EJEMPLO DE REFERENCIA · RESISTIX

Giro de 40° y principales

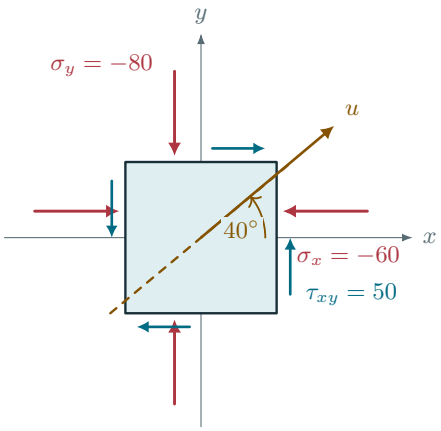
Esfuerzos, Mohr, teorías de falla, torsión, axial, pandeo y más · v1.0.0 · Noviembre de 2026

Enunciado

En un punto de un sólido el estado de esfuerzos es plano, con $\sigma_x = -60$, $\sigma_y = -80$ y $\tau_{xy} = 50$ kgf/cm^2. Hallar los esfuerzos normal y cortante en la cara cuya normal u forma $\theta = 40°$ (antihorario) con el eje x; los **esfuerzos principales** y sus direcciones; el **cortante máximo** en el plano y el absoluto, y comprobar el punto con el **círculo de Mohr** y las **teorías de falla** con acero A36.

Datos

Dato	Valor
σ_x	-60 kgf/cm^2 (compresión)
σ_y	-80 kgf/cm^2 (compresión)
τ_{xy}	50 kgf/cm^2
Giro de la cara θ	40° antihorario
Material	acero A36 (S_y = 2549 kgf/cm^2), n requerido 2



esfuerzos en kgf/cm^2; compresión en rojo

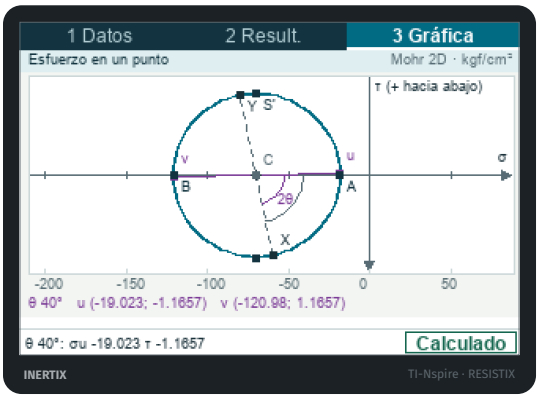
Resultados clave

Magnitud	Referencia	TI-Nspire	Estado
σ_u (cara a 40°)	-19.02	-19.023	Coincide
σ_v (cara a 130°)	-120.98	-120.98	Coincide
τ_{uv}	-1.17	-1.1657	Coincide
Ángulo principal θ_1	39.345°	39.345°	Coincide
σ_a / σ_b	-19.01 / -120.99	-19.01 / -120.99	Coincide
τ en el plano R	50.99	50.99	Coincide
Cara de τ máxima θ_s	$-5.65°$	$-5.655°$	Coincide
$\tau_{\text{máx}}$ absoluta (σ_3 con $\sigma_z = 0$)	—	60.495	—
von Mises	—	112.69	—

Esfuerzos en kgf/cm^2. Signos: tracción positiva; $\tau_{xy} > 0$ en la cara $+x$ con sentido $+y$; θ antihorario desde x. En el plano la terna es $\sigma_1 = 0$, $\sigma_2 = -19.01$, $\sigma_3 = -120.99$: por eso el cortante máximo absoluto (60.495) supera al del plano (50.99).

Cómo se obtiene en RESISTIX (TI-Nspire)

1. menu **Archivo** → `Nuevo` > `Esfuerzo en un punto` > `Sí`.
2. menu **Datos** → `Estado`: σx −60, σy −80, τxy 50, θ 40; Aceptar.
3. menu **Calcular** → `Calcular`.
4. menu **Result.** → `Tabla`: cara girada, principales y terna.
5. Pestaña 3: círculo de Mohr; enter recorre las caras notables.
6. Pestaña 2: elemento principal; menu **Result.** → `Resumen`: teorías de falla.
7. menu **Calcular** → `Procedim.` > `Mohr analítico`.



Círculo de Mohr del caso.

Comprobación

$$C = \frac{-60-80}{2} = -70, \qquad R = \sqrt{10^2 + 50^2} = 50.990$$
$$\sigma_u = -70 + 10\cos 80^\circ + 50\sin 80^\circ = -19.023, \qquad \sigma_u + \sigma_v = \sigma_x + \sigma_y = -140$$
$$\tan 2\theta_1 = \frac{2\cdot 50}{-60+80} = 5 \;\Rightarrow\; \theta_1 = 39.345^\circ$$

Las cifras de la TI-Nspire coinciden con las de la HP Prime con diferencia relativa $\leq 10^{-12}$ (mismo motor, traducido). Valores tomados del programa en el simulador de la edición de venta.

Fuente: ejemplo *Giro de 40° y principales* de RESISTIX (menu **Archivo** → `Ejemplos`, Esfuerzo en un punto, n.º 1). Procede de A. Vargas Vilches, *Resistencia de Materiales I*, 2.ª ed., ejercicio 1.1, resuelto a mano con las fórmulas de transformación y el círculo de Mohr. En la guía el caso se construye desde un caso nuevo con el teclado.

Documento: `RESISTIX.tns` 1.0.0.