

EXERCICIO 3.



Pared delgada $\frac{R}{e} \gg 1.$

$P \rightarrow \sigma_{\theta z}$

- 1) Calcular o estimar el estado tensional. ($\sigma_{\theta z}$)
- 2) Calcular la tensión normal a la soldadura

$$\sigma_{adm}^{sold} = 0,80 \sigma_{adm}^{mat}$$
 propiedad del material.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

1) $\sigma \ll \rho z$

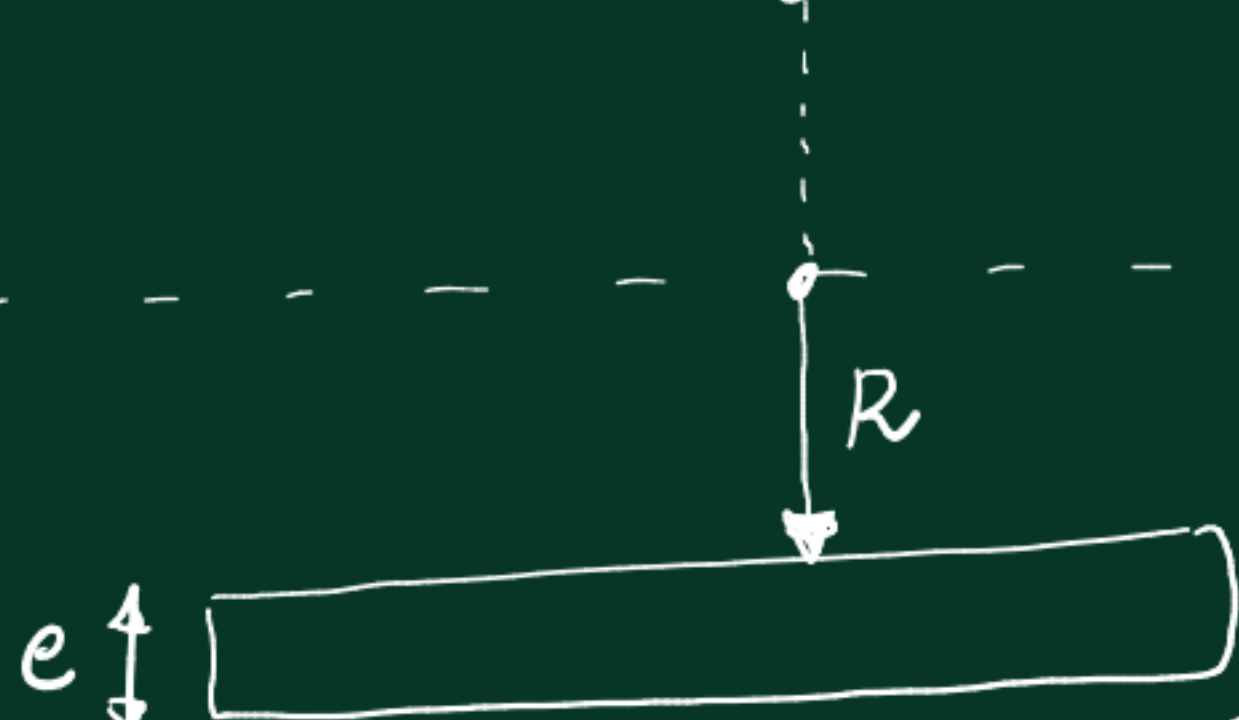
- hipótesis de pared delgada.

$e \ll R$



aproximación. σ va a ser uniforme.

$\bar{\epsilon} = \sigma \bar{n} \rightarrow$
 $\bar{\epsilon}$ también es uniforme.



UNIFORME

$$\bar{\epsilon} dA \Rightarrow \bar{R} = \int \bar{\epsilon} dA \Rightarrow \bar{R} = \bar{\epsilon} \int_A dA \Rightarrow$$

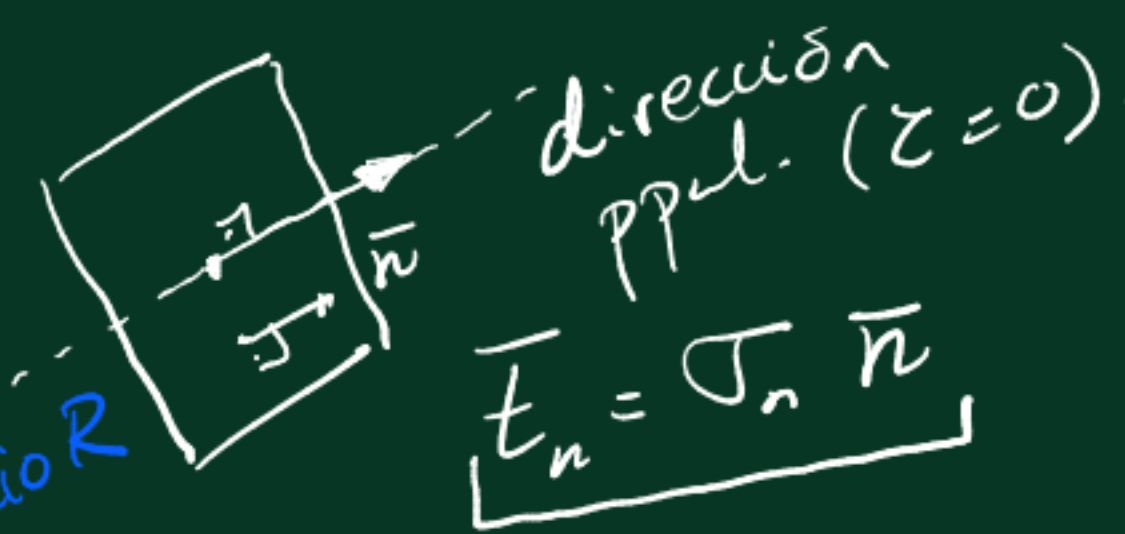
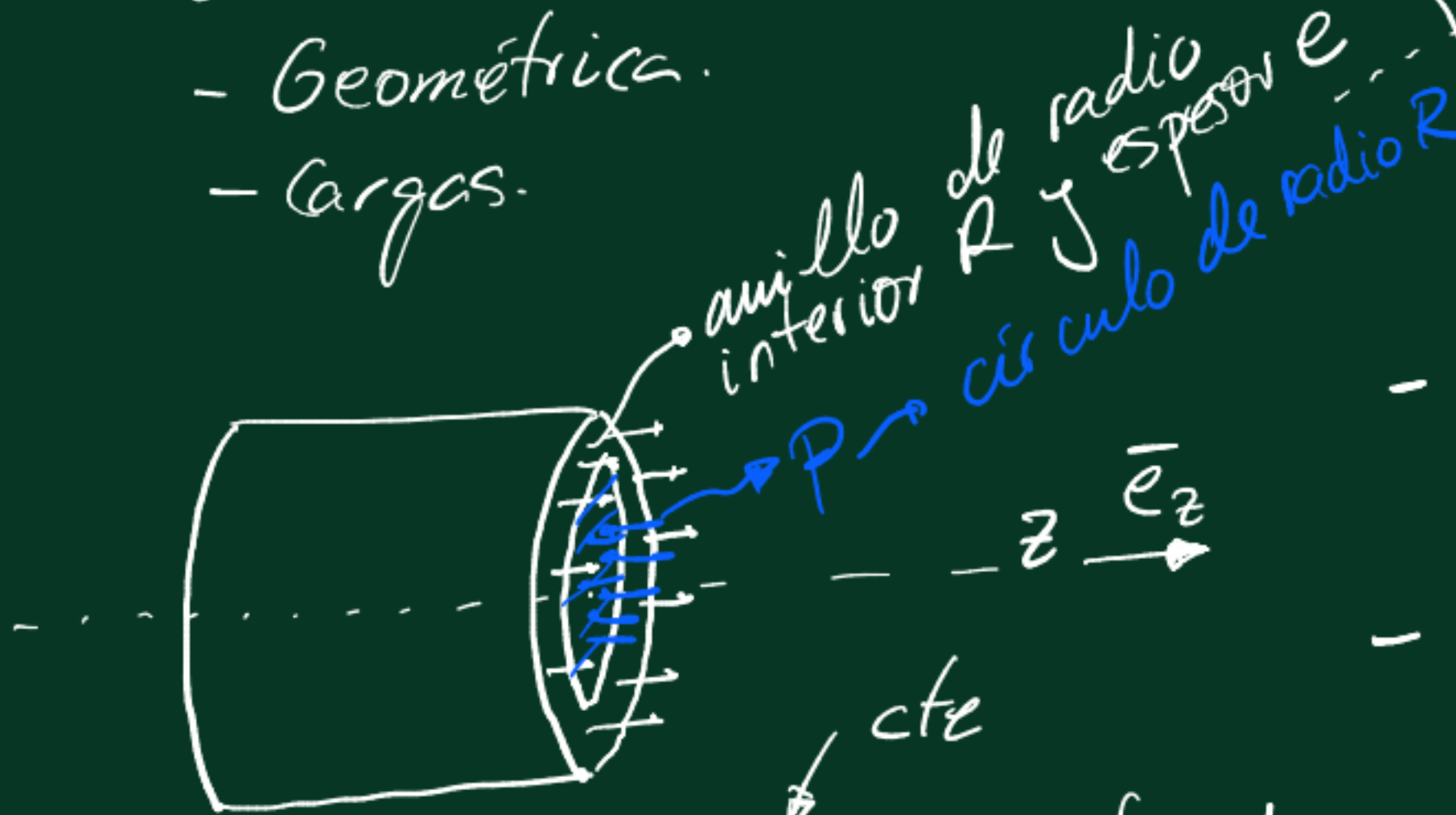
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

• Cortes por planos de simetría.

- Material
- Geométrica.
- Cargas.



- de dirección z es dirección principal.
 $\bar{T}_z = \sigma_z \bar{e}_z$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow \int_A \bar{T}_z dA - \int_A \bar{p} dA = 0 \Rightarrow$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



$$\sigma_z \cdot A_{\text{anillo}} \bar{e}_z - \rho A_{\text{círculo}} \bar{e}_z = 0$$

$$\sigma_z \cdot A_{\text{anillo}} = \rho A_{\text{círculo}} \Rightarrow \left(\sigma_z - \rho = 0 \right)$$

$$\Rightarrow \sigma_z = \rho \frac{A_{\text{círculo}}}{A_{\text{anillo}}} \text{ (uniforme). } (*)$$

$$A_{\text{círculo}} = \pi R^2$$

$$A_{\text{anillo}} = \pi R_{\text{ext}}^2 - \pi R^2 = \pi (R+e)^2 - \pi R^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow A_{\text{anillo}} = \pi [R^2 + 2Re + e^2] - \pi R^2 =$$

Cartagena99

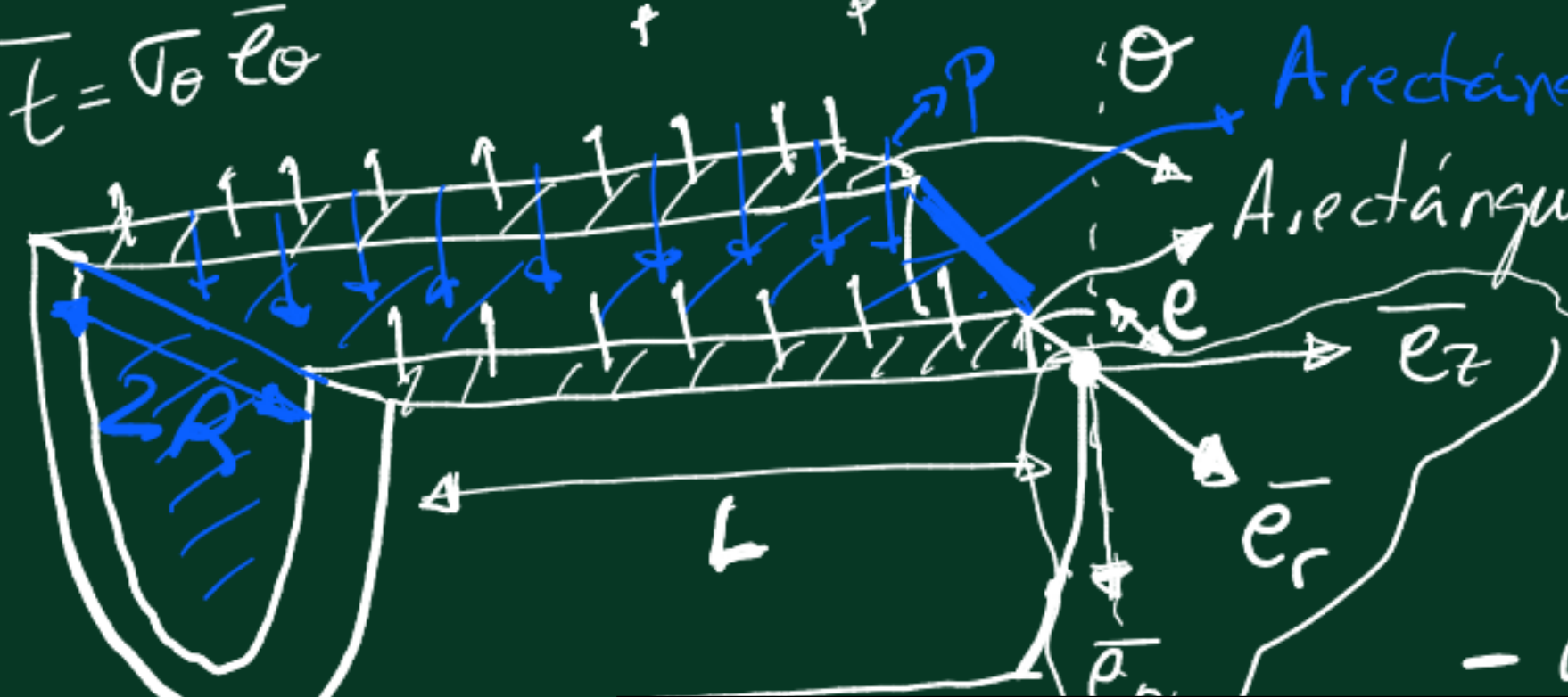
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\sigma_z = P \frac{\pi R^2}{2\pi R e} \Rightarrow \boxed{\sigma_z = \frac{PR}{2e}}$$

$$\Delta_{(r,\theta,z)} = \begin{bmatrix} \sigma_r & \tau_{r\theta} & \tau_{rz} \\ \tau_{r\theta} & \sigma_\theta & \tau_{\theta z} \\ \tau_{rz} & \tau_{\theta z} & \sigma_z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_r & \tau_{r\theta} & 0 \\ \tau_{r\theta} & \sigma_\theta & 0 \\ 0 & 0 & \frac{PR}{2e} \end{bmatrix}$$

$$\bar{t} = \sigma_\theta \bar{e}_\theta$$



Rectángulo de lado L y $2R$
 Rectángulo de lado L y e

$$\bar{e}_r \times \bar{e}_\theta = \bar{e}_z$$

- da dirección escalar

$$-\tau_{\theta z} = \tau_{\theta r} = 0$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\bar{T}_\theta \int_A dA - \bar{P} \int_A dA = 0 \Rightarrow \sigma_\theta \bar{e}_\theta z / e - p \bar{e}_\theta / 2R = 0$$

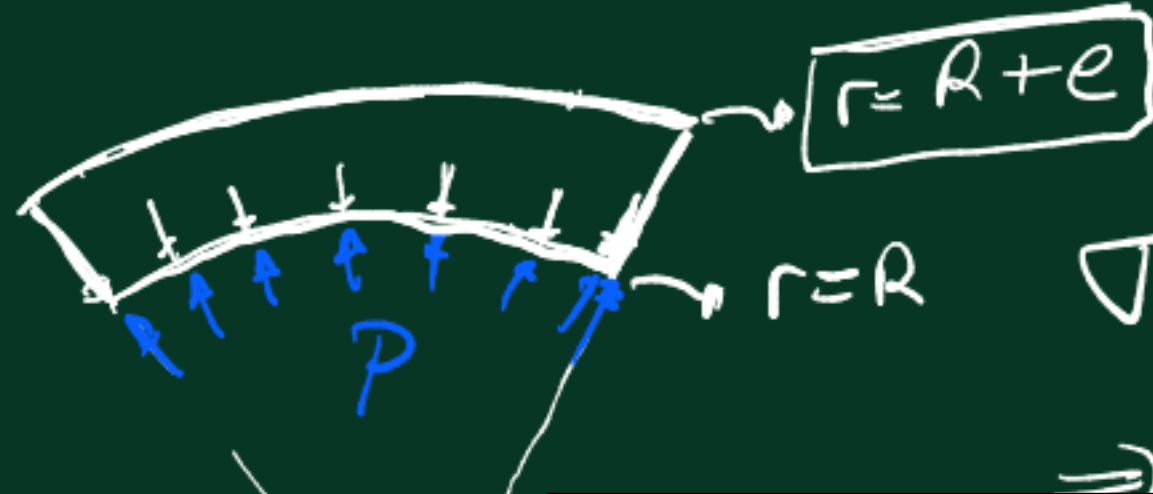
$$\Rightarrow \sigma_\theta z / e - p z / R = 0 \Rightarrow$$

$$\sigma_\theta = p \frac{R}{e} \quad (\text{uniforme})$$

$$\sigma_z = p \frac{R}{2e}$$

$$D = \begin{bmatrix} \sigma_r & 0 & 0 \\ 0 & \frac{pR}{e} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{pR}{2e} \end{bmatrix}$$

$\frac{R}{e} \gg 1$. (muy grande)



$$\sigma_r(r=R) - p = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \sigma(r=R) = p \leftarrow \sigma_r^{\max}$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$\sigma_\theta, \sigma_z \gg |\sigma_r^{max}| \rightarrow$ desprecio σ_r

$D = \begin{matrix} \text{r} & \text{e} & \text{z} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & PR & 0 \\ 0 & 0 & PR \end{bmatrix} \end{matrix}$ (Uniforme)

2) $\sigma_n^{sold} \leq 0,8 \sigma_{adm}$

$\bar{\tau}_n = D \bar{n}$
 $\sigma_n^{sold} = \bar{\tau}_n \cdot \bar{n}$



$\bar{n} = 0 \bar{e}_r + \sin \theta \bar{e}_\theta + \cos \theta \bar{e}_z$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\vec{T}_n = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{PR}{e} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{PR}{2e} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ -\text{sen } \theta \\ \text{cos } \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -\frac{PR}{e} \text{sen } \theta \\ \frac{PR}{2e} \text{cos } \theta \end{bmatrix}$$

$$\vec{T}_n = \left[-\frac{PR}{e} \text{sen } \theta \vec{e}_\theta + \frac{PR}{2e} \text{cos } \theta \vec{e}_z \right]$$

$$\sigma_n = \vec{T}_n \cdot \vec{n} = \frac{PR}{e} \text{sen}^2 \theta + \frac{PR}{2e} \text{cos}^2 \theta$$

$\sigma_{adm}^{sold} \rightarrow$ Dato.

$$\sigma_{adm}^{sold} = 0,80 \sigma^{mat}$$

$$\sigma^{mat} = \frac{PR}{2e} \Rightarrow \sigma_n^{sold} \leq 0,80 \sigma_{adm}^{mat} \Rightarrow$$

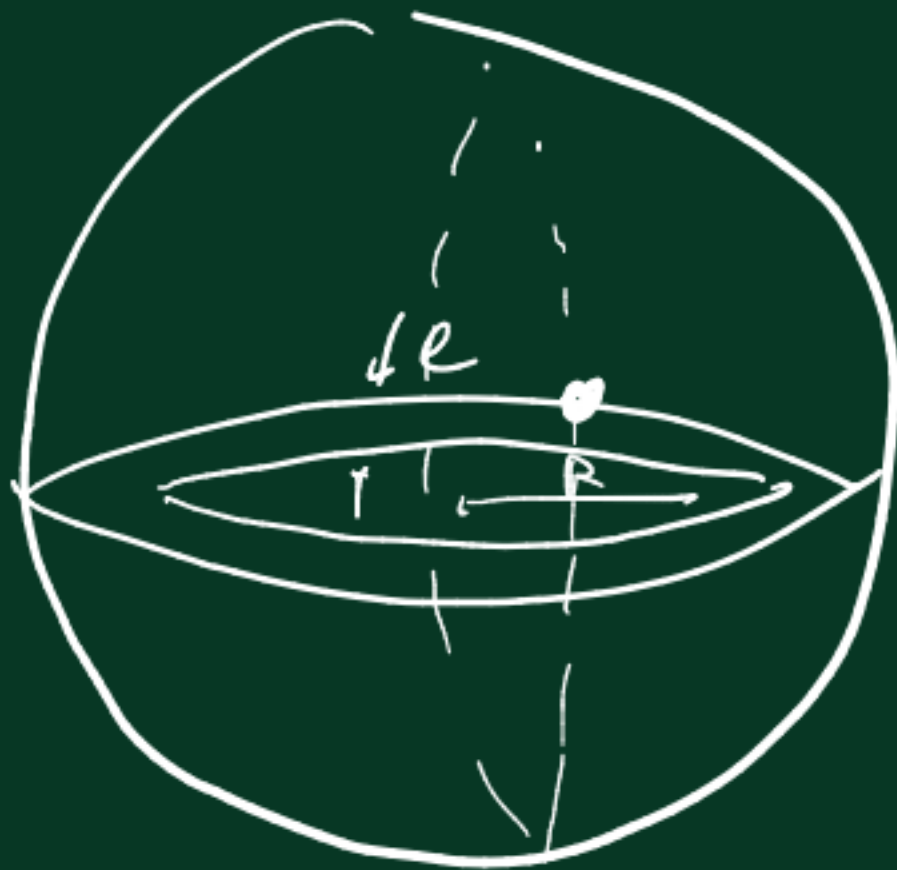
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\text{Sen}^2\theta + \frac{\text{Cos}^2\theta}{2} \leq 0,8 \Rightarrow 1 - \text{Cos}^2\theta + \frac{\text{Cos}^2\theta}{2} \leq 0,8$$

$$\Rightarrow \theta \leq 50,7^\circ$$



estéricas

$\{r, \theta, \psi\}$

$\{r, \theta, \psi\}$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Enunciado:

- Las tensiones en el punto P siempre están contenidas en el plano xy.

$$\bar{T} = t_x n_x + t_y n_y; \quad t_z = 0 \quad \forall \quad \bar{T}$$
$$\bar{T} = \underline{\underline{\sigma}} \bar{n}; \quad \bar{T} = n_x \underline{\underline{\sigma}} \bar{i} + n_y \underline{\underline{\sigma}} \bar{j} + \underbrace{n_z \underline{\underline{\sigma}} \bar{k}}_{\bar{0}}$$

$\underline{\underline{\sigma}} \bar{k} = \bar{0}$ da tercera columna tiene que ser $\bar{0}$



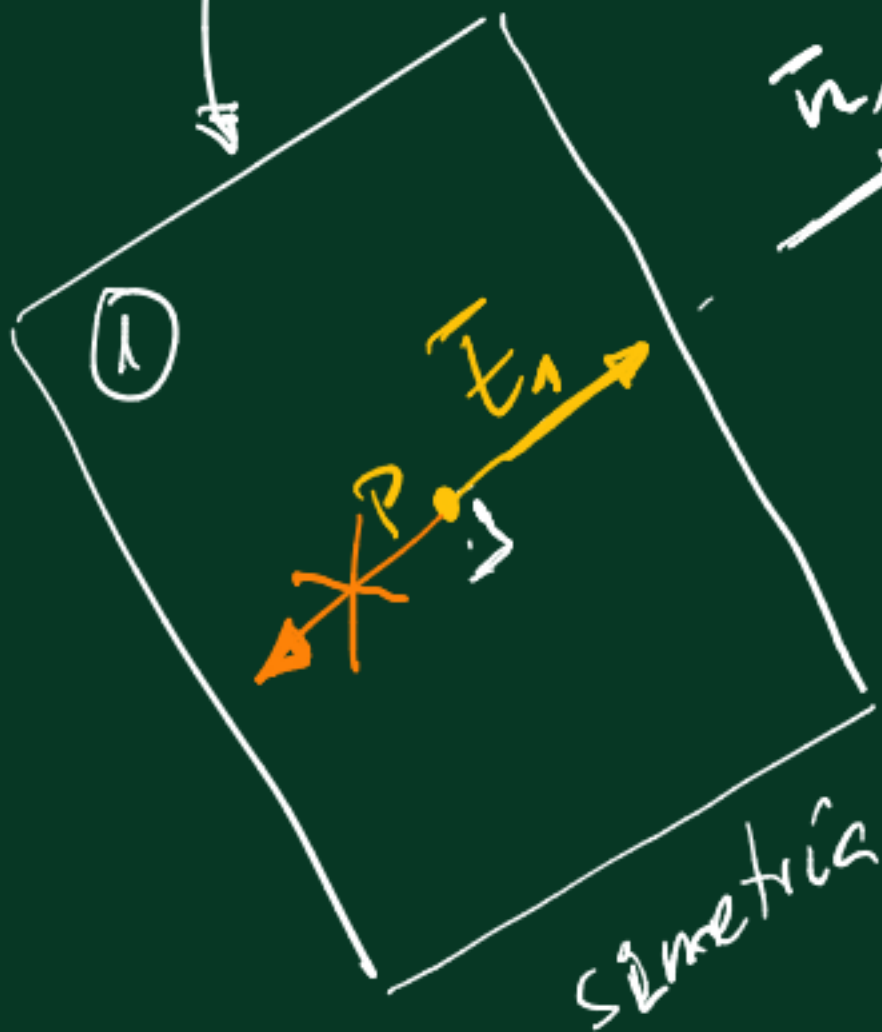
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Enunciado.

► $3x + 4y - 1 = 0$ es un plano de simetría.



$\vec{n}_1 \equiv$ principal.

$$\vec{T}_1 = \sigma \vec{n}_1$$

$$|\vec{T}_1| = (4a) \equiv \sigma$$

tracción → va hacia afuera del plano de corte. (criterio de signos).

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

$$\vec{n}_1 = \frac{a_1}{|a_1|} = \frac{3}{5}i + \frac{4}{5}j$$

$$\bar{n}_1 = \frac{3}{5} \bar{i} + \frac{4}{5} \bar{j} \quad \leftarrow$$

$$\bar{E}_1 = 4a \left[\frac{3}{5} \bar{i} + \frac{4}{5} \bar{j} \right] = \frac{12a}{5} \bar{i} + \frac{16a}{5} \bar{j} \quad \leftarrow$$

$$\bar{E}_1 = \underset{= P}{\nabla} \bar{n}_1 \Rightarrow \left[\frac{12a}{5} \bar{i} + \frac{16a}{5} \bar{j} \right] = \nabla \left[\frac{3}{5} \bar{i} + \frac{4}{5} \bar{j} \right]$$

\downarrow 1^a columna \downarrow 2^a columna. $\underbrace{\hspace{10em}}$ Indicación

$$\Rightarrow \frac{12a}{5} \bar{i} + \frac{16a}{5} \bar{j} = \frac{3}{5} \left[\nabla \bar{i} \right] + \frac{4}{5} \left[\nabla \bar{j} \right]$$

$$12a \bar{i} + 16a \bar{j} = 3 \nabla \bar{i} + 4 \nabla \bar{j} \quad [1]$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

- Enunciado



$$\bar{n}_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} (\bar{i} + \bar{j} + \bar{k})$$

$$\bar{E}_2 = a\bar{U} + 3\bar{F}$$

Dato.

$$\bar{E}_2 = \sigma_p \bar{n}_2 \Rightarrow a\bar{U} + 3\bar{F} = \sigma \left[\frac{1}{\sqrt{3}} (\bar{i} + \bar{j} + \bar{k}) \right] \Rightarrow$$

indicación

$$\Rightarrow a\bar{U} + 3\bar{F} = \frac{1}{\sqrt{3}} \sigma \bar{i} + \frac{1}{\sqrt{3}} \sigma \bar{j} + \frac{1}{\sqrt{3}} \sigma \bar{k} \Rightarrow$$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$$a\sqrt{3}\bar{i} + 3\sqrt{3}\bar{F} = \sigma\bar{i} + \sigma\bar{j} \quad (2)$$

$$\underline{D}_P \bar{L} = [4a\sqrt{3} - 12a] \bar{L} + (12\sqrt{3} - 16a) \bar{J}$$

$$\underline{D}_P \bar{J} = [-3a\sqrt{3} + 12a] \bar{L} + [16a - 9\sqrt{3}] \bar{J}$$

$$\underline{D}_P = \begin{bmatrix} 4a\sqrt{3} - 12a & -3a\sqrt{3} + 12a & 0 \\ 12\sqrt{3} - 16a & 16a - 9\sqrt{3} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

T.M.A $\rightarrow \zeta_{xy} = \zeta_{yx} \Rightarrow -3a\sqrt{3} + 12a = 12\sqrt{3} - 16a \Rightarrow$

... $\left[-4,61 \quad 6,20 \quad 0 \right]_{MP}$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70