



TEORIA ELASTICITĂȚII ȘI PLASTICITĂȚII

1. Sistemul de ecuații
$$\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{yx}}{\partial y} + X = 0$$

$$\frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + Y = 0$$
 reprezintă:

- a) ecuațiile de echilibru static ale unui element infinitesimal din interiorul unei șaibe aflate în stare plană de tensiune;
- b) ecuațiile de echilibru dinamic ale unui element infinitesimal din interiorul unei șaibe aflate în stare plană de tensiune;
- c) condițiile de contur în elasticitatea plană;
- d) condiția de continuitate în elasticitatea plană.

Tensorul tensiunilor dintr-un punct al unui corp sollicitat este:

2.
$$T_{\sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{yx} & \tau_{zx} \\ \tau_{xy} & \sigma_y & \tau_{zy} \\ \tau_{xz} & \tau_{yz} & \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 & 0 & 4 \\ 0 & 10 & 0 \\ 4 & 0 & -12 \end{bmatrix} \text{ N/mm}^2$$

Care dintre componentele tensorului este tensiune principală?

- a. 4 N/mm^2
- b. 10 N/mm^2
- c. -12 N/mm^2
- d. 20 N/mm^2

3. Sistemul de ecuații
$$p_x = \sigma_x l + \tau_{yx} m$$

$$p_y = \tau_{xy} l + \sigma_y m$$
 reprezintă:

- a) ecuațiile de echilibru static ale unui element infinitesimal din interiorul unei șaibe aflate în stare plană de tensiune;
- b) ecuațiile de echilibru dinamic ale unui element infinitesimal din interiorul unei șaibe aflate în stare plană de tensiune;
- c) condițiile de contur în elasticitatea plană;
- d) condiția de continuitate în elasticitatea plană.

4. Sistemul de ecuații
$$\epsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad \epsilon_y = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad \gamma_{xy} = \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x},$$
 reprezintă:

- a) ecuațiile fizice în elasticitatea plană;
- b) ecuațiile geometrice în elasticitatea plană;
- c) ecuațiile fizice în elasticitatea spațială;
- d) condițiile de contur în elasticitatea plană.

Tensorul deformațiilor dintr-un punct al unui corp omogen și izotrop este:

$$5. \quad T_\varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_x & \frac{1}{2}\gamma_{yx} & \frac{1}{2}\gamma_{zx} \\ \frac{1}{2}\gamma_{xy} & \varepsilon_y & \frac{1}{2}\gamma_{zy} \\ \frac{1}{2}\gamma_{xz} & \frac{1}{2}\gamma_{yz} & \varepsilon_z \end{bmatrix} = 10^{-4} \begin{bmatrix} 8 & 3 & 0 \\ 3 & -4 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

O direcție principală de deformație din acest punct coincide cu:

- a. direcția axei Ox b. direcția axei Oy c. direcția axei Oz d. bisectoarea unghiului $x\hat{O}y$

6. Condiția $\Delta(\sigma_x + \sigma_y) = 0$ reprezintă:

- a) ecuație de echilibru static în elasticitatea plană;
b) condiția de continuitate a deformațiilor în elasticitatea plană, exprimată în tensiuni;
c) condiția de continuitate a deformațiilor în elasticitatea spațială, exprimată în tensiuni;
d) condiție de contur în elasticitatea plană.

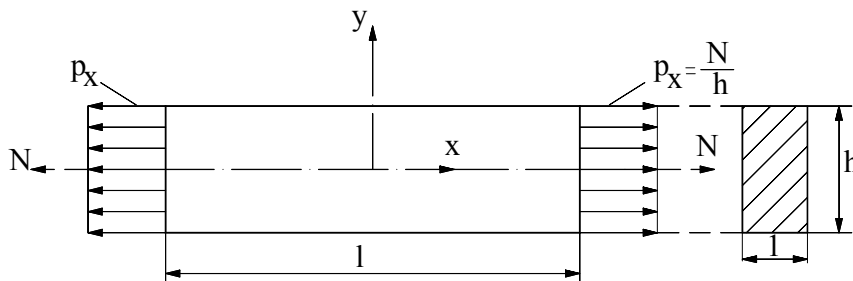
7. Rezolvarea în tensiuni a unei probleme de elasticitate plană, în coordonate carteziene, revine la rezolvarea ecuației diferențiale (notația $\nabla^2 \nabla^2 \equiv \Delta \Delta$):

- a. $\nabla^2 \nabla^2 w(x, y) = \frac{p(x, y)}{D}$ b. $\nabla^2 \nabla^2 F(r, \vartheta) = 0$ c. $\frac{d^4 w}{dx^4} = \frac{p(x)}{D}$ d. $\nabla^2 \nabla^2 F(x, y) = 0$

8. Funcția de tensiune $F(x, y)$ generează următoarele tensiuni::

- a) $\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}$; $\sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2}$; $\tau_{xy} = \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y}$;
b) $\sigma_x = \frac{\partial F}{\partial y}$; $\sigma_y = \frac{\partial F}{\partial x}$; $\tau_{xy} = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y}$;
c) $\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2}$; $\sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2}$; $\tau_{xy} = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y}$;
d) $\sigma_x = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - X \cdot x$; $\sigma_y = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - Y \cdot y$; $\tau_{xy} = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y}$;

9. Pentru șaiba dreptunghiulară prezentată în figură, funcția de tensiune este:



- a. $F(x) = p_x \frac{x^2}{2}$ b. $F(x, y) = p_x xy$; c. $F(y) = p_x \frac{y^2}{2}$; d. $F(y) = p_x \frac{y^3}{6}$

10. Polinomul corespunzător solicitării de întindere pe două direcții (biaxială) este:

- a. $F(x, y) = \frac{ax^2}{2} + bxy$ b. $F(x, y) = \frac{ax^3}{6} + \frac{cy^3}{6}$ c. $F(x, y) = bxy + \frac{cy^2}{2}$ d. $F(x, y) = \frac{ax^2}{2} + \frac{cy^2}{2}$

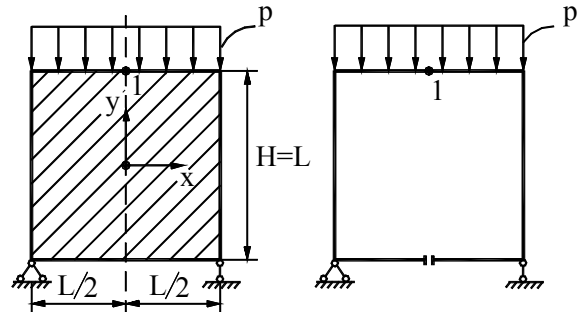
11. Polinomul algebric $F(x, y) = \frac{ay^2}{2} + \frac{dy^3}{6}$ corespunde solicitării de:

- a. întindere excentrică pe direcția y b. întindere excentrică pe direcția x c. încovoiere plană dreaptă d. întindere biaxială

12. Tensiunile generate de polinomul $F(x, y) = \frac{ax^2}{2} + bxy + \frac{cy^3}{6}$ au expresiile:

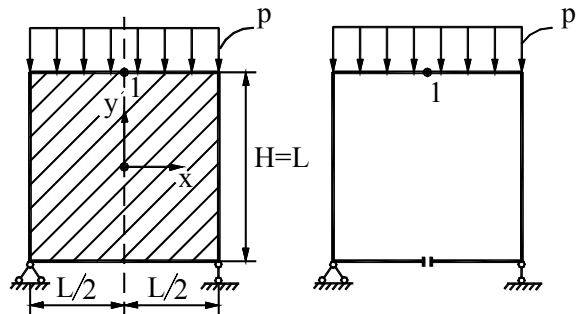
- a. $\sigma_x = cy; \quad \sigma_y = a; \quad \tau_{xy} = -b$ b. $\sigma_x = bx + cy; \quad \sigma_y = a; \quad \tau_{xy} = -b$ c. $\sigma_x = cy; \quad \sigma_y = 0; \quad \tau_{xy} = -by$ d. $\sigma_x = bx + cy; \quad \sigma_y = a; \quad \tau_{xy} = 0$

13. Funcția de tensiune în punctul „1” al șabei de grosime unitară din figură este:



- a. $F_1 = -pL$ b. $F_1 = \frac{pL^2}{4}$ c. $F_1 = -\frac{pL^2}{2}$ d. $F_1 = \frac{pL^2}{8}$

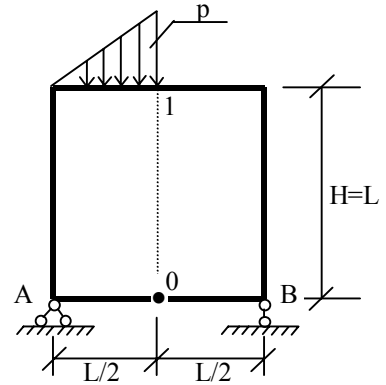
14. Valorile corecte ale tensiunilor σ_y și τ_{xy} în punctul „1” al elementului din figura de mai jos sunt:



- a. $\sigma_y = p, \tau_{xy} = 0$ b. $\sigma_y = -p, \tau_{xy} = p$ c. $\sigma_y = -p, \tau_{xy} = 0$ d. $\sigma_y = 0, \tau_{xy} = 0$

Funcția de tensiuni, în punctul 1 al șabei din figură, - folosind originea O – este:

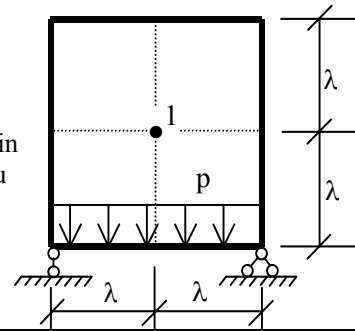
15.



- a. $F_1 = \frac{pL^2}{12}$ b. $F_1 = \frac{pL^2}{24}$ c. $F_1 = -\frac{pL^2}{6}$ d. $F_1 = -\frac{pL^2}{24}$

16.

Ce valori au tensiunile σ_x , σ_y , τ_{xy} în punctul central al grinzii perete din figură, dacă determinarea lor se face prin metoda diferențelor finite, cu rețeaua indicată în desen:



- a) $\sigma_x = \frac{1}{8}p$, $\sigma_y = \frac{1}{3}p$, $\tau_{xy} = 0$
 b) $\sigma_x = -\frac{1}{6}p$, $\sigma_y = \frac{1}{3}p$, $\tau_{xy} = 0$
 c) $\sigma_x = \frac{1}{2}p$, $\sigma_y = \frac{1}{4}p$, $\tau_{xy} = 0$
 d) $\sigma_x = \frac{1}{3}p$, $\sigma_y = \frac{1}{4}p$, $\tau_{xy} = 0$

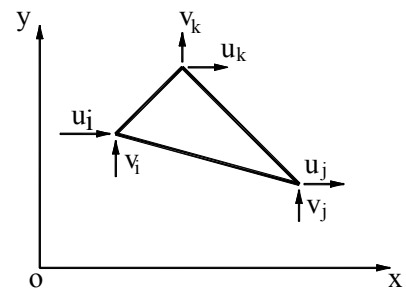
17. Precizați valoarea raportului L/H pentru care un element plan dreptunghiular, încărcat în planul suprafeței mediane, se consideră grindă perete:

- a. $\frac{L}{H} = 10$ b. $\frac{L}{H} < 5$ c. $\frac{L}{H} > 5$ d. $\frac{L}{H} > 10$

Pentru elementul finit plan triunghiular din figură, câmpul de deplasare se exprimă sub forma:

18. $u(x,y) = N_i u_i + N_j u_j + N_k u_k$
 $v(x,y) = N_i v_i + N_j v_j + N_k v_k$

în care N_i , N_j , N_k sunt:

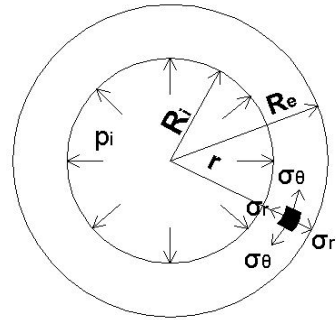


- a. funcții de tensiune b. forțe axiale c. funcții de potențial d. funcții de formă (de interpolare)

Expresiile tensiunilor produse de presiunea interioară p_i la un cilindru cu pereți groși sunt:

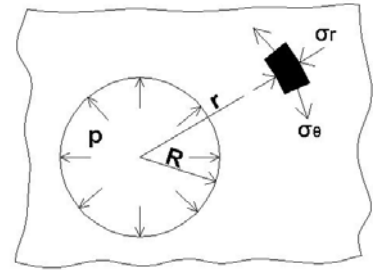
$$\sigma_r = 2A + \frac{B}{r^2}; \quad \sigma_\theta = 2A - \frac{B}{r^2};$$

19. Constantele $2A$ și B se determină din următoarele condiții la limită:



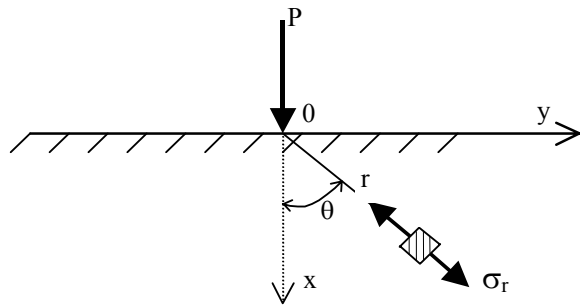
- a. $(\sigma_r)_{r=R_i} = p_i;$ $(\sigma_r)_{r=R_e} = 0$ b. $(\sigma_r)_{r=R_i} = -p_i$ $(\sigma_\theta)_{r=R_e} = p_i$ c. $(\sigma_\theta)_{r=R_i} = 0$ $(\sigma_r)_{r=R_e} = 0$ d. $(\sigma_r)_{r=R_i} = -p_i$ $(\sigma_r)_{r=R_e} = 0;$

20. Tensiunile într-un punct al plăcii infinite cu un gol circular, pe frontiera căruia acționează presiunea radială constantă p sunt:



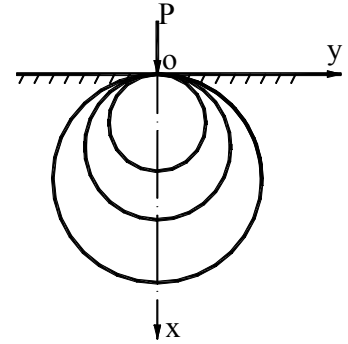
- a. $\sigma_r = -p\left(\frac{R}{r}\right)^2$ $(\sigma_\theta) = p\left(\frac{r}{R}\right)^2$ b. $\sigma_r = -p\left(\frac{R}{r}\right)^2$ $(\sigma_\theta) = 0$ c. $\sigma_r = p\left(\frac{R}{r}\right)^2$ $(\sigma_\theta) = 0$ d. $\sigma_r = -\sigma_\theta = -p\left(\frac{R}{r}\right)^2$

21. Într-un punct al unui semiplan elastic, încărcat cu o forță normală la suprafață, ca în figură, tensiunile radiale sunt:



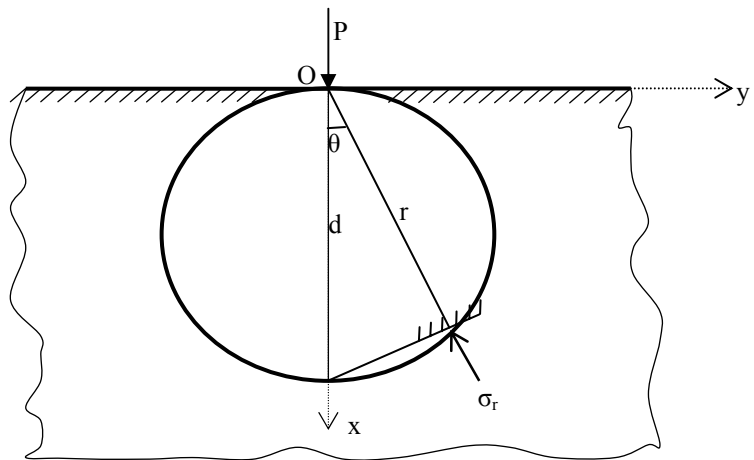
- a. $\sigma_r = \frac{2P \cos \theta}{\pi r}$ b. $\sigma_r = -\frac{2P \cos \theta}{\pi r}$ c. $\sigma_r = -\frac{3P \cos \theta}{2\pi r}$ d. $\sigma_r = -\frac{3P \cos \theta}{2\pi r^2}$

22. La un semiplan elastic acționat de o forță normală la contur, ca în figură, cercurile tangente la contur în origine, se numesc:



- a. izocromate b. izocline c. traiectoriile tensiunilor principale σ_1 d. izobare

23. Cunoscând $\sigma_r = -\frac{2P}{\pi} \cdot \frac{\cos \theta}{r}$ la un semiplan acționat de o forță normală pe margine, care sunt valorile care determină izobarele:



- a. $-\frac{2P}{\pi r}$ b. $\frac{2P}{\pi r}$ c. $-\frac{2P}{\pi d}$ d. $-\frac{P}{\pi d}$

24. Ecuația diferențială a suprafeței mediane deformate în coordonate carteziene la plăci plane dreptunghiulare, încărcate cu forțe normale pe planul median, are forma:

- a) $\frac{\partial^4 F}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 F}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 F}{\partial y^4} = 0;$
 b) $\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{p(x, y)}{D};$
 c) $\frac{d^4 w}{dr^4} + \frac{2}{r} \frac{d^3 w}{dr^3} - \frac{1}{r^2} \frac{d^2 w}{dr^2} + \frac{1}{r^3} \frac{dw}{dr} = \frac{p(r)}{D};$
 d) $\frac{d^4 w}{dx^4} = \frac{p(x)}{EI};$

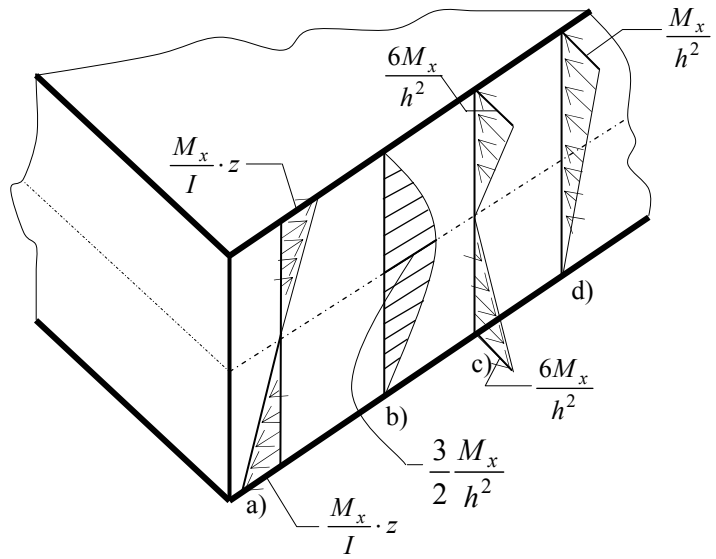
25. Eforturile care apar în plăcile plane dreptunghiulare, încărcate cu forțe normale pe planul median, sunt (forțele tăietoare se notează V sau Q):

- a) forțele axiale N_x, N_y ; forțele tăietoare V_x, V_y ;
 b) forțele axiale N_x, N_y ; momentele încovoietoare M_x, M_y ;
 c) momentele încovoietoare M_x, M_y ; momentul de torsiune $M_{xy} = M_{yx} = M_t$; forțele tăietoare V_x, V_y ;
 d) forțele axiale N_x, N_y ; momentul de torsiune $M_{xy} = M_{yx}$;

26. Unele dintre tensiunile care apar într-o placă plană încovoiată au valorile maxime în modul pe suprafețele superioară și inferioară, ale plăcii. Care sunt acestea?

- a. $\sigma_x, \tau_{xz}, \tau_{yz}$; b. $\sigma_y, \tau_{xz}, \tau_{yz}$; c. $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy} = \tau_{yx}$; d. $\tau_{xy}, \tau_{xz}, \tau_{yz}$;

27. La placile plane încovoiate, distribuția tensiunilor σ_x pe grosime și valorile maxime și minime corecte sunt:



a.

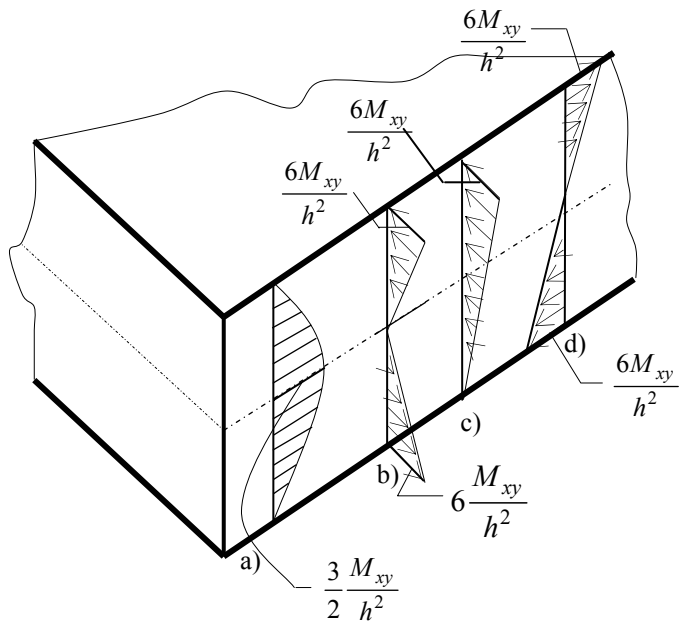
b.

c.

d.

28.

Care dintre distribuțiile de mai jos reprezintă variația pe grosimea plăcii încovoiate a tensiunilor τ_{xy} ?



a.

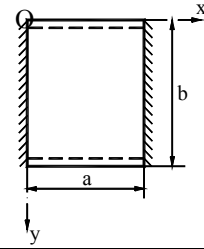
b.

c.

d.

29.

Condițiile pe contur la placa dreptunghiulară din figură sunt:



a.

pe laturile $x = 0$;

$$x = a \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial w}{\partial x} = 0 \end{cases}$$

pe laturile $y = 0$;

$$y = b \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial w}{\partial y} = 0 \end{cases}$$

pe laturile $x = 0$;

$$x = a \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial w}{\partial x} = 0 \end{cases}$$

b. pe laturile $y = 0$;

$$y = b \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = 0 \end{cases}$$

pe laturile $x = 0$;

$$x = a \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0 \end{cases}$$

c. pe laturile $y = 0$;

$$y = b \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} = 0 \end{cases}$$

pe laturile $x = 0$;

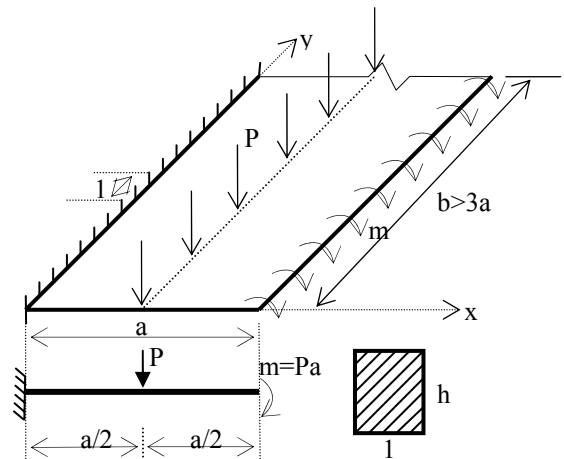
$$x = a \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} = 0 \end{cases}$$

d. pe laturile $y = 0$;

$$y = b \begin{cases} w = 0 \\ \frac{\partial w}{\partial y} = 0 \end{cases}$$

30.

Tensiunile normale extreme $\sigma_{x \max / \min}$ la placa dreptunghiulară din figură au valorile:



a.

$$\pm \frac{P}{h^2}$$

b.

$$\pm \frac{3Pa}{2h^2}$$

c.

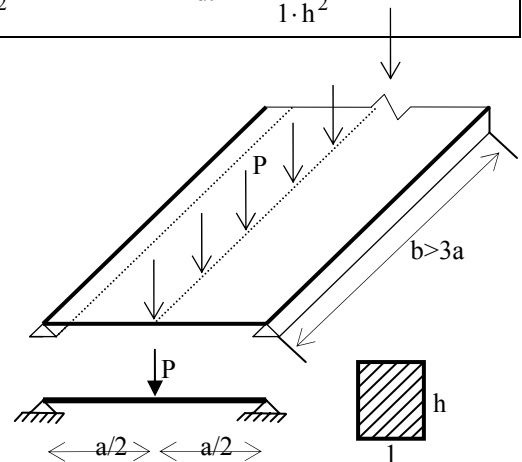
$$\pm \frac{9Pa}{1 \cdot h^2}$$

d.

$$\pm \frac{6Pa}{1 \cdot h^2}$$

31.

Ce grosime h trebuie să aibă placa dreptunghiulară din figură, dacă se realizează dintr-un material cu rezistența de comparație σ_0 ?



a.

$$\sqrt{\frac{Pa}{\sigma_0}}$$

b.

$$\sqrt{\frac{3Pa}{2\sigma_0}}$$

c.

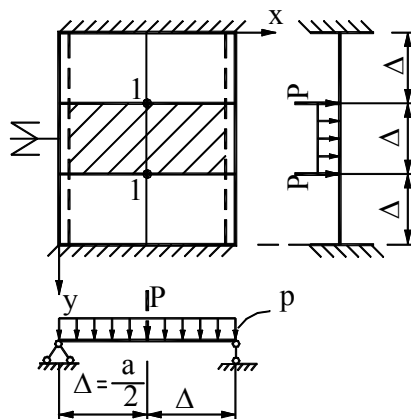
$$\sqrt{\frac{6Pa}{\sigma_0}}$$

d.

$$\sqrt{\frac{Pa}{2\sigma_0}}$$

32.

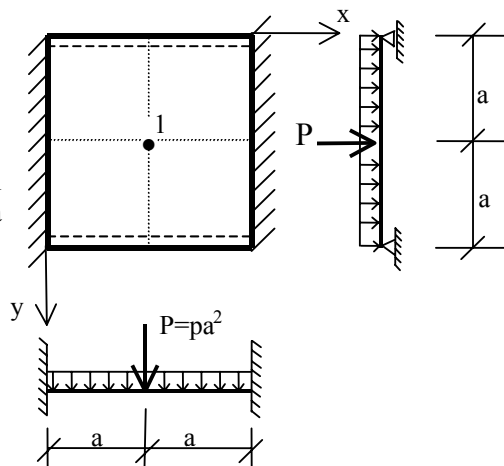
Pentru placa încărcată ca în figură, indicați valoarea corectă a termenului liber p_1 , rezultat la transcrierea în diferențe finite a ecuației $\nabla^2 \nabla^2 w(x, y) = \frac{p(x, y)}{D}$, în punctul 1



- a. $p_1 = p + \frac{P}{\Delta^2}$; b. $p_1 = \frac{p}{2} + P$; c. $p_1 = \frac{p}{2} + \frac{P}{\Delta^2}$; d. $p_1 = p + P$;

33.

Săgeata și momentele încovoietoare în punctul central al plăcii prezentate în figură, determinate prin metoda diferențelor finite, utilizând rețeaua de puncte indicată, sunt:



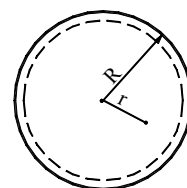
- a. $w_1 = \frac{pa^4}{10D}$, $M_{x1} = M_{y1} = \frac{1+\nu}{5} pa^2$ b. $w_1 = \frac{pa^4}{5D}$, $M_{x1} = \frac{1+\nu}{5} pa^2$, $M_{y1} = \frac{1+\nu}{10} pa^2$ c. $w_1 = \frac{pa^4}{4D}$, $M_{x1} = \frac{pa^2}{5}$, $M_{y1} = \frac{pa^2}{10}$ d. $w_1 = \frac{pa^4}{20D}$, $M_{x1} = \frac{pa^2}{10}$, $M_{y1} = \frac{pa^2}{5}$

34. La plăcile circulare și inelare axial simetrice (cu simetrie polară) apar următoarele eforturi:

- a. $M_r, M_{r\theta} = M_{\theta r}, V_r$; b. $M_\theta, M_{r\theta} = M_{\theta r}, V_\theta$; c. $M_r, M_\theta, M_{r\theta} = M_{\theta r}$ d. M_r, M_θ, V_r ;

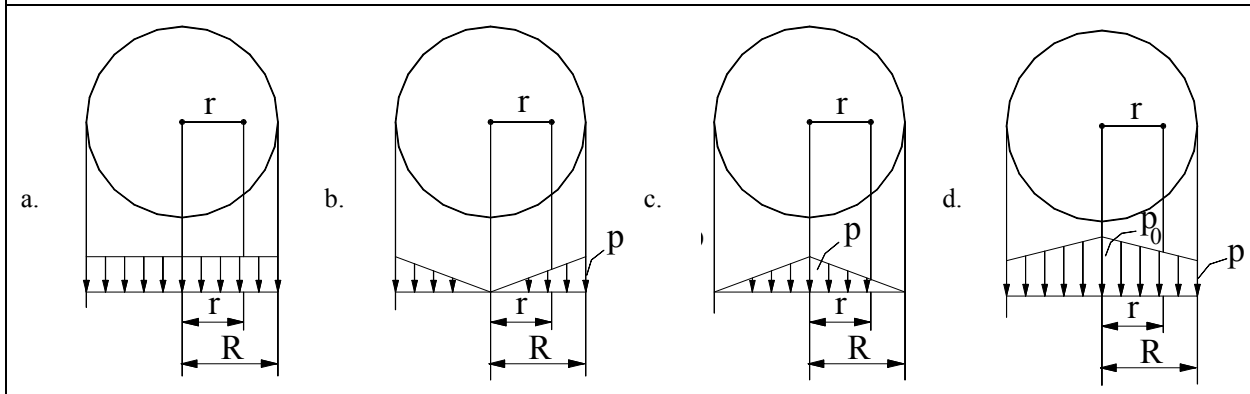
35.

În cazul plăcii circulare pline, soluția ecuației diferențiale $\nabla^2 \nabla^2 w(r) = \frac{p(r)}{D}$, are forma: $w = A_1 + B_1 r^2 + w_p$. Precizați condițiile de rezemare corespunzătoare plăcii circulare simplu rezemate pe contur, necesare pentru determinarea constantelor de integrare A_1 și B_1 : pentru $r = R$



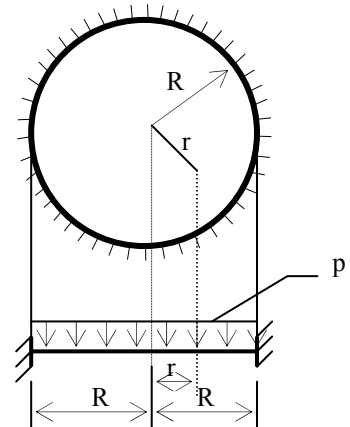
- a. $w=0$; $\frac{dw}{dr}=0$ b. $w=0$; $\frac{d^2w}{dr^2} + \frac{\nu}{r} \frac{dw}{dr} = 0$ c. $w=0$; $\frac{d^2w}{dr^2} = 0$ d. $w=0$; $\frac{d^2w}{d\theta^2} = 0$

36. Indicați cazul de încărcare al plăcii circulare, căreia îi corespunde soluția particulară $w_p = \frac{pr^4}{64D}$:



37.

Expresia săgeții la placa circulară din figură este $w(r) = A + Br^2 + \frac{pr^4}{64D}$.
Săgeata maximă are valoarea



- a. $\frac{pR^4}{24D}$ b. $\frac{pR^2}{32D}$ c. $\frac{pR^4}{16D}$ d. $\frac{pR^4}{64D}$

38. Care dintre condițiile de mai jos nu este conformă cu realizarea stării de membrană la plăcile curbe subțiri:

- grosimea plăcii curbe, constantă sau variabilă lent, este mică;
- suprafața plăcii curbe este continuă (fără goluri, rigidizări etc.);
- rezemarea continuă este în planul tangent la suprafața mediană;
- încărcările sunt concentrate (forțe sau momente) și pot avea orice sens.

39. La plăcile curbe subțiri de rotație, axial simetrice, în teoria de membrană, efortul după meridian, N_φ , dintr-o secțiune precizată de unghiul φ , se exprimă cu relația $N_\varphi = -\frac{R_{\Delta\varphi}}{2\pi r \sin \varphi}$, unde $R_{\Delta\varphi}$ este:

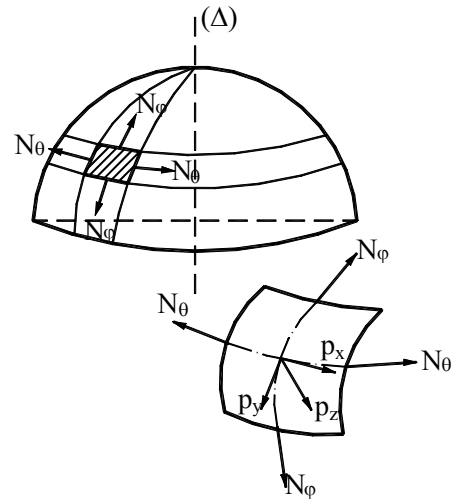
- rază de curbură;
- reacțiunea pe contur;
- rezultanta încărcărilor gravitaționale aferente;
- rezultanta reacțiunilor de pe contur.

40. Pe grosimea placilor curbe subțiri aflate în starea de membrană tensiunile sunt:

- a. nule b. uniforme c. liniare d. parabolice

41.

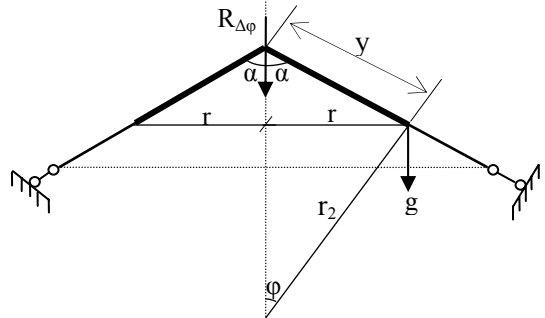
Efortul circumferențial N_θ , la plăcile curbe subțiri de rotație, axial simetrice în teoria de membrană, se deduce dintr-o ecuație de echilibru algebrică de forma: (r_1, r_2 - razele principale de curbură într-un punct al suprafeței)



- a. $\frac{N_\phi}{r_1} + \frac{N_\theta}{r_2} + p_x = 0$ b. $\frac{N_\phi}{r_1} + \frac{N_\theta}{r_2} + p_z = 0$ c. $\frac{N_\phi}{r_1} + \frac{N_\theta}{r_2} + p_y = 0$ d. $\frac{N_\phi}{r_2} + \frac{N_\theta}{r_1} + p_z = 0$

42.

Rezultanta $R_{\Delta\phi} = R_{\Delta y}$ a încărcării date de greutatea proprie (g - greutatea pe unitatea de suprafață), într-o secțiune curentă a cupolei conice din figură este:



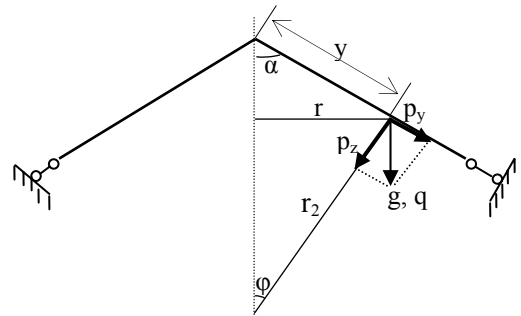
- a. $g \cdot \pi r^2$ b. $g \cdot \pi r l$ c. $g \cdot \pi r y$ d. $g \cdot 2\pi r y$

43. Componentele intensității încărcării din zăpadă, la plăcile curbe de rotație axial simetrice, sunt:

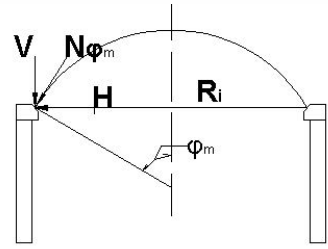
- a. $p_x = 0,$
 $p_y = g \cdot \sin \phi,$
 $p_z = g \cdot \cos \phi$ b. $p_x = 0,$
 $p_y = 0,$
 $p_z = \gamma \cdot H_\phi$ c. $p_x = 0,$
 $p_y = q \cdot \cos \phi \cdot \sin \phi,$
 $p_z = q \cdot \cos^2 \phi$ d. $p_x = 0,$
 $p_y = 0,$
 $p_z = p \cdot \sin \phi \cdot \cos \theta.$

44.

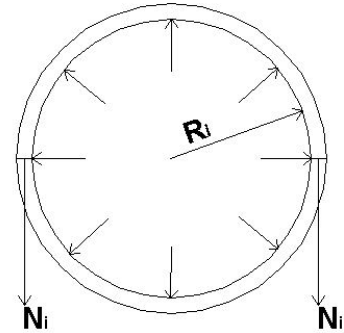
Efortul de membrană N_θ , într-o secțiune curentă a cupolei conice din figură, se determină dintr-o ecuație algebrică de forma:



- a. $\frac{N_\phi}{r_1} + \frac{N_\theta}{r_2} + p_y = 0$ b. $\frac{N_\phi}{r_2} + \frac{N_\theta}{r_1} + p_z = 0$ c. $\frac{N_\theta}{r_2} + p_y = 0$ d. $\frac{N_\theta}{r_2} + p_z = 0$



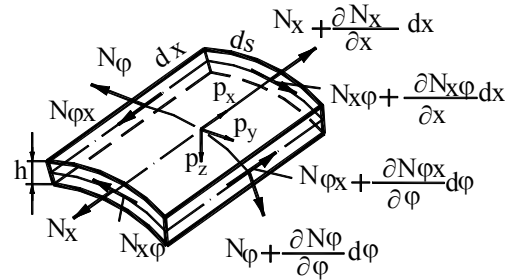
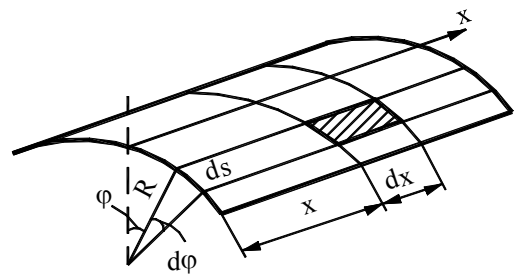
45. Efortul în inelul de rezemare al cupolei din figură este:



- a. $V \cdot R_i$ b. $N_{\phi_m} \cdot R_i$ c. $H \cdot R_i$ d. $-H \cdot R_i$

Ecuțiile de echilibru ale plăcilor curbe cilindrice deschise, aflate în starea de membrană, sunt următoarele:

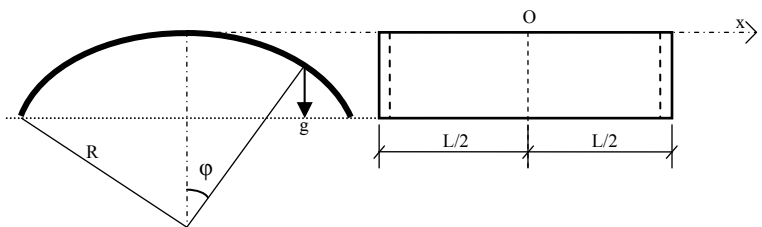
46.
$$\begin{cases} \frac{\partial N_x}{\partial x} + \frac{1}{R} \frac{\partial N_{\phi x}}{\partial \phi} + p_x = 0; \\ \frac{\partial N_{x\phi}}{\partial x} + \frac{1}{R} \frac{\partial N_{\phi}}{\partial \phi} + p_y = 0; \\ \frac{N_{\phi}}{R} + p_z = 0. \end{cases}$$



Eforturile se determină din acest sistem în ordinea:

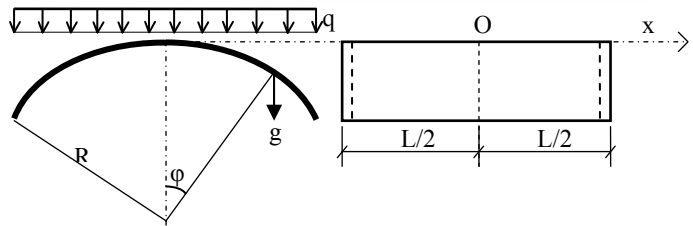
- a. $N_x, N_{\phi}, N_{x\phi}$ b. $N_x, N_{x\phi}, N_{\phi}$ c. $N_{\phi}, N_{x\phi}, N_x$ d. $N_{\phi}, N_x, N_{x\phi}$

47. În acoperișul cilindric cu o deschidere și o travee, rezemat pe timpane, efortul N_{ϕ} produs de greutatea proprie are expresia:



- a. $-2gx \cdot \sin \phi$ b. $2gR \cdot \cos \phi$ c. $-\frac{g}{R} \left(\frac{L^2}{4} - x^2 \right) \cdot \cos \phi$ d. $-gR \cdot \cos \phi$

48. Efortul N_φ , produs de încărcarea cu zăpadă, în acoperișul cilindric cu o deschidere și o travee, rezemat pe timpane, se determină cu relația:



- a. $-qR \cdot \cos^2 \varphi$ b. $qR \cdot \cos \varphi$ c. $-\frac{3}{2}qx \cdot \sin 2\varphi$ d. $-\frac{3}{2} \frac{q}{R} \left(\frac{L^2}{4} - x^2 \right) \cdot \cos 2\varphi$

49. În cazul unei stări de tensiune, la care într-un punct se cunosc σ și τ , criteriul de curgere (plasticitate) este:

- a. $\sigma_1 = \sigma_c$ b. $\frac{1}{2} \sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = \sigma_c$ c. $\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \sigma_c$ d. $\sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = \sigma_c$

50. Criteriul de curgere (plasticitate) *von Mises* pentru starea de tensiune exprimată prin σ și τ este de forma:

- a. $\sqrt{\sigma^2 + 2,6\tau^2} = \sigma_c$ b. $\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sigma_c$ c. $\sqrt{\sigma^2 + \tau^2} = \sigma_c$ d. $\frac{1}{2} \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \sigma_c$