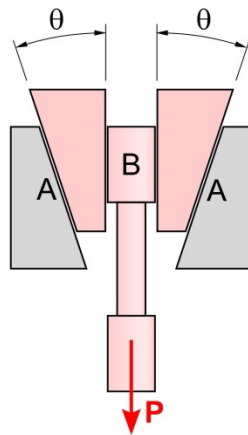


Meccanica applicata alle macchine

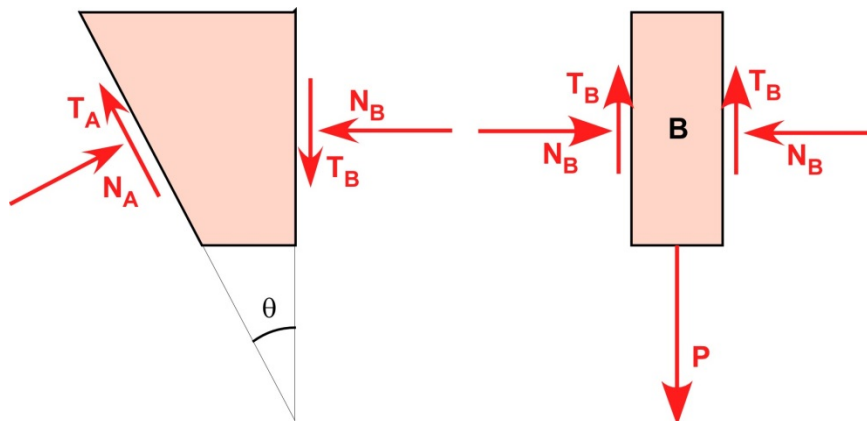
Massimo Callegari, Pietro Fanghella e Francesco Pellicano
Ed.: De Agostini

Esercizio 5.18

Una macchina di trazione usa 2 cunei per bloccare il provino: determinare l'angolo θ dei cunei in modo che il provino non si sfili indipendentemente dal carico \mathbf{P} applicato. Sono noti i coefficienti di attrito $f_A=0,1$ e $f_B=0,6$ sulle superfici A e B rispettivamente.



Svolgimento



Il sistema è simmetrico, per cui il diagramma di corpo libero del sistema può essere semplificato come rappresentato in figura.

Sono presenti le forze: T_A , N_A , T_B , N_B , P : la forza P applicata al provino può essere considerata nota, mentre sono incognite le altre forze e l'angolo θ , per un totale di 5 incognite.

Sono disponibili 2 equazioni di equilibrio per il cuneo ed 1 per il provino, oltre a 2 equazioni dalle condizioni limite di strisciamento sulle superfici A e B: ovviamente il valore delle incognite dipenderà in generale dal valore di P, assunto a parametro, ma si vedrà nel seguito che l'angolo θ può essere ricavato in ogni caso.

Si scrivano le equazioni di equilibrio alle traslazioni del cuneo:

$$N_A \cos \theta - T_A \sin \theta - N_B = 0 \quad (1)$$

$$T_A \cos \theta + N_A \sin \theta - T_B = 0 \quad (2)$$

mentre per il provino l'equilibrio in direzione verticale fornisce:

$$P = 2T_B \quad (3)$$

Le relazioni di aderenza limite sono:

$$T_A = f_A N_A \quad (4)$$

$$T_B = f_B N_B \quad (5)$$

Sostituendo (3) in (4) e poi (4-5) in (1-2) si ottiene:

$$N_A \cos \theta - f_A N_A \sin \theta - \frac{P}{2f_B} = 0 \quad (6)$$

$$f_A N_A \cos \theta + N_A \sin \theta - \frac{P}{2} = 0 \quad (7)$$

ed eliminando P dalle (6-7):

$$N_A \cos \theta - f_A N_A \sin \theta - \frac{N_A f_A \cos \theta + N_A \sin \theta}{f_B} = 0$$

$$(f_B - f_A) \cos \theta = (1 + f_A f_B) \sin \theta$$

e quindi:

$$\tan \theta = \frac{f_B - f_A}{1 + f_A f_B} = 0,47 \quad (8)$$

$$\theta = \arctan \left(\frac{f_B - f_A}{1 + f_A f_B} \right) = 0,44 = 25^\circ \quad (9)$$