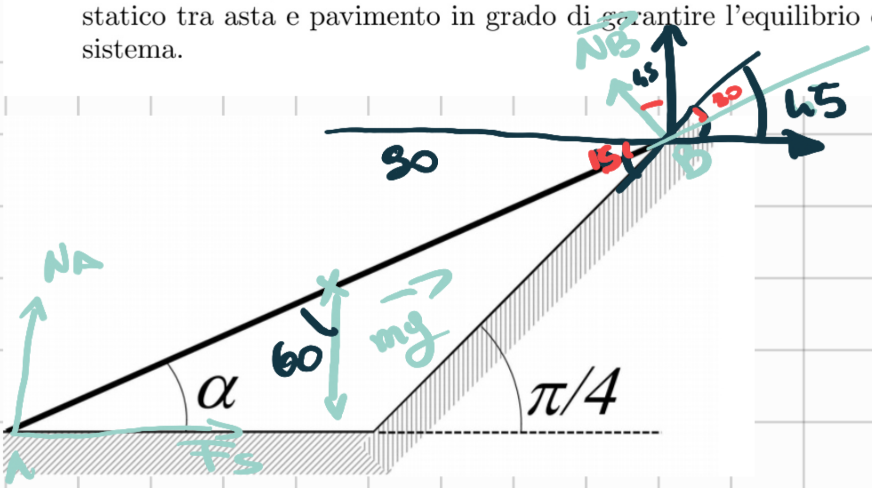
(b) Un'asta omogenea si trova in equilibrio statico appoggiata su un piano orizzontale e su una parete inclinata a 45°, come mostrato nella figura. Sapendo che l'angolo di inclinazione $\alpha$ non può scendere sotto i 30°, calcolare il valore minimo del coefficiente di attrito statico tra asta e pavimento in grado di garantire l'equilibrio del sistema.




$$\vec{F_s} + \vec{N_A} + \vec{N_B} + \vec{mg}$$

lungo x

$$F_s - N_B \sin \pi/4 = 0$$

lungo y

$$N_B \cos \pi/4 + N_A - mg = 0$$

MOMENTI RISPETTO A

$$M_{mg} = \frac{l}{2} mg \sin(60)$$

$$M_{NB} = l N_B \sin 75$$

$$\frac{\cancel{l}}{2} mg \sin 60 = \cancel{l} n_B \sin 75$$

$$N_B = \frac{1}{2} \frac{mg \sin 60}{\sin 75}$$

$$F_s - N_B \sin \pi/4 = 0$$

$$F_s = \frac{1}{2} \frac{mg \sin 60}{\sin 75} \sin 45$$

$$F_s = \mu_s N_A$$

$$N_B \cos \pi/4 + N_A - mg = 0$$

$$N_A = mg - \cos\pi/_4 \, N_B$$

$$N_A = mg - 1/_2 \, \frac{mg \sin 60}{\sin 75} \cos \pi/_4$$

$$\mu_s \, \cancel{m}g\left(1 - 1/_2 \, \frac{\sin 60}{\sin 75} \cos\pi/_4\right) =$$

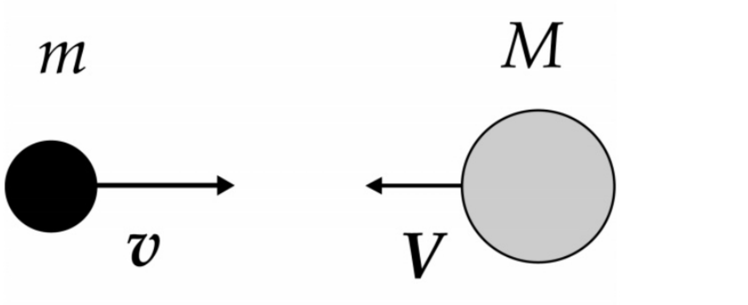
$$= 1/_2 \, \frac{\cancel{mg} \sin 60}{\sin 75} \sin 45$$

$$\mu_s = \frac{1/_2 \, \frac{\sin 60}{\sin 75} \sin 45}{1 - 1/_2 \, \frac{\sin 60}{\sin 75} \sin 45} =$$

$$\frac{0.87}{0{,}97} \, 0.7 = 0.62$$

$$\frac{0.31}{1-0.31} = \frac{0.31}{0.69} = 0{,}45$$

(d) Una massa puntiforme $m$ urta con velocità $\boldsymbol{v}$ una massa $M \gg m$ in moto con velocità $\boldsymbol{V}$, come mostrato in figura. Dimostrare che, se l'urto è elastico, la velocità finale della massa $m$ è pari a circa $-\boldsymbol{v} + 2\boldsymbol{V}$.




$$\begin{cases} mv + MV = mu + MU \\ \cancel{\tfrac{1}{2}}mv^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}}MV^2 = \cancel{\tfrac{1}{2}}mu^2 + \cancel{\tfrac{1}{2}}MU^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} mv - mu = MU - MV \\ mv^2 - mu^2 = MU^2 - MV^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m(v-u) = M(U-V) \\ m(v^2-u^2) = M(U^2-V^2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} m(v-u)(v+u) = M(U-V)(U+V) \end{cases}$$

$$m(v-u) = M(U-V)$$

$$\frac{\cancel{m(v-u)}(v+u)}{\cancel{m(v-u)}} = \frac{\cancel{M(U-V)}(U+V)}{\cancel{M(U-V)}}$$

$$(v+u) = (U+V)$$

perchè la massa M è molto più grande di m ($M >> m$) avrò che la velocità di M post-urto sarà anche uguale a quella di M pre urto

$$\Rightarrow U \simeq V$$

$$(v+u) = (U+V)$$

$$v + u = V + V$$

$$v + u = 2V$$

$$u = 2V - v$$