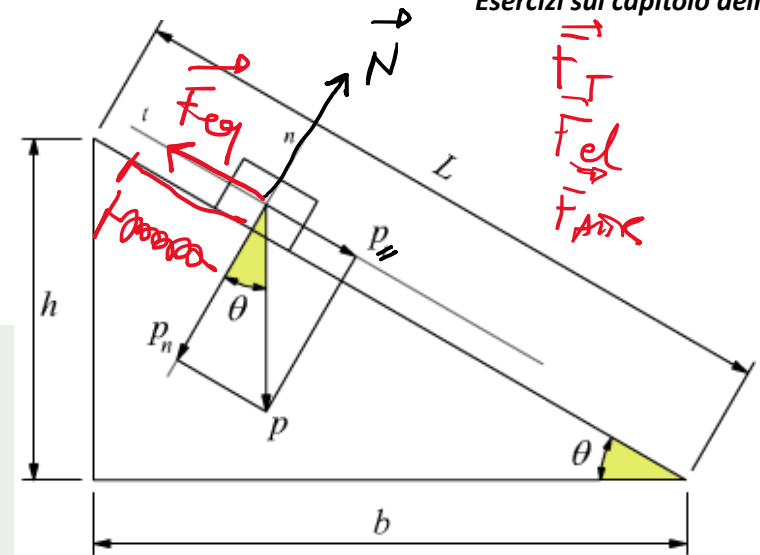


1. Per mantenere fermo un corpo su un piano inclinato serve una forza equilibrante: può questa essere costituita dalla forza di attrito dinamico? E dalla forza di attrito statico?



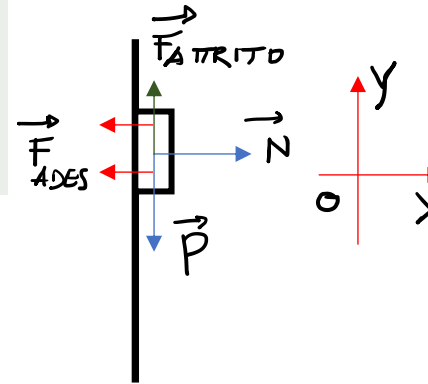
Risposta

La **Statica** è la parte della Fisica che studia l'equilibrio dei corpi. Per mantenere in **equilibrio statico** (genericamente si dice "fermo") un corpo la **forza risultante** ed il **momento totale** di tutte le forze agenti devono fare **0 (zero)**.

Su un piano inclinato occorre quindi una **forza esterna** in grado di equilibrare la componente parallela della forza peso ($P_{//}$ nell'immagine). Un esempio di forza equilibrante è la forza vincolare. Essa può essere rappresentata dalla **forza di tensione** di una fune, dalla **forza elastica** esercitata da una molla oppure la forza di **attrito statico** esercitata da un piano scabro (cioè ruvido).

La forza di attrito dinamico si manifesta quando due corpi sono in moto relativo (cioè in movimento l'uno rispetto all'altro) e quindi **non** è un caso che rientra nella Statica.

2. Quali caratteristiche (intensità, direzione e verso) deve avere la forza che permette a un geco di aderire a una parete verticale?



Risposta

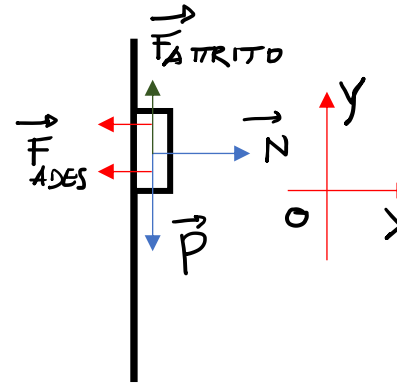
La forza che consente ad un geco di aderire ad una parete verticale deve essere diretta verso la parete e perpendicolare ad essa come in figura (freccie colore rosso).

Per determinarne l'intensità occorre svolgere le riflessioni che seguono:

- se il geco ha massa m allora esso avrà un peso di modulo $\mathbf{P} = m \cdot \mathbf{g}$ diretto verso il basso come in figura;
- affinché il geco possa rimanere fermo occorre che la **forza totale** che subisce sia **zero**;
- conviene suddividere le forze in **due gruppi**: quelle parallele e quelle perpendicolari alla parete; ciò significa fissare un sistema di riferimento ("SDR" in sigla", come indicato in figura, il verso positivo degli assi cartesiani è arbitrario cioè può essere scelto a piacere; di norma l'asse x si chiude sull'asse y in senso antiorario);
- le forze verticali che agiscono sul geco sono la forza di attrito statico verso l'alto e la forza peso verso il basso; quindi $\vec{\mathbf{P}} + \vec{\mathbf{F}}_{as} = \mathbf{0}$ ossia per i moduli vale che $\mathbf{F}_{as} = \mathbf{P}$

2. Quali caratteristiche (intensità, direzione e verso) deve avere la forza che permette a un geco di aderire a una parete verticale?

Segue

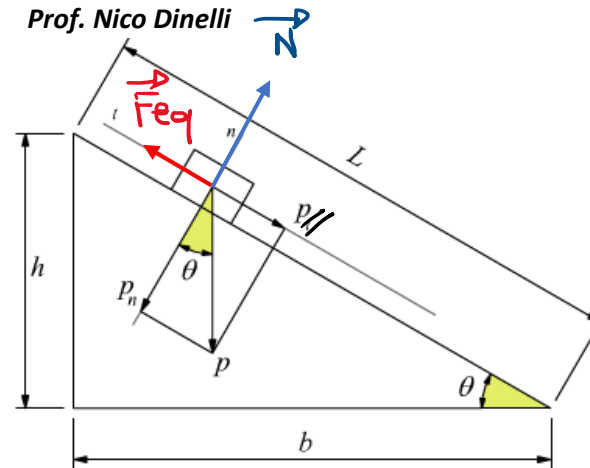


- le forze orizzontali sono la forza di adesione e la reazione normale; quindi $\vec{F}_{ades} + \vec{N} = \mathbf{0}$ da cui per i moduli vale che $F_{ades} = N$;
- infine, è noto che la forza di attrito statico massima si calcola $F_{asmax} = k_s \cdot N$ da cui adesso si ha $F_{asmax} = k_s \cdot N = k_s \cdot F_{ades}$ ma $F_{as} = P$ e quindi $P = k_s \cdot F_{ades}$.
- In conclusione $F_{ades} = P / k_s$ oppure $k_s = P / F_{ades}$

Adesso, perché non fare una piccola ricerca sul geco e su come funziona l'adesione alla parete da parte delle sue zampe ? Buon lavoro !

3. Per tenere in equilibrio una scatola di viti su un piano inclinato liscio lungo 50,0 cm e alto 22,5 cm occorre una forza di 3,97 N. Dopo aver disegnato il diagramma di corpo libero, ricava il peso della scatola.

[8,82 N]



Risposta

Per rispondere seguiamo lo schema “Dati” – “Incognite” – “Soluzione” (che comprende un disegno/schema della situazione fisica).

Dati

$$L = 50,0 \text{ cm}$$

$$h = 22,5 \text{ cm}$$

$$F_{\text{equil}} = 3,97 \text{ N}$$

Incognita

Peso

Soluzione

Dalla teoria sappiamo che per tenere in equilibrio la scatola sul piano inclinato occorre che $\vec{F}_{\text{equil}} + \vec{P}_{//} = \mathbf{0}$. Quindi in modulo

$$F_{\text{equil}} = P_{//} = h/L \cdot P = h/L \cdot mg$$

Per calcolare il peso della scatola basta ricavare la formula inversa: $P = F_{\text{equil}} \cdot L/h = 3,97 \text{ N} \cdot 50,0\text{cm}/22,5\text{cm} = 8,8222\text{N}$

Tenendo conto delle cifre significative dei dati iniziali si ha che $P \approx 8,82 \text{ N}$ come indicato nelle soluzioni tra parentesi.