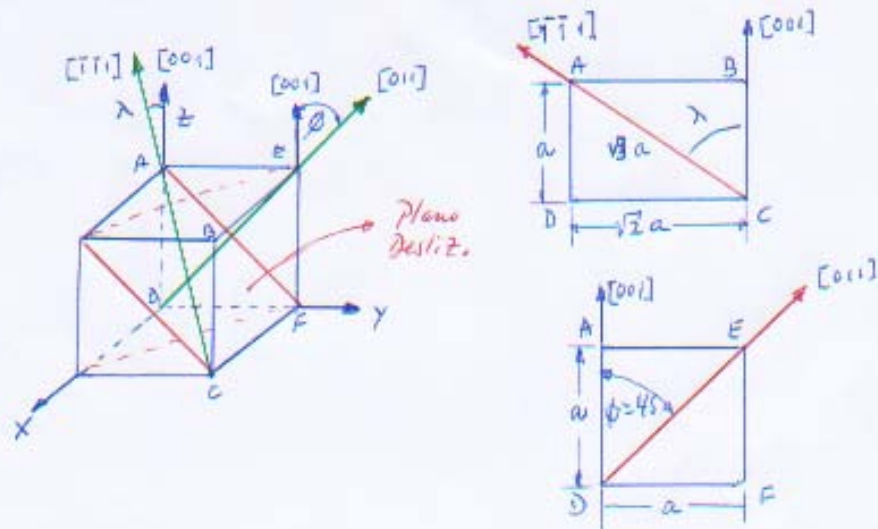


PAUTA DE CORRECCIÓN CONTROL 1 (SOLO PROBLEMAS)

Pauta de Corrección
Control 1

1) Pregunta 1

a) Para el sistema de deslizamiento $(011)[\bar{1}\bar{1}1]$



- Del rectángulo ABCD se tiene

$$\cos \lambda = \cos a / \sqrt{2}a = 0,5774 \Rightarrow \lambda = 54,7^\circ$$

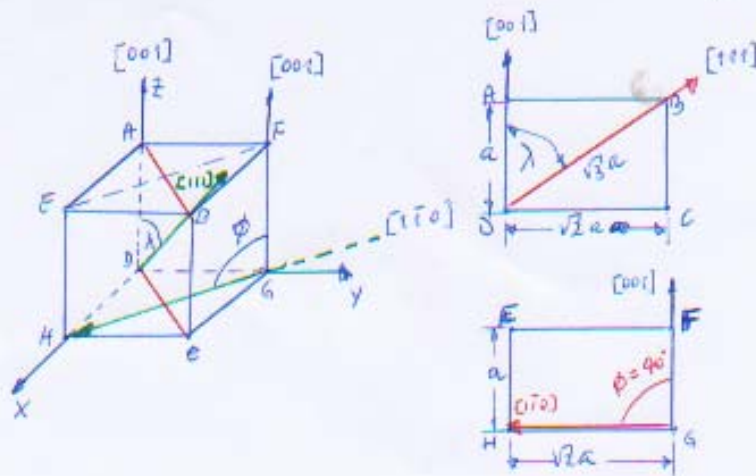
- Del cuadrado ADEF se tiene:

$$\phi = 45^\circ$$

$$\therefore \tau_r = \sigma \cos \lambda \cos \phi = (92 \text{ MPa}) (\cos 54,7^\circ) (\cos 45^\circ)$$

$$\tau_r = 37,6 \text{ MPa.}$$

b) Para el sistema de deslizamiento $(1\bar{1}0)[11\bar{1}]$.



- Del rectángulo ABCD

$$\cos \lambda = \cos(a/\sqrt{3}a) = 0,5774 \Rightarrow \lambda = 54,7^\circ$$

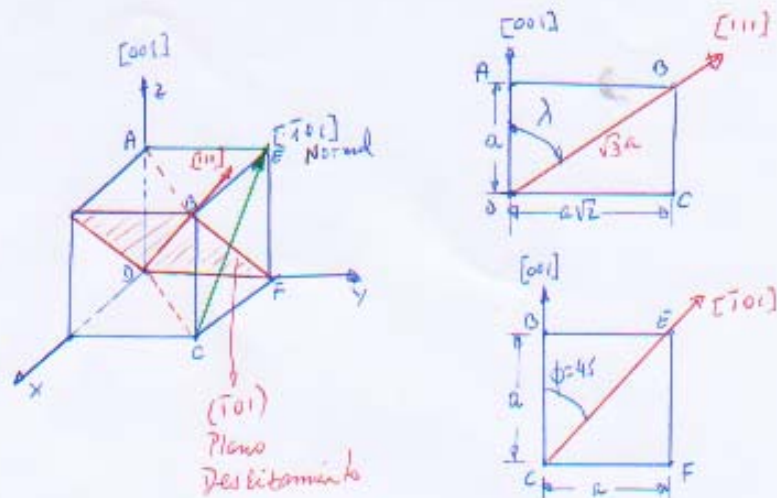
- Del rectángulo EFGH

$$\phi = 90^\circ$$

$$\tau_r = \tau \cos \lambda \cos \phi = (92 \text{ MPa}) (\cos 54,7) (\cos 90) = 0$$

$$\tau_r = 0$$

c) Para el sistema de deslizamiento $(\bar{1}01)[111]$



- Del rectángulo ABCD se tiene

$$\cos \lambda = \cos(a/\sqrt{2}a) = 0,5 + 4 \Rightarrow \lambda = 54,7^\circ$$

- Del triángulo BEFC,

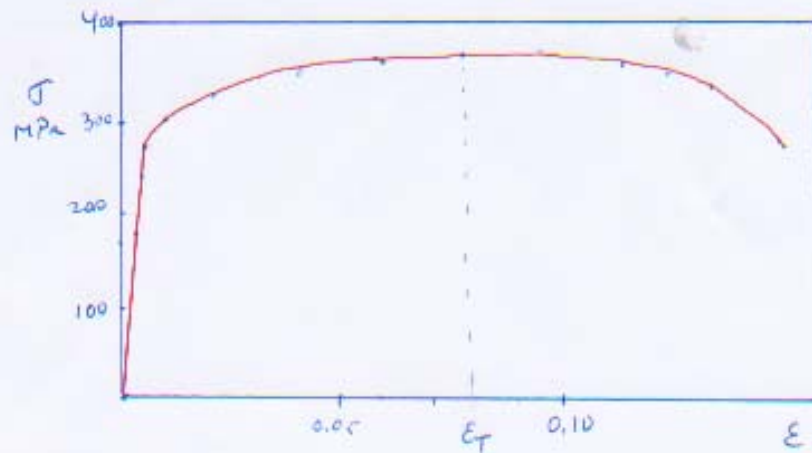
$$\phi = 45^\circ$$

$$\therefore \tau_r = \sigma \cos \lambda \cos \phi = (92 \text{ MPa})(\cos 54,7^\circ)(\cos 45^\circ)$$

$$\tau_r = \underline{37,6 \text{ MPa}}$$

Pregunta 2

a) Curva Esfuerzo - Deformación ingenieril



b) Resistencia a la tracción (UTS)

$$UTS \approx 370 \text{ MPa} \quad (\text{del gráfico})$$

c) Resist. a la fluencia para def. de 0,002

$$\sigma_0 \approx 285 \text{ MPa} \quad (\text{del gráfico porción recta})$$

d) Cálculo del Módulo de elasticidad (E)

$$E = \frac{\Delta \sigma}{\Delta \epsilon} = \frac{285 \text{ MPa} - 0}{0.002 - 0} = 142.5 \times 10^3 \text{ MPa}$$

$$E = \underline{142.5 \text{ GPa}}$$

c) % de Alargamiento a fractura.

- Def. Total a la fractura = 0,165

- Se resta def. elástica = 0,005

$$\therefore \text{Ductilidad} = 0,160 \times 100 = 16 \%$$

(f) Valor del coeficiente de endurecimiento.

El coeficiente de endurecimiento se puede calcular considerando el problema (4)

De este se obtiene que:

$$n = E_T$$

donde E_T corresponde a la deformación verdadera a la cual comienza a formarse el cuello, es decir deformación uniforme.

Del gráfico se obtiene $\epsilon_i \approx 0.08$ (Ingenieril)

$$\therefore E_T = \ln(1 + \epsilon_i)$$

$$E_T = \ln(1 + 0.08) = \ln(1.08)$$

$$E_T = 0,077$$

$$\therefore \underline{n = 0,077}$$

Pregunta 3

- Primer criterio es que el material no experimente deformación plástica cuando la carga de tracción es de 35.000 N. Esto significa que el esfuerzo correspondiente a esta carga no excede el límite de fluencia del material.

$$\therefore \tau = \frac{F}{A_0} = \frac{F}{\pi \left(\frac{d_0}{2} \right)^2} = \frac{35.000 \text{ N}}{\pi \left(\frac{15 \times 10^{-3} \text{ m}}{2} \right)^2}$$

$$\tau = 200 \times 10^6 \text{ N/m}^2 = 200 \text{ MPa}.$$

De las aleaciones listadas solo las de Al, Ti y el acero tienen resistencias a la fluencia mayores que 200 MPa.

- Con relación al segundo criterio, es necesario calcular el cambio en el diámetro, Δd , para estas aleaciones.

$$\text{Se tiene: } \nu = -\frac{\epsilon_x}{\epsilon_z} = -\frac{\Delta d/d_0}{\sigma/E}$$

Resolviendo para Δd

$$\therefore \Delta d = - \frac{\nu \sigma d_0}{E}$$

- Para la aleación de Al

$$\Delta d = \frac{(0,33)(200 \text{ MPa})(15 \text{ mm})}{70 \times 10^3 \text{ MPa}} = -1,41 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

\therefore la aleación no es candidata.

- Para el acero.

$$\Delta d = - \frac{(0,24)(200 \text{ MPa})(15 \text{ mm})}{205 \times 10^3 \text{ MPa}} = -0,40 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

\therefore El acero es candidato.

- Para la aleación de Ti

$$\Delta d = - \frac{(0,36)(200 \text{ MPa})(15 \text{ mm})}{105 \times 10^3 \text{ MPa}} = -1,0 \times 10^{-2} \text{ mm}$$

\therefore El Ti es candidato

Pregunta 4

Se pide determinar el valor de ϵ_T
donde comienza el cuello en la probeta.

Assumiendo que el cuello comienza cuando:

$$\frac{d\sigma_T}{d\epsilon_T} = \sigma_T$$

Según la Hollomon

$$\sigma_T = K(\epsilon_T)^n$$

$$\frac{d[K(\epsilon_T)^n]}{d\epsilon_T} = Kn(\epsilon_T)^{n-1} = \sigma_T$$

$$\therefore Kn(\epsilon_T)^{n-1} = K(\epsilon_T)^n$$

$$\therefore \underline{\epsilon_T = n}$$

Valor de la deformación verdadera
a la cual comienza el cuello.

Pergunta 5

$$(a) \%CW = \frac{A_o - A_d}{A_o} \times 100 = \frac{\pi r_o^2 - \pi r_d^2}{\pi r_o^2} \times 100$$
$$= \frac{\pi (15 \text{ mm})^2 - \pi (12 \text{ mm})^2}{\pi (15 \text{ mm})^2} \times 100$$

$$\underline{\%CW = 36\%}$$

Usando ec (a) e resolvendo por r_d .

$$r_d = r_o \sqrt{1 - \frac{\%CW}{100}}$$

$$r_d = 15 \sqrt{1 - \frac{36\%CW}{100}}$$

$$\underline{r_d = 9,8 \text{ mm}}$$