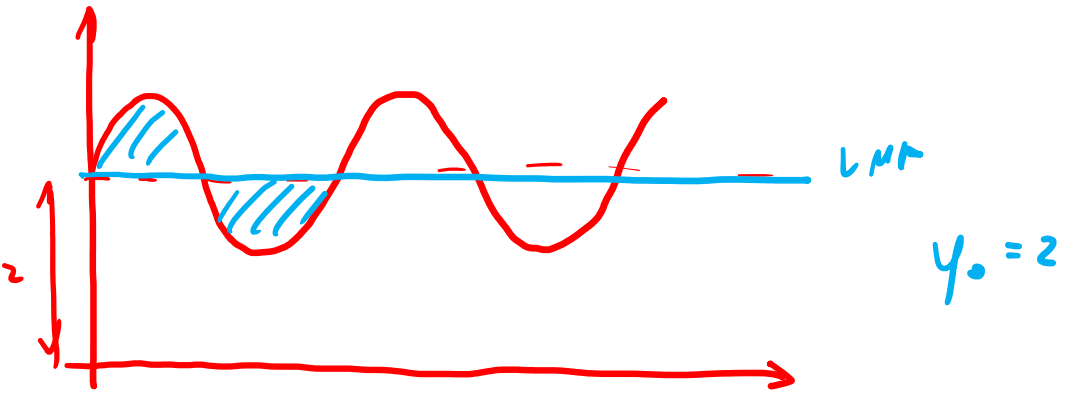
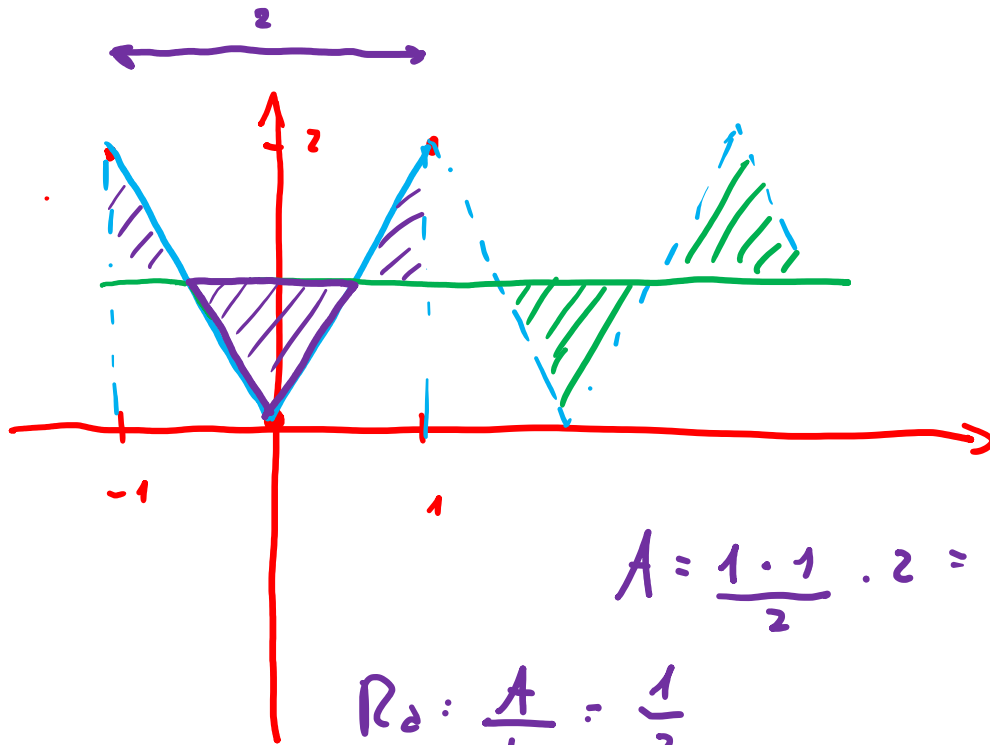


1) Dato profilo di rugosità descritto dalla seguente espressione: $y = \sin(x) + 2$, determinare ~~l'ascissa~~ ^{l'ordinata} della linea media del profilo.



Calcolare R_a ed R_t per il seguente profilo di rugosità periodico: $y = 2 \cdot \text{abs}(x)$ per $-1 \leq x \leq 1$ (periodo).



$$R_a = \frac{1}{L} \int_0^L |r(x)| dx$$
$$L = 2$$

$$A = \frac{1 \cdot 1}{2} \cdot 2 = 1$$

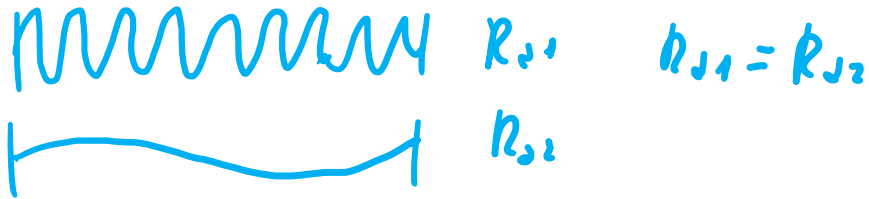
$$R_a: \frac{A}{L} = \frac{1}{2}$$

$$R_t: R_p + R_v = 2$$

Qual'è il parametro di rugosità, tra quelli che conosci, che fornisce la migliore correlazione con la velocità di corrosione di una superficie metallica?



$$\frac{\Delta m}{\Delta t} \propto i \cdot A$$



L_o

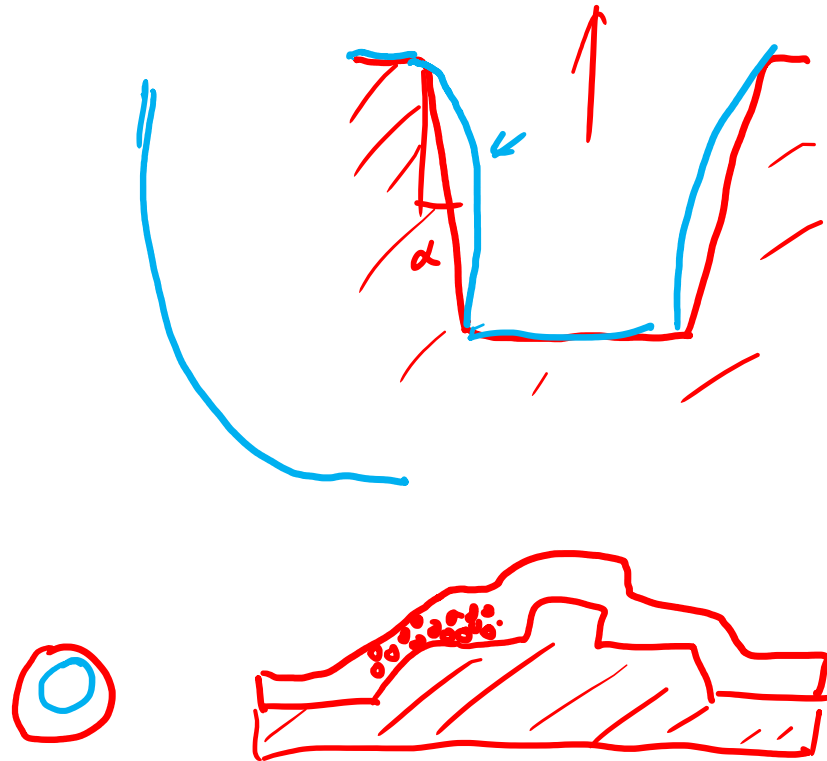
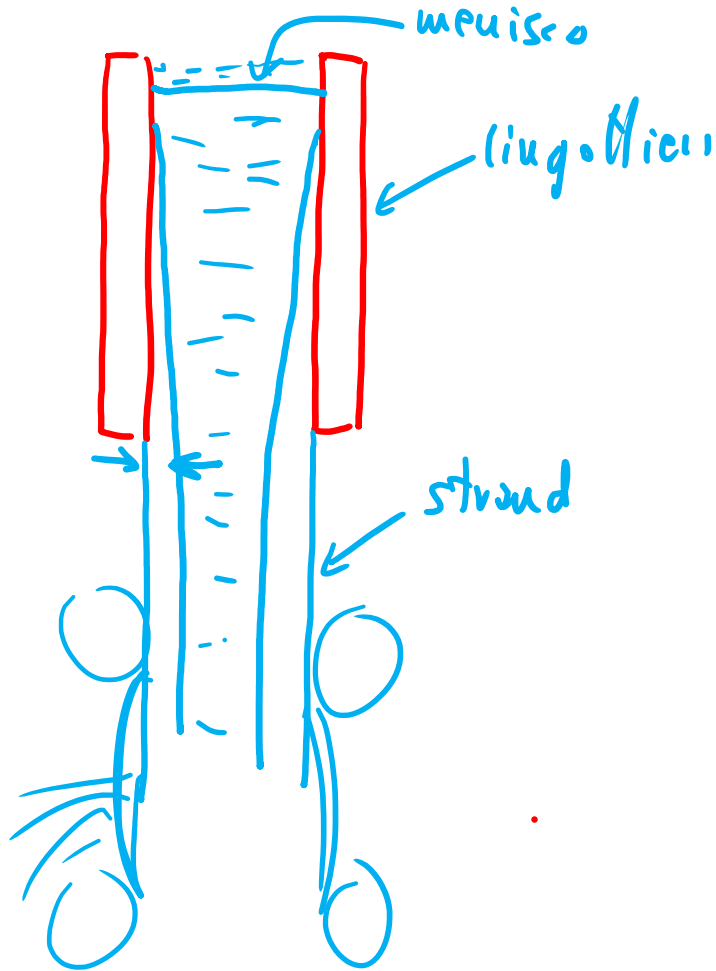
Rispondere alle seguenti domande (S/N):

Nel processo di fusione in sabbia/cemento è fondamentale che il getto non presenti sottosquadri?

Nella colata continua il getto solidifica completamente all'interno della lingottiera?

Nella tecnologia di formatura shell moulding il modello viene realizzato generalmente in metallo?

E' vero che l'impiego di un modello metallico richiede la scelta di angoli di spoglia minori rispetto ai modelli in legno?



Si deve realizzare un getto in lega di alluminio avente la forma di un parallelepipedo a base quadrata, avente altezza pari a 1.5 volte il lato di base, con un volume totale di 0.1 m^3 rispondere alle seguenti domande:

Supponendo che l'intero getto possa essere protetto con un'unica materozza a forma di sfera, dimensionarla (tutte le superfici scambiano calore tranne quella superiore del getto e quella inferiore della materozza).

Supponendo un ritiro percentuale medio per la lega considerata del 5%, la verifica del cono di ritiro dà esito positivo? (S/N)

$$V_{p,\max} = \frac{0.20 \cdot V_m}{b} - V_m = V_m \cdot \left(\frac{0.20 - b}{b} \right)$$

$$R = ?$$

$$M_g = \frac{V}{S} = \frac{0.1}{b^2 + 4b \cdot 1.5b} = \frac{0.1}{b^2 + 6b^2} = \frac{0.1}{7b^2}$$

$$V = b^2 \cdot 1.5b = 1.5 \cdot b^3 \Rightarrow b = \sqrt[3]{\frac{V}{1.5}} = 0.41 \text{ m}$$

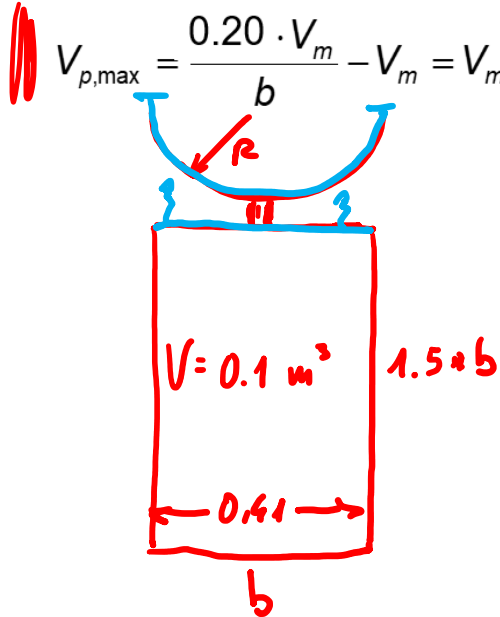
$$M_g = \frac{0.1}{7 \cdot (0.41)^2} = 0.085 \text{ m}$$

$$M_m = 1.2 \cdot M_g = 0.102 \text{ m}$$

$$M_m = \frac{V_m}{S_m} = \frac{\frac{4}{3} \pi R^3}{2\pi R^2} = \frac{2}{3} R$$

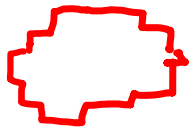
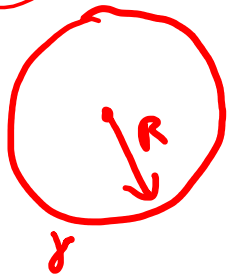
$$R = \frac{3}{2} \cdot 0.102 = 0.153 \text{ m}$$

$$V_{p,\max} = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot \left(\frac{0.20 - 0.05}{0.05} \right) = 0.04 \text{ m}^3$$



Disegnare il grafico energia libera Vs. raggio della particella solida relativo ad un processo di solidificazione.

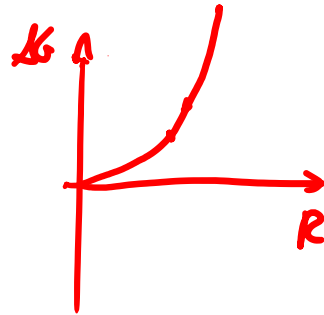
$T = ?$



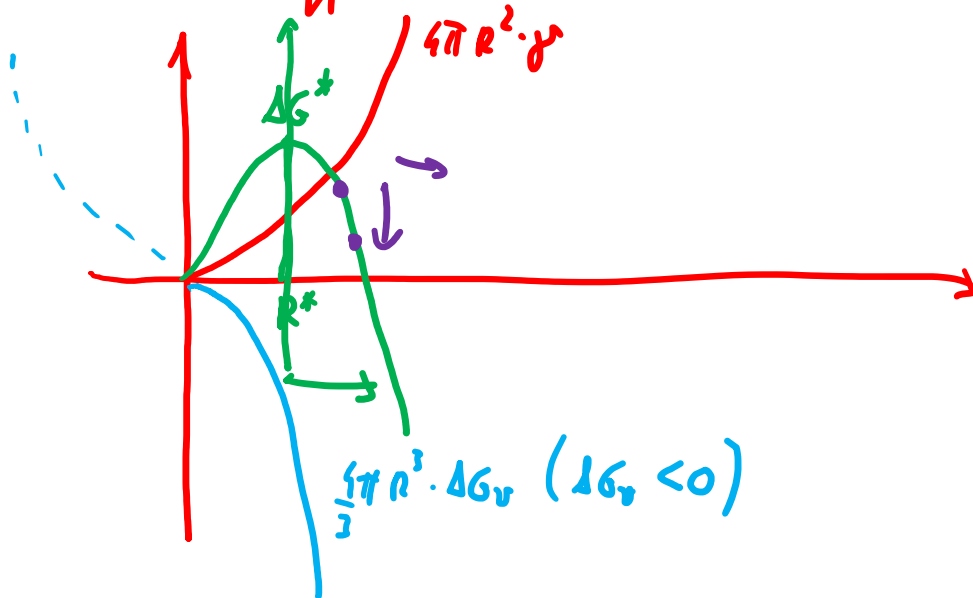
$$\Delta G = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \Delta G_v + 4\pi R^2 \cdot \gamma$$

\uparrow v.v. en. libere per v.d.v. \leftarrow en. sup

$T = T_w \quad L \leftrightarrow S \quad \Delta G_v = 0$

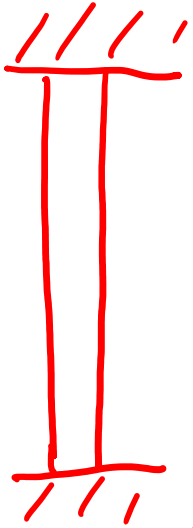


$T < T_m$ Sottoraffreddamento



Considerando una prova di trazione, scrivere l'espressione della deformazione ϵ vera corrispondente ad un certo allungamento.

ϵ_{true}



$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0}$$

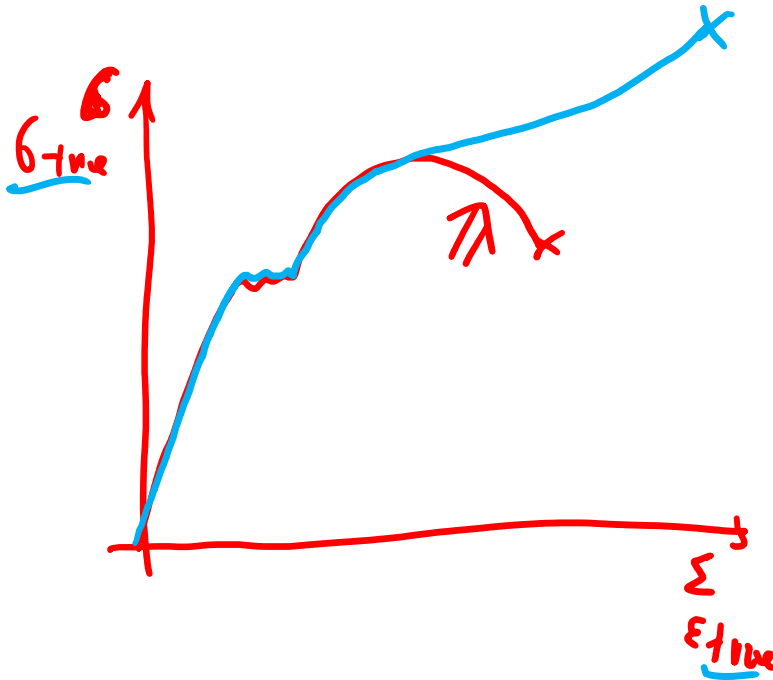
$$\Delta L = L - L_0$$

\Downarrow

$$\epsilon_{true} = \int_{L_0}^L d\epsilon : \int_{L_0}^L \frac{dL}{L} = \ln \frac{L}{L_0}$$

$$L = \Delta L + L_0$$

$$\epsilon_{true} = \ln \frac{L}{L_0} = \ln \left(\frac{\Delta L + L_0}{L_0} \right) = \ln \left(\frac{\Delta L}{L_0} + 1 \right)$$



$$\nu = \text{const}$$

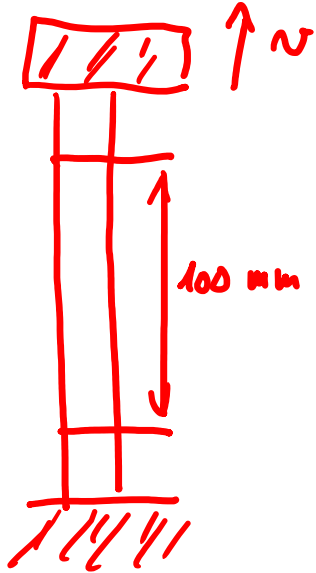
$$F = \sigma \cdot A$$

$$G = \text{const} ?$$

$$G = k \cdot \dot{\epsilon}^m$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{d\epsilon}{dt}$$

Dire qual'è la velocità alla quale deve essere mossa la traversa di una macchina per prove di trazione affinché un provino lungo 100 mm sperimenti una velocità di deformazione istantanea pari a 5 s^{-1} .



$$\dot{\epsilon} = 5 [\text{s}^{-1}]$$

$$\dot{\epsilon} = \frac{d\epsilon}{dt} = \frac{de}{e} \cdot \frac{1}{dt} = \frac{v}{e}$$

$$v = \dot{\epsilon} \cdot e = 5 \cdot 100 = 500 \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

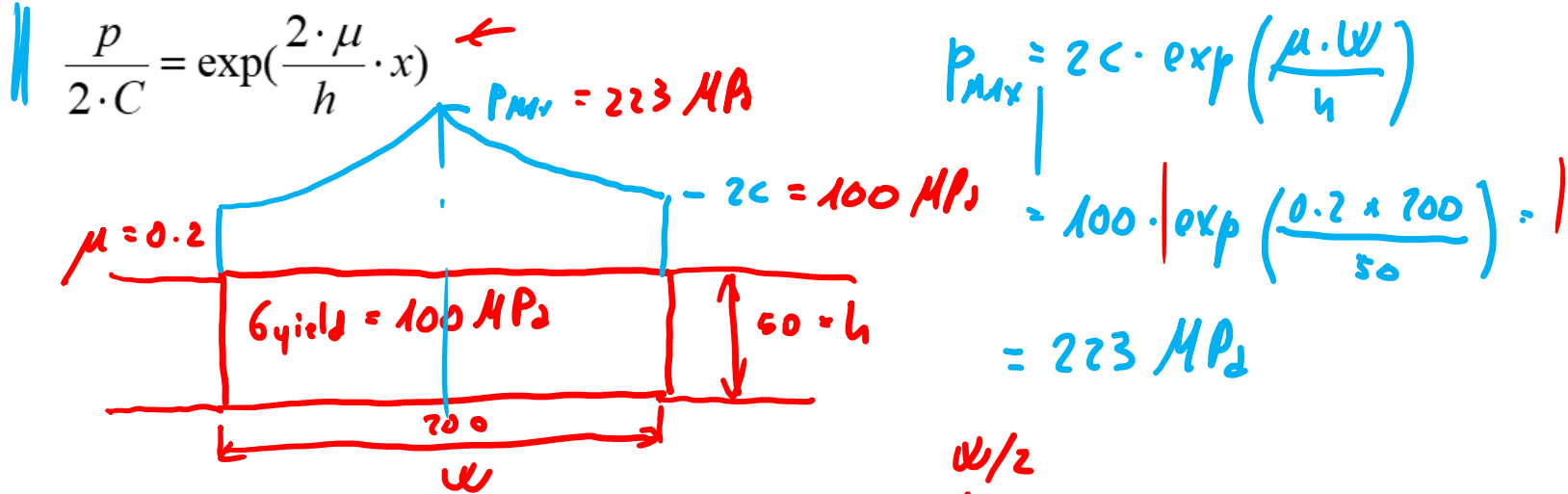
In condizioni di attrito adesivo a che velocità relativa scorrono le superfici dei due corpi posti a contatto?



Si vuole coniare tra due piastre piane un massello a forma di parallelepipedo (larghezza 200 mm, spessore 50 mm). Supponendo che non siano presenti fenomeni di attrito adesivo, che il materiale abbia un $\sigma_{yield} = 100 \text{ MPa}$, che il coefficiente d'attrito sia pari a 0.2 e che si possano applicare le ipotesi utilizzate per la slab analysis del processo di forgiatura, si stabilisca:

La pressione massima presente.

Il valore della forza di forgiatura, supponendo che la superficie del provino a contatto con l'utensile sia pari a 0.05 m^2 .



$$p_{max} = 2c \cdot \exp\left(\frac{\mu \cdot w}{h}\right)$$

$$= 100 \cdot \exp\left(\frac{0.2 \cdot 200}{50}\right) = 1$$

$$= 223 \text{ MPa}$$

$$F = \bar{p} \cdot A = \bar{p} \cdot 0.05$$

$$\bar{p} = \frac{2}{w} \cdot \int_0^{w/2} \exp\left(\frac{2 \cdot \mu}{h} \cdot x\right) dx$$

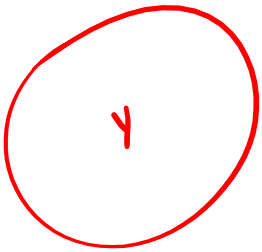
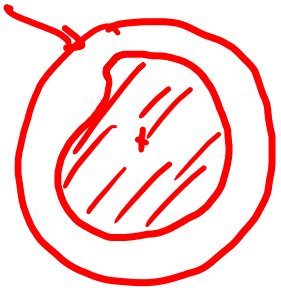
$$\bar{p} = \frac{2c}{w} \cdot \frac{h}{2\mu} \cdot \left[\exp\left(\frac{2\mu}{h} \cdot x\right) \right]_0^{w/2} = \frac{2c \cdot h}{\mu \cdot w} \cdot \left(\exp\left(\frac{\mu \cdot w}{h}\right) - 1 \right) = 125 \cdot (2.22 - 1)$$

$$= 153 \text{ MPa}$$

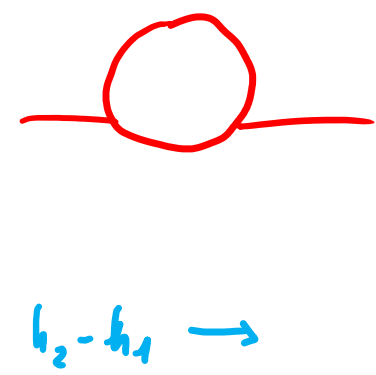
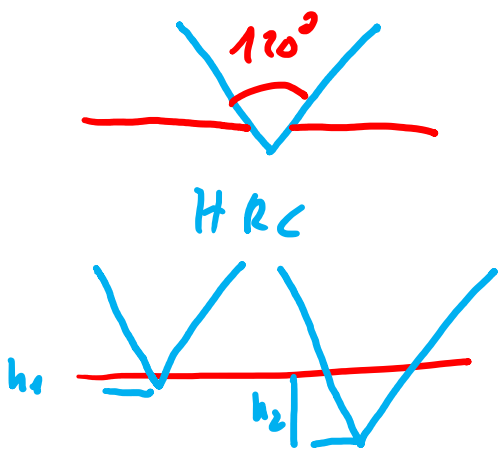
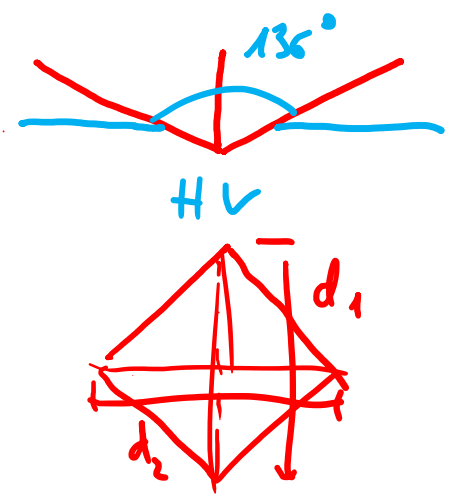
$$F = 153 \cdot 0.05 = 7.66 \text{ MN}$$

Per quale scopo viene utilizzato il laminatoio a passo di pellegrino?

Muesli → shottato



Nella prova di durezza Vickers si utilizza un penetratore costituito da una piramide di diamante con angolo al vertice di 136°



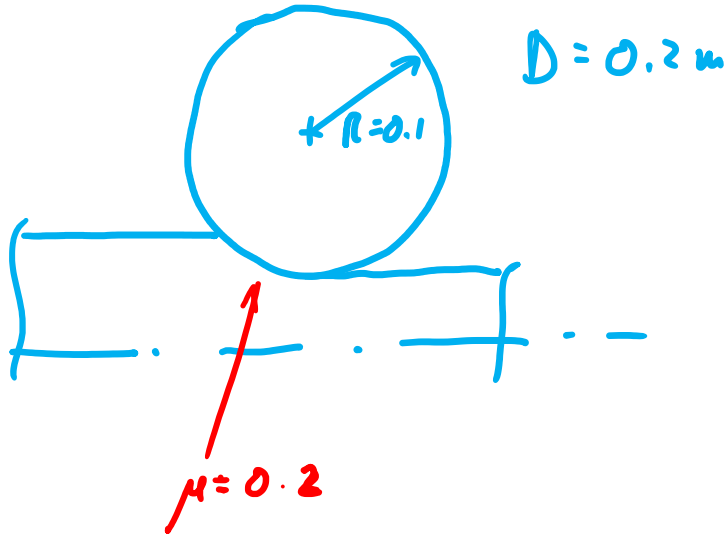
Qual'è la caratteristica meccanica che deve risultare eccellente in un materiale destinato a sopportare carichi meccanici statici ad alta temperatura?

→ Resistenza al creep

In un duo reversibile si ha: diametro dei cilindri $D=0.2$ m, coeff. d'attrito $\mu=0.2$. Quale è la massima riduzione possibile in una sola passata, considerando di poter effettuare il calcolo nell'ipotesi di piccole deformazioni?

$$\Delta h < \mu^2 \cdot R$$

$$\Delta h_{\text{Max}} = \mu^2 \cdot R = 0.2^2 \times 0.1 \approx 4 \text{ mm}$$



Considerando il laminatoio della domanda 18 e nelle stesse ipotesi, si fornisca una stima della potenza di laminazione, considerando i seguenti dati: $h_{in} = 40$ mm, $h_{out} = 35$ mm, $\sigma_{yield} = 5$ MPa, no attrito adesivo, larghezza del laminato pari a 400 mm, velocità di laminazione 0.5 m/s.

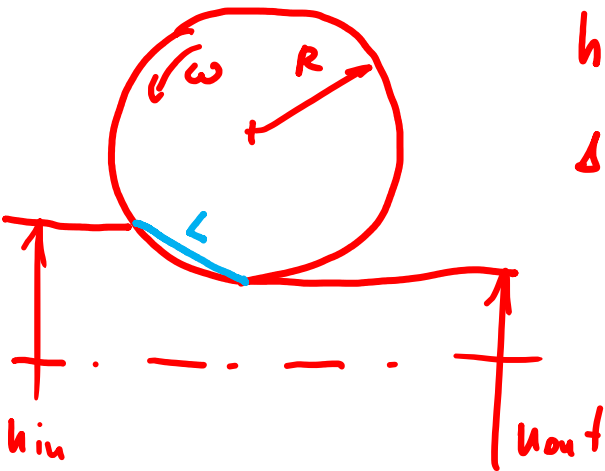
Piccole deformazioni

$$F = W \cdot \frac{2 \cdot C \cdot h_m}{\mu} \left[\exp\left(\frac{\mu \cdot \sqrt{R \cdot \Delta h}}{h_m}\right) - 1 \right]$$

$$L = \sqrt{R \cdot (h_{in} - h_{out})} = \sqrt{R \cdot \Delta h}$$

$$P = M \cdot \omega = F \cdot \frac{L}{2} \cdot \omega$$

In un duo reversibile si ha: diametro dei cilindri $D=0.2$ m, coeff. d'attrito $\mu=0.2$. Quale è la massima riduzione possibile in una sola passata, considerando di poter effettuare il calcolo nell'ipotesi di piccole deformazioni?



$$h_m = \frac{h_{in} + h_{out}}{2} = \frac{40 + 35}{2} = 37.5 \text{ mm}$$

$$\Delta h = h_{in} - h_{out} = 5 \text{ mm}$$

$$F = \frac{0.4 \times 0.0375 \times 5}{0.2} \cdot \left[\exp\left(\frac{0.2 \times \sqrt{0.1 \times 0.05}}{0.0375}\right) - 1 \right]$$

$$= 0.375 \times [1.45 - 1] = 0.168 \text{ MN} = 168 \text{ kN}$$

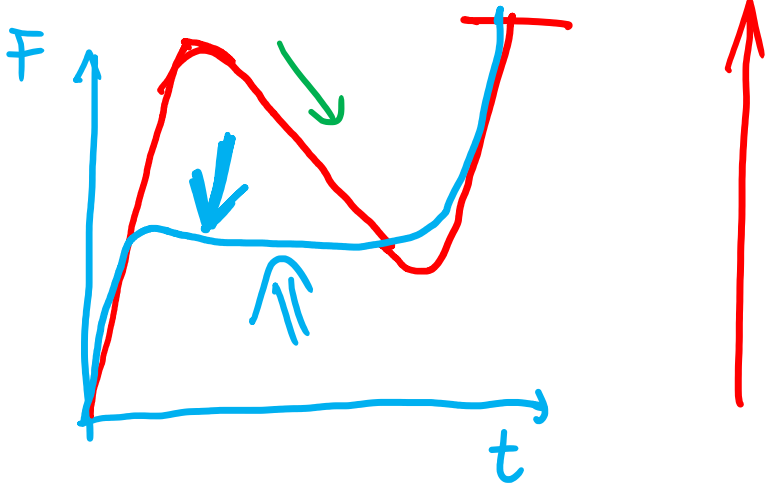
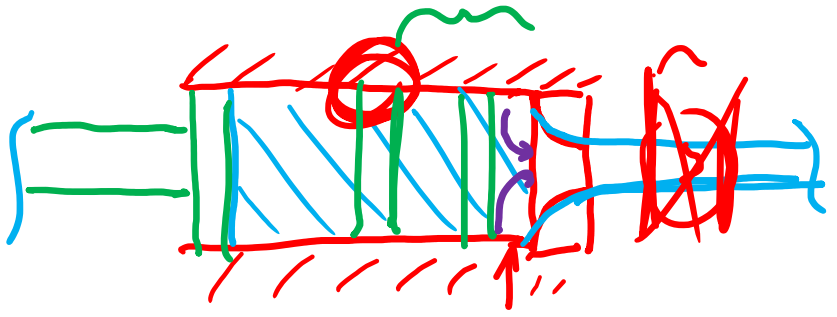
$$L = \sqrt{0.1 \times 0.05} = 0.07 \text{ m}$$

$$P = F \cdot \frac{L}{2} \cdot \omega = 168 \times 10^3 \times 0.035 \times 5 = (29.4 \text{ kW}) = 29400 \text{ W} \sim 60 \text{ kW}$$

$$\omega: \frac{\text{rad}}{\text{s}} = \frac{\text{giri}}{\text{s}} \cdot 2\pi$$

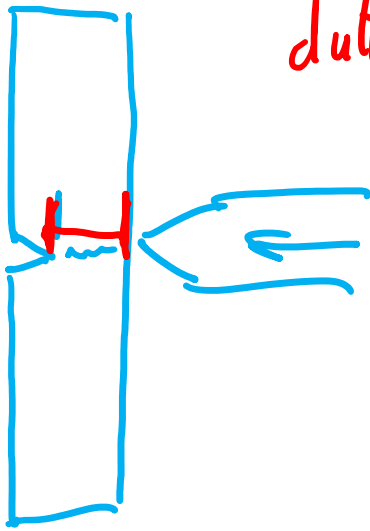
$$\omega = \frac{v}{2\pi R} \cdot 2\pi = \frac{v}{R} = \frac{0.5}{0.1} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Nel processo di estrusione diretta, vi è una fase della lavorazione durante la quale le forze in gioco si mantengono pressoché costanti? (S/N)



Quale proprietà di un materiale si misura col pendolo di Charpy?

→ Resilienza



duttile → fragile

In una lavorazione di tornitura con un utensile triangolare equilatero in cui l'angolo χ è stato impostato a 50° , quanto vale l'angolo χ' ?



$$\chi' = 180^\circ - 60^\circ - 50^\circ = 70^\circ$$

$$\psi + \psi' = \varepsilon$$

Dato un utensile con angolo di spoglia pari a 5° , in una prova di taglio effettuata impostando una profondità di passata pari a 1 mm si rileva uno spessore del truciolo pari a 2 mm. Fornire una stima dell'angolo relativo al piano di scorrimento (Φ).

$$c = \frac{s}{s_1} \quad \text{tg}(\Phi) = \frac{c \cdot \cos(\gamma)}{1 - c \cdot \sin(\gamma)} \quad \gamma = 5^\circ$$

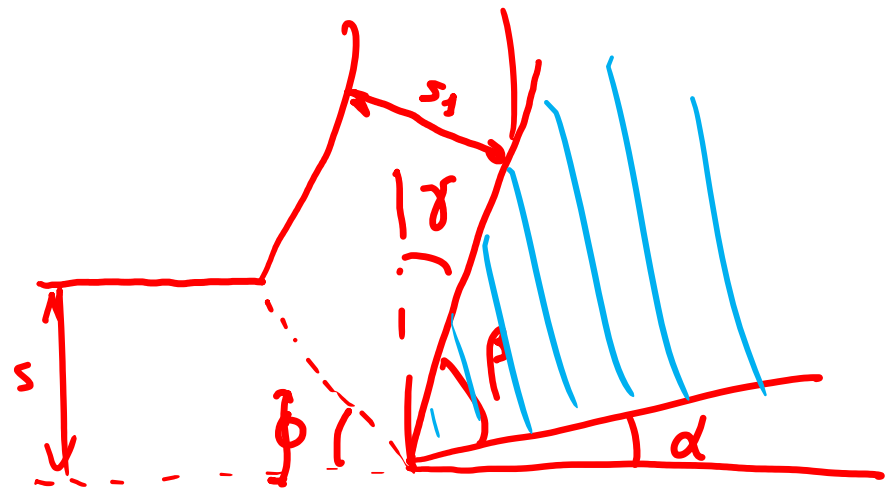
$$s = 1 \text{ mm}$$

$$s_1 = 2 \text{ mm}$$

$$c = \frac{s}{s_1} = \frac{1}{2}$$

$$\text{tg}(\phi) = \frac{0.5 \cdot \cos(5^\circ)}{1 - 0.5 \cdot \sin(5^\circ)} = 0.52$$

$$\phi = \arctan(0.52) = 27.5^\circ$$



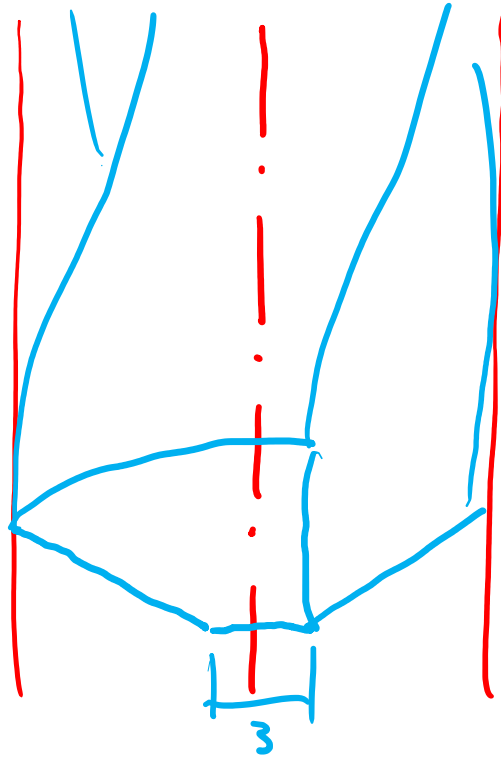
Una punta elicoidale avente diametro di nocciolo pari a 3 mm, angolo di ~~spoglia principale pari a 10°~~, angolo di spoglia dorsale pari a 5°, tallonerà se viene impostato un avanzamento pari a 0.2 mm/giro ed una velocità di rotazione pari a 1000 giri/minuto?

$$\alpha = \alpha_0 - \phi$$

$$\gamma = \gamma_0 + \phi$$

$$\phi = \text{atan}\left(\frac{a}{\pi \cdot d}\right)$$

$$\gamma_0 = \text{atan}\left(\frac{\pi \cdot d}{p}\right)$$



$$\gamma_0 = 10^\circ$$

$$\alpha_0 = 5^\circ$$

$$a = 0.2 \text{ mm/giro}$$

$$\alpha = \alpha_0 - \phi = \phi$$

$$\alpha_0 = \text{atan}\left(\frac{a_{\text{max}}}{\pi \cdot d_u}\right) \Leftrightarrow$$

$$a_{\text{max}} = \text{tg}(\alpha_0) \cdot \pi \cdot d_u = \text{tg}(5^\circ) \cdot \pi \cdot 3$$

$$a_{\text{max}} = 0.82 \frac{\text{mm}}{\text{giro}}$$



1) Sono state effettuate due prove di usura su un determinato tipo di utensile ($V=1$ m/s, vita utile=5000 s; $V=5$ m/s, vita utile= 500 s); stimare la vita dello stesso utensile secondo la teoria di Taylor alla velocità di taglio $V=2.5$ m/s.