Curs 11 – *Sfera. Reprezentare, intersecția cu o dreaptă, secțiuni, plane tangente.*

11.1. Reprezentarea suprafeţelor curbe – Sfera

- suprafeţă neriglată: are generatoarea o curbă

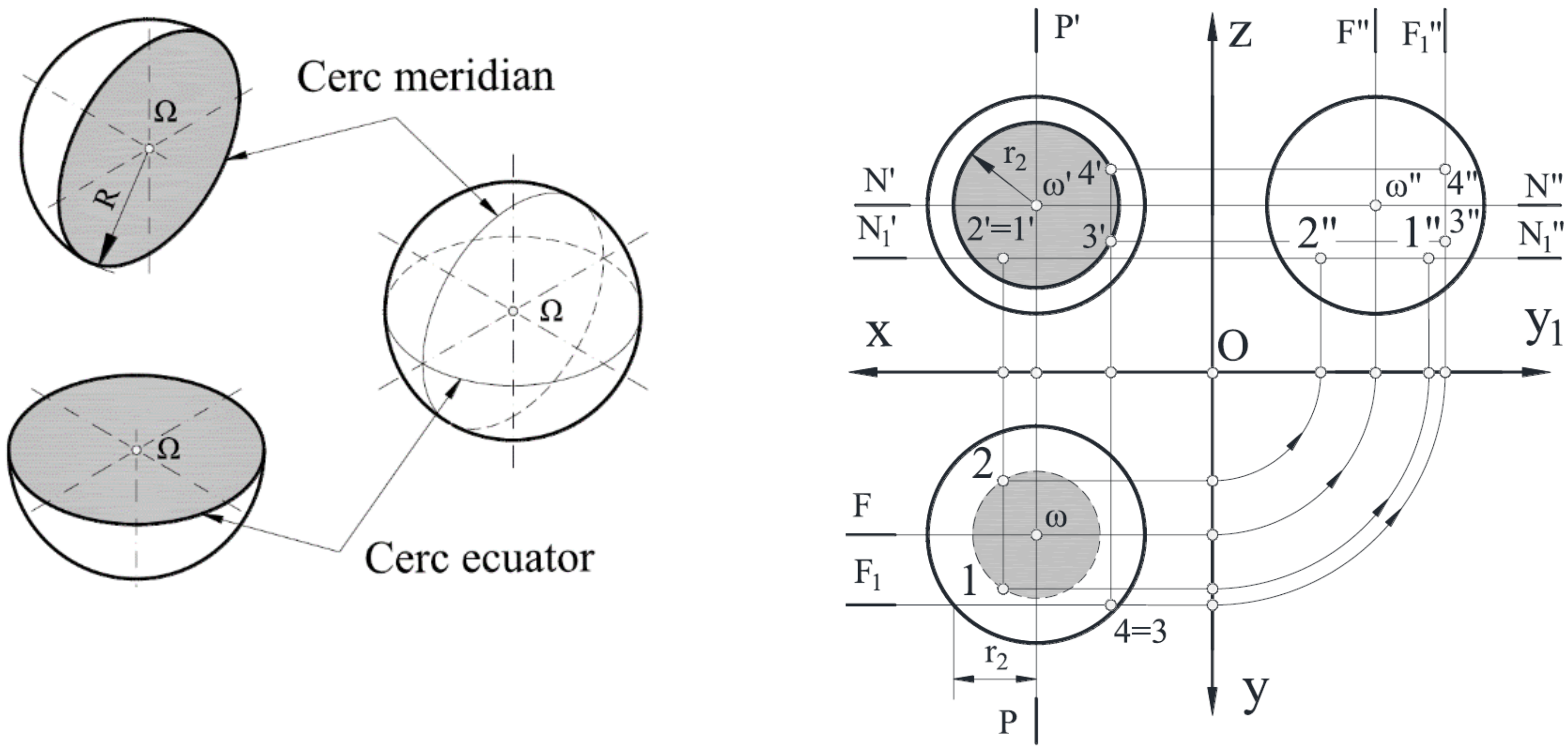
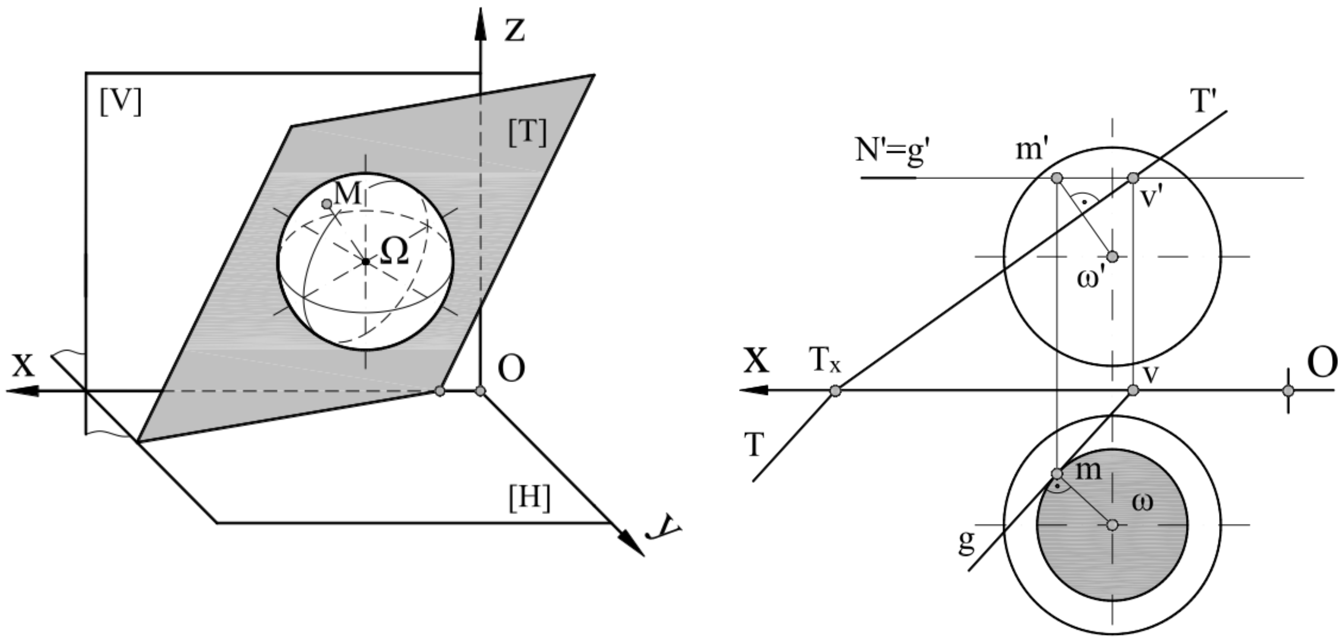


Fig. 11.1 Reprezentarea sferei -
reprezentare în spaţiu şi în epură

11.2. Plan tangent într-un punct pe suprafaţa unei sfere

Planul tangent la o suprafaţă sferică are punctul comun cu aceasta şi este perpendicular pe raza care trece prin punctul de tangenţă.



$M \in$ sferei

$[T] \perp \Omega M$

$T' \perp \omega' m'$, $v' \in T'$

$G(g,g') \parallel [H]$, $G \in [T]$

$M(m,m') \in G(g,g')$

$g \perp \omega m$

$G \cap [V] = V(v,v')$

$T \parallel g$, $T_x \in T$

Fig. 11.2 Plan tangent într-un punct pe suprafaţa unei sfere

11.3. Secţiune plană în sferă, determinată de un plan oarecare [P]

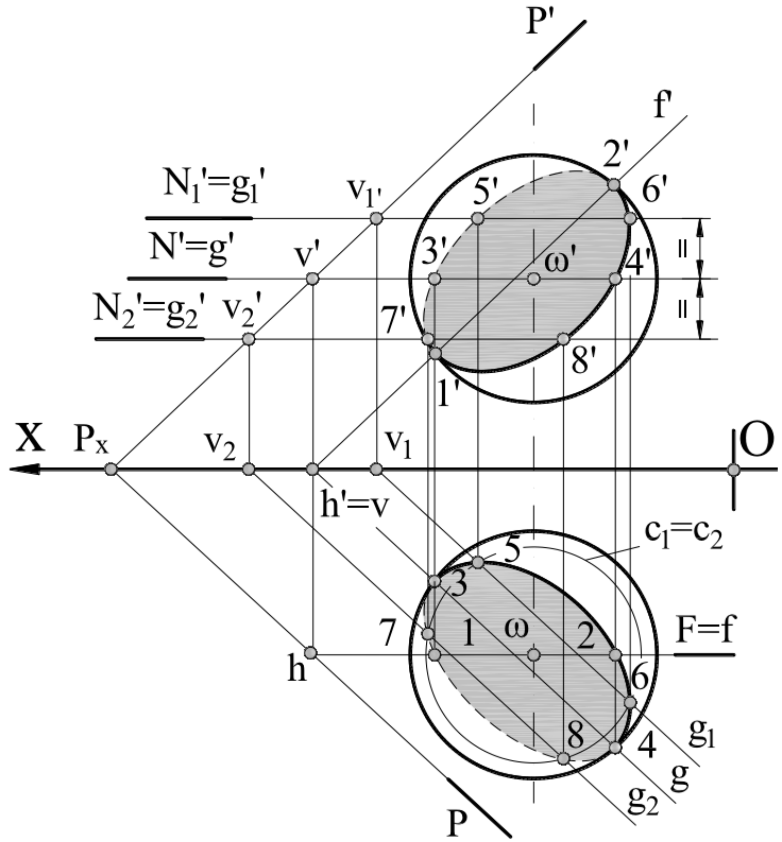


Fig. 11.3 Secţiune plană în sferă, determinată de un plan oarecare [P]

P] $\cap$ sfera = cerc

[P] $\cap$ [F] = F(f,f')

[F] $\cap$ sfera = cerc meridian principal

f' $\cap$ cerc merid.pr. = 1', 2' $\Rightarrow$ 1, 2 $\in$ f

[P] $\cap$ [N] = G(g,g')

[N] $\cap$ sfera = cerc ecuator

g $\cap$ cerc ecuator = 3, 4 $\Rightarrow$ 3', 4' $\in$ g'

[P] $\cap$ [N_1] = G_1(g_1,g_1')

[N_1] $\cap$ sfera = cerc c_1

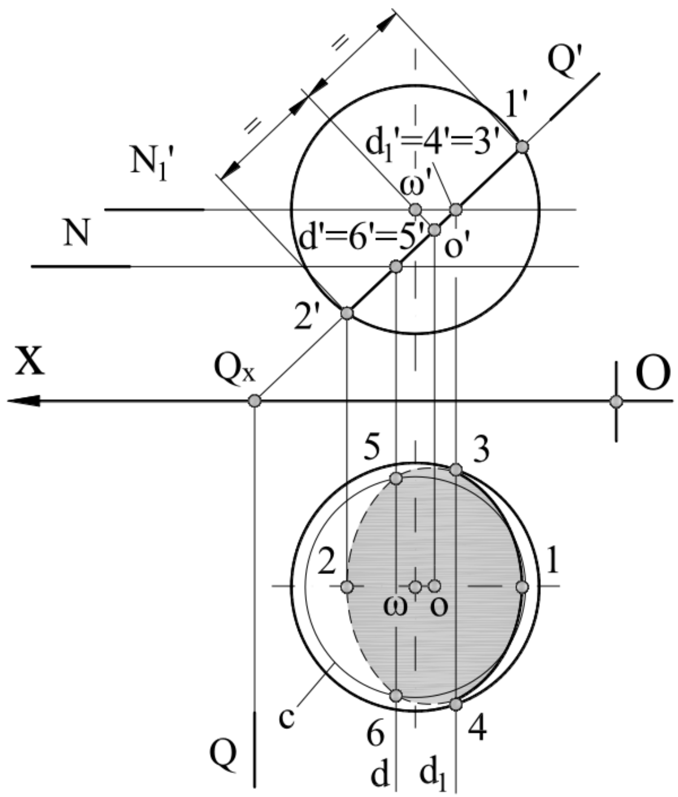
g_1 $\cap$ cerc c_1 = 5, 6 $\Rightarrow$ 5', 6' $\in$ g_1'

[P] $\cap$ [N_2] = G_2(g_2,g_2')

[N_2] $\cap$ sfera = cerc c_2

g_2 $\cap$ cerc c_2 = 7, 8 $\Rightarrow$ 7', 8' $\in$ g_2'

11.4. Secţiune plană în sferă, determinată de un plan de capăt [Q]



Q] ∩ sfera = cerc

[Q] ⊥ [V]

[Q] ∩ $[N_1] = D_1(d_1, d_1')$

D_1 ⊥ [V]

1'2' ≡ Q'

$[N_1]$ ∩ sfera = cerc ecuator

d_1 ∩ cerc ecuator = 3, 4 ⇒ 3', 4'≡ d_1'

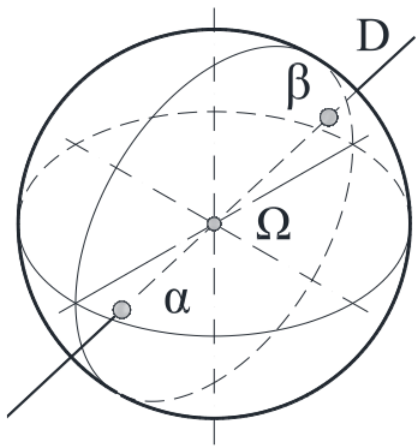
[Q] ∩ [N] = D(d,d')

[N] ∩ sfera = cerc c

d ∩ cerc c = 5, 6 ⇒ 5', 6'≡ d'

Fig. 11.4 Secţiune plană în sferă, determinată de un plan de capăt [Q]

11.5. Intersecţia sferei cu o dreaptă oarecare ce trece prin centrul sferei Ω (metoda rotaţiei)



Observaţii:

D(d,d’) $\cap$ sfera = (α,α’), (β,β’)

D(d,d’) $\rightarrow$ $D_1(d_1,d_1')$, Z(z,z’) $\perp$ [H], $D_1 \parallel$ [V], $D_1 = A \cup \Omega$

$d_1' \cap$ cerc merid.pr. = α_1', $\beta_1' \Rightarrow \alpha', \beta' \in d'$

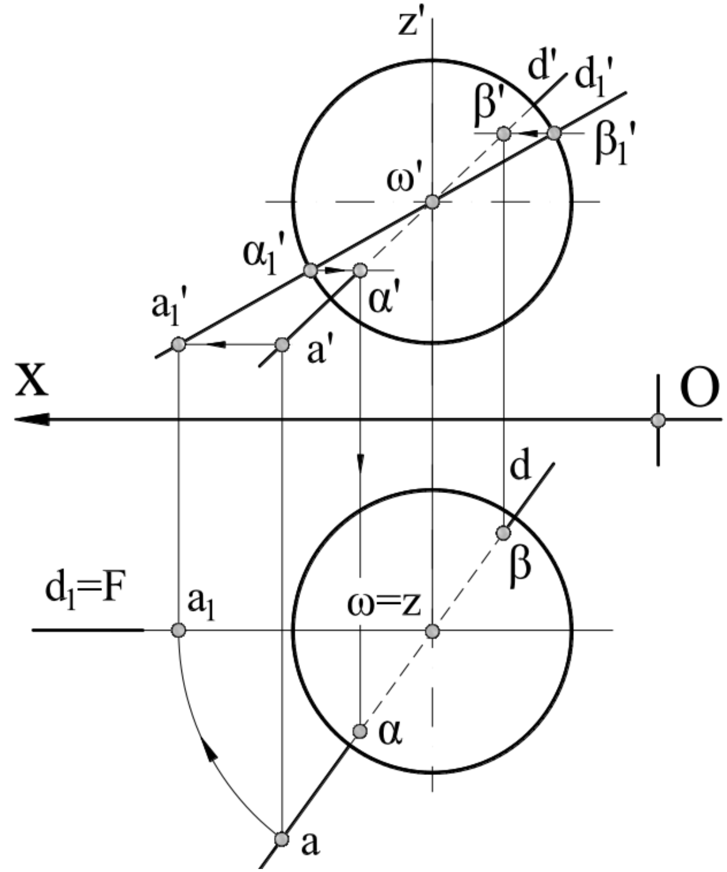
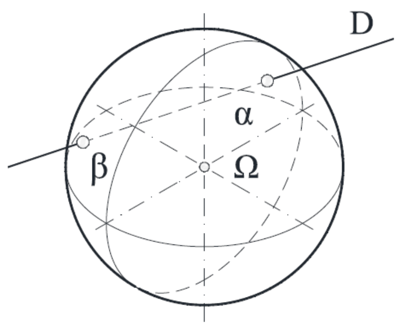


Fig. 11.5 Intersecţia sferei cu o dreaptă oarecare ce trece prin centrul sferei Ω (metoda rotaţiei)

11.6. Reprezentarea suprafeţelor curbe – Sfera



Observaţii:

D(d,d’) $\cap$ sfera = (α,α'), (β,β')

aω - axa de rabatere, $\Delta b\omega_1 b_1$ = Δ de rabatere, $d_0 = a_0 \cup b_0$

$d_0 \cap$ cerc ecuator = $\alpha_0, \beta_0 \Rightarrow \alpha, \beta \in d \Rightarrow \alpha', \beta' \in$ d’

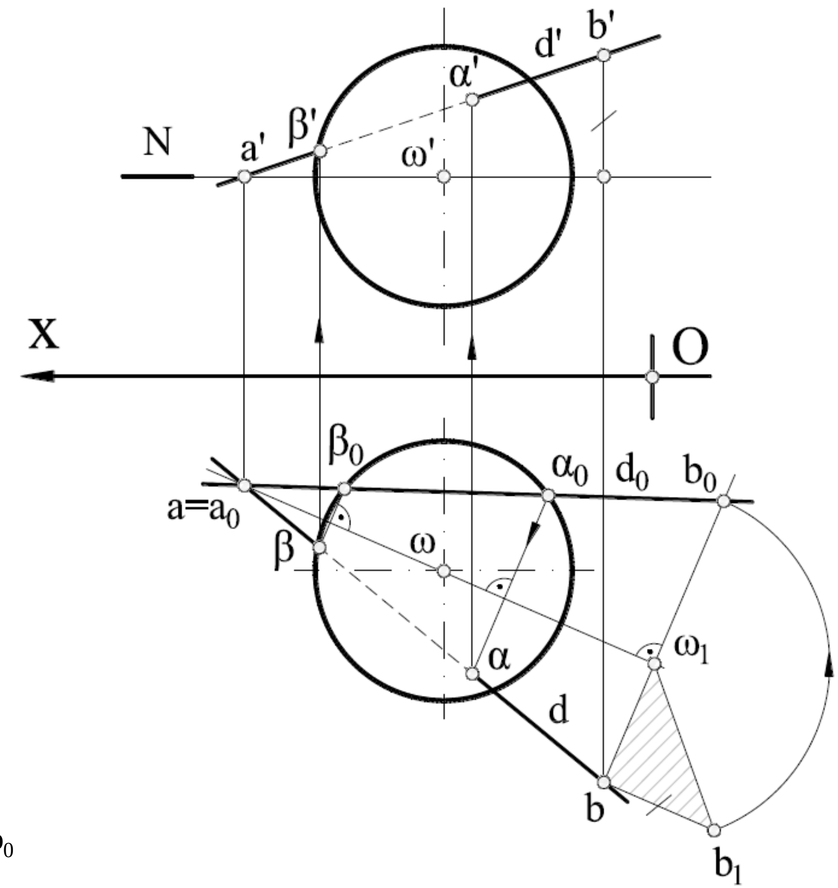


Fig. 11.6 Intersecţia sferei cu o dreaptă oarecare ce nu trece prin centrul sferei Ω (metoda rabaterii)

11.7. Desfăşurarea sferei

Suprafața sferică este o suprafaţă nedesfăşurabilă exact, aceasta poate fi desfăşurată aproximativ. Printre metodele utilizate la desfăsurare întâlnim: desfăşurarea sferei prin fusuri sferice, metoda zonelor sferice, metoda pentagoanelor, metoda triunghiurilor sferice.

Fusul sferic este o porţiune din suprafaţa sferei, obţinută prin secţionarea sferei cu plane proiectante verticale, T_1 şi T_2 .Pentru obţinerea desfăşuratei fusului, se consideră patru plane auxiliare de nivel $[N_1]$ - $[N_4]$, duse astfel încât arcele determinate pe cercul meridian să fie egale între ele: 1'2' = 2'3' = 3'4' = 4'5'. Planele de nivel secţionează sfera după cercuri, iar fusul considerat, după arcele de cerc lj, mn, pq şi ab, proiectate în adevărată mărime pe planul orizontal.

Având în vedere că înălţimea unui fus sferic desfăşurat este jumătate din lungimea cercului meridian, πR, pentru desfăşurare se trasează un segment de această lungime şi jumătatea superioară se împarte în patru părţi egale (lungimile determinate de planele de nivel): $1_02_0 = 2_03_0 = 3_04_0 = 4_05_0$. Pe perpendiculare pe axa fusului, se măsoară segmente egale cu arcele determinate de planele de nivel pe fus : J_0L_0 = jl, M_0N_0 = mn, P_0Q_0 = pq şi A_0B_0 = ab. Fusul este identic şi în jumătatea inferioară; construcţia se repetă de opt ori.

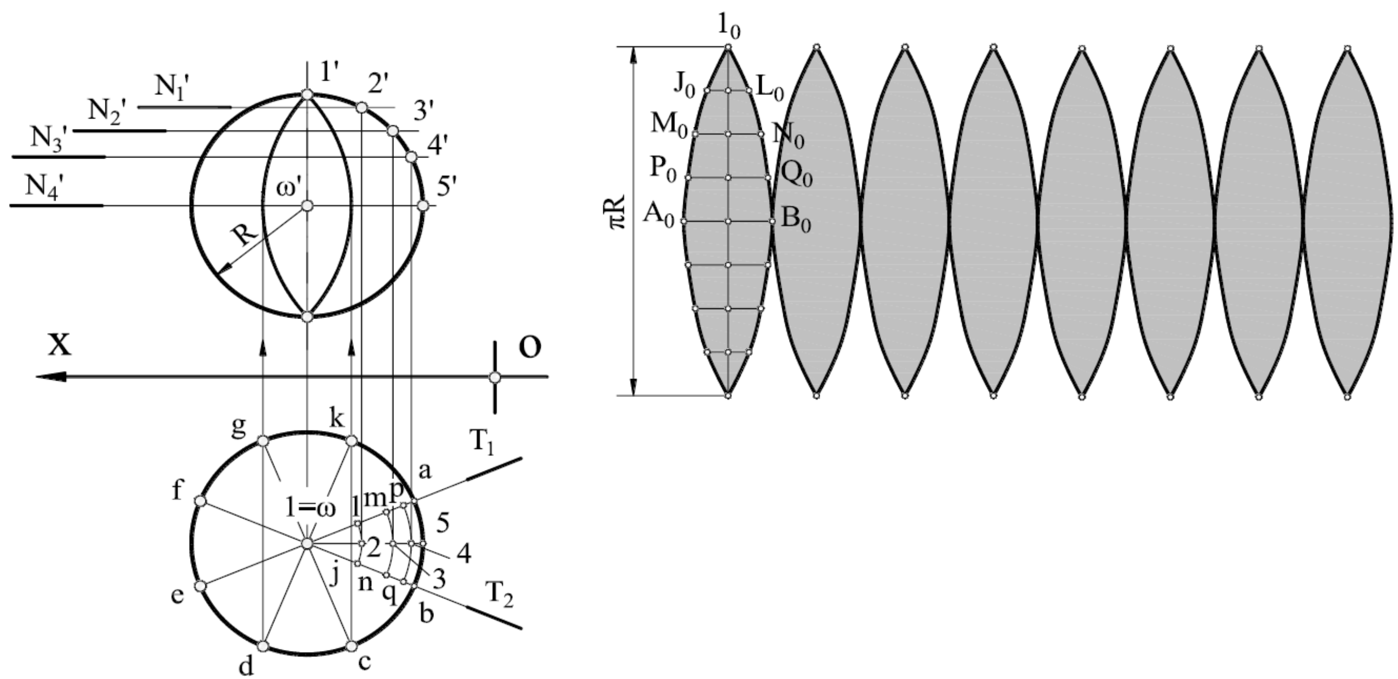
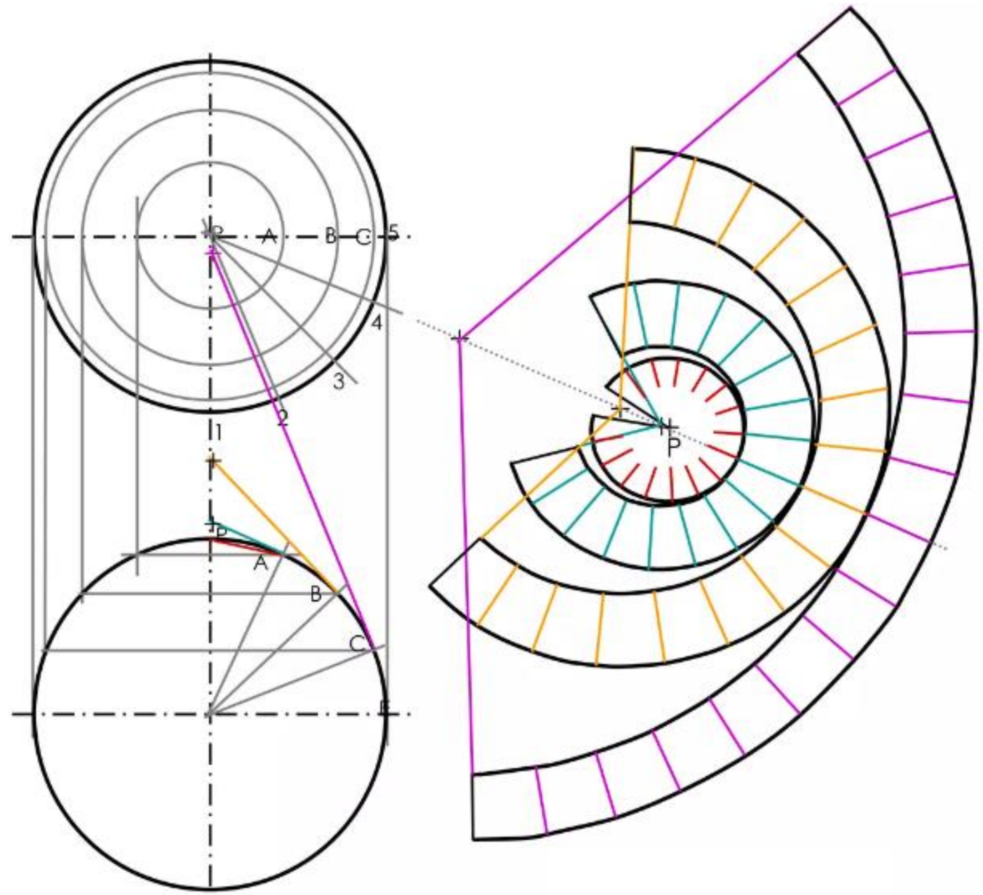


Fig. 11.7 Desfăşurarea sferei prin fusuri sferice

Desfăşurarea sferei prin zone sferice

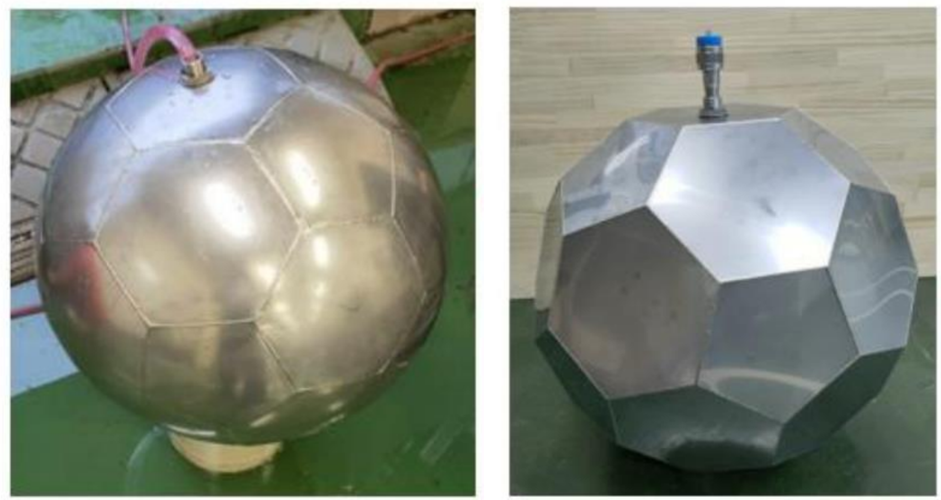


https://www.slideshare.net/takashikomurosgirl/sphere-development

Fig. 11.8 Desfăşurarea sferei prin zone sferice

Desfăşurarea sferei - exemple

Fig. 11.9 Crearea sferei prin sudura fusurilor sferice
DOI:10.18280/mmep.060320



https://doi.org/10.3390/designs7010012

Desfăşurarea sferei

https://chemicalengineeringworld.com/spherical-storage-tank-design/

https://hna.ru/news/805.news

https://rupec.ru/news/33532/