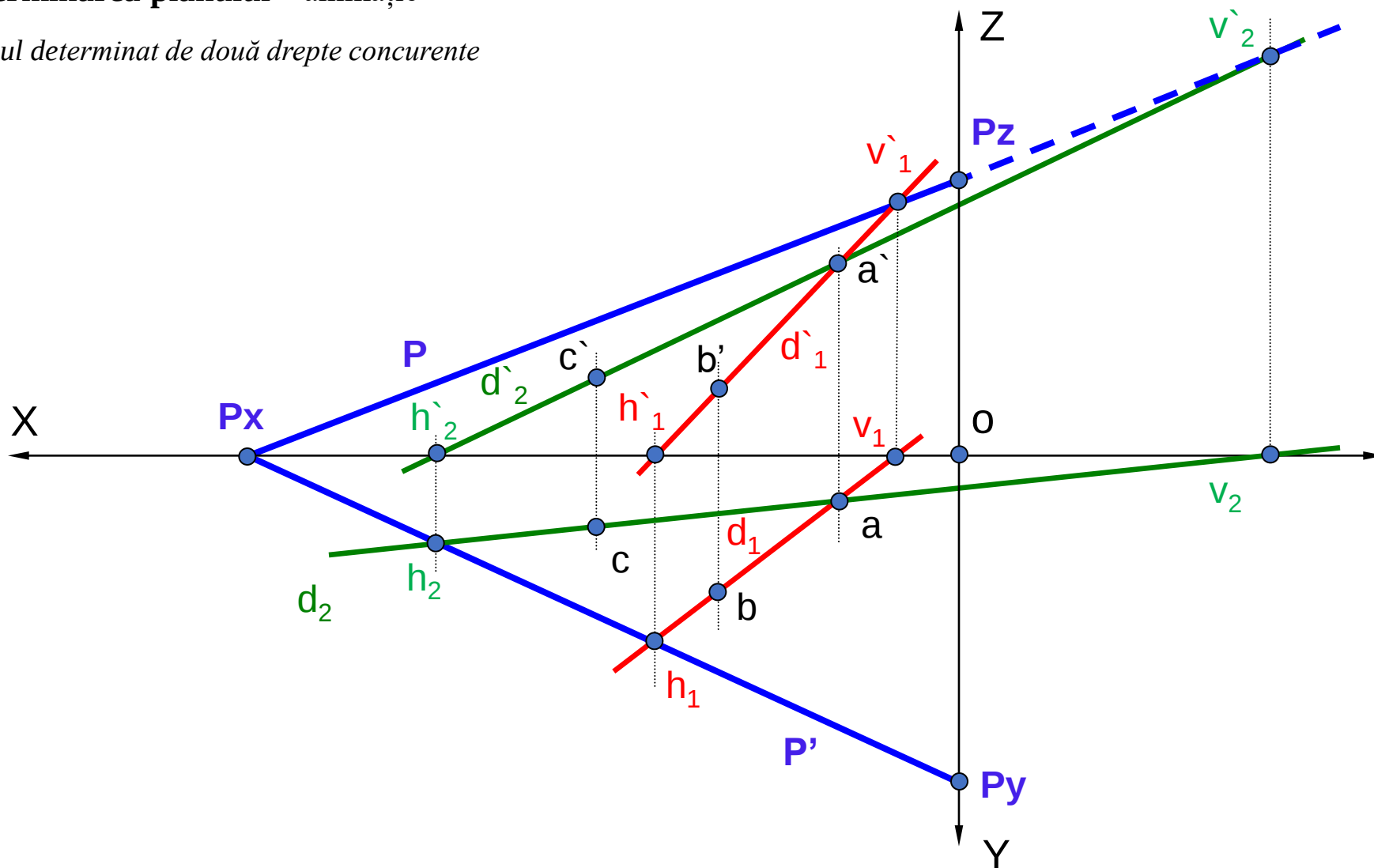
Determinarea planului – animație*Planul determinat de două drepte concurente*

Fig. 2.29 Urmele planului determinat de două drepte concurente - reprezentare în epură