6.09 – Equilibrio Statico di un Punto Materiale sul Piano Inclinato

6.09.a) Definizione (Equilibrio Statico)

Si dice che un *Corpo* è in **Equilibro Statico** se e solo se esso è iin *Quiete* e rimane tale al trascorrere del *Tempo di Osservazione*.

6.09.b) Definizione (Equilibrio Dinamico)

Si dice che un *Corpo* è in **Equilibro Dinamico** se e solo se esso si muove di *Moto Rettilineo Uniforme* e continua a farlo tale al trascorrere del tempo di osservazione.

6.09.c) Equilibrio di un Punto Materiale

Studiare le condizioni che determinano l'*Equilibrio Statico di un Corpo* può essere un problema molto complesso e noi inizieremo considerando il caso più semplice, quello di un corpo assimilabile a un *Punto Materiale*.

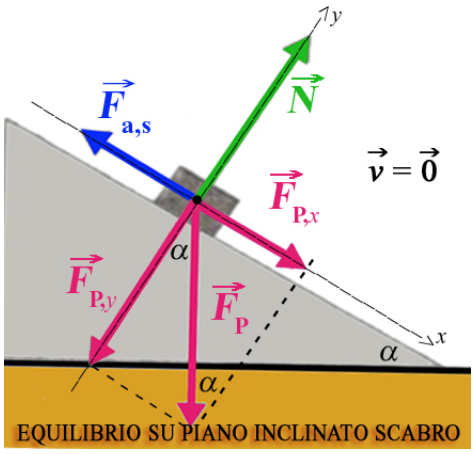
Condizione di Equilibrio (Statico/Dinamico) di un Punto Materiale

La *Condizione di Equilibrio per un Punto Materiale* è che durante l'*Intervallo di Osservazione* la *Forza Risultante*, somma di tutte le *Forze* agenti su di esso, sia *Nulla*.

Caso Corpi Vincolati

Se il *Corpo* è *Vincolato*, nel calcolo della *Forza Risultante* è necessario tenere conto anche delle *Forze Vincolari*. Il *Corpo* si comporta, allora, come un *Corpo Libero* soggetto alla *Forza Risultante*.

6.09.d) Configurazione di Equilibrio Statico su Piano Inclinato Scabro



Se un *Corpo* è appoggiato su un piano inclinato, su di esso agisce la *Forza Peso* che si scompone lungo la *Direzione Parallela* e la *Direzione Perpendicolare al Piano*. Affinché si abbia *Equilibrio Statico*, tali componenti devono essere entrambe equilibrate. La *Componente della Forza Peso* $\vec{F}_{Py}$ lungo l'*Asse y*, normale al *Piano Inclinato*, è equilibrata (cioè ha *modulo* uguale) dalla *Reazione Vincolare Normale del Piano*, (indicata con $\vec{N}$); la *Componente della Forza Peso* $\vec{F}_{Px}$ lungo l'*Asse x*, *Parallela al Piano Inclinato*, è invece equilibrata (cioè ha *modulo* uguale) dalla *Forza di Attrito Statico* (indicata con $\vec{F}_{as}$). Ovviamente, si parla di *Forza di Attrito Statico* e non *Dinamico* in quanto il *Corpo*, è in *Equilibrio Statico* e quindi è *in Quiete*.

Caso Particolare (Corpo Appoggiato su un Piano Inclinato)

Per un *Corpo Appoggiato su un Piano Inclinato di un Angolo α Rispetto all'Orizzontale* la *Forza Premente* risulta data da:

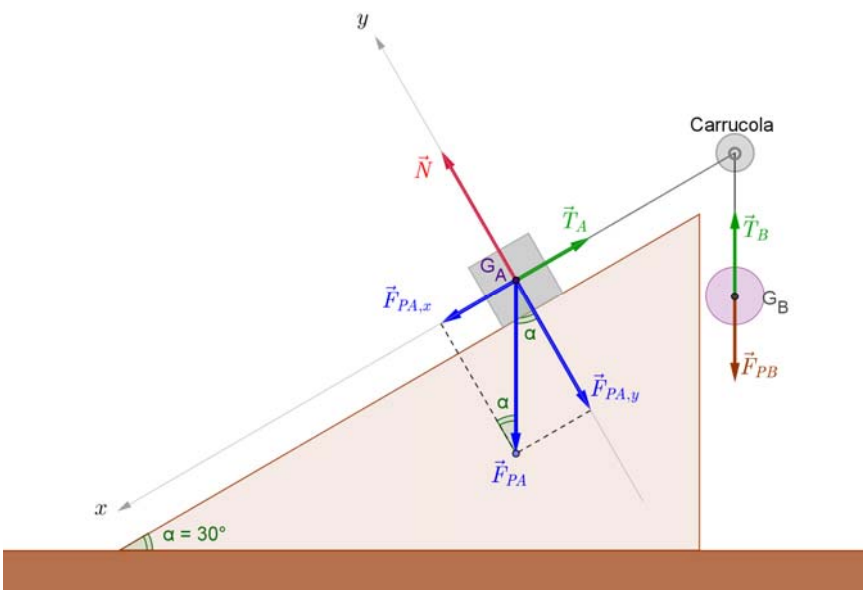
$$\vec{F}_{\perp} = F_{\mathrm{P}} \cdot \cos\alpha \cdot \hat{y}$$

Immaginando un *Corpo* su un *Piano Scabro*, è evidente che per farlo passare dallo *Stato di Quiete* allo *Stato di Moto* è necessario vincere la *Forza di Attrito Radente*. Quando esso è fermo sopra una *Superficie Orizzontale*, sappiamo che su di esso la *Superficie* esercita, in *Direzione Perpendicolare*, una *Reazione Vincolare* che bilancia la *Forza Peso*. Se il *Corpo* comincia ad essere spinto o tirato in *Direzione Orizzontale*, la *Superficie* sviluppa una *Reazione* anche in *Direzione Parallela*, che si oppone allo *Spostamento del Corpo* (*Forza di Attrito*).

6.09.e) Definizione (Diagramma di Corpo Libero)

Un diagramma che mostra tutte le *Forze Applicate a un Corpo* con *Coda* in un unico punto, comprese le *Forze Vincolari*, è detto **Diagramma di Corpo Libero**.

6.09.f) Equilibrio Statico di un Punto Materiale Vincolato da un Piano Inclinato Liscio

Un problema classico della *Fisica* è quello dell'equilibrio di un *Punto Materiale Vincolato* nel caso particolare di un corpo appoggiato su un *Piano Inclinato*.

Si osservi la figura e si supponga di voler equilibrare il *Corpo* A appoggiato sul *Piano*, collegando a esso, tramite un *Filo* passante su una carrucola, il *Corpo* B. In figura sono riportati i *Diagrammi del Corpo Libero* dei due *Corpi* con tutte le *Forze Agenti* su ciascuno di essi. Come si può osservare dall'immagine il *Peso del Corpo Appoggiato sul Piano Inclinato* è equilibrato dalla *Reazione Normale del Piano* e dalla *Forza Esercitata dal Filo* (*Tensione del Filo*), mantenuto teso dal *Corpo Sospeso*. Dai *Diagrammi di Corpo Libero* che rappresentano tutte le *Forze* agenti sui due *Corpi*, si deduce che le due *Forze di Tensione* $\vec{T}_{\mathbf{A}}$ e $\vec{T}_{\mathbf{B}}$, sviluppate dal *Filo* sui due *Corpi*, sono *Vettori* diversi poiché hanno *Rette d'Azione* differenti, anche se il loro *Modulo* è uguale.