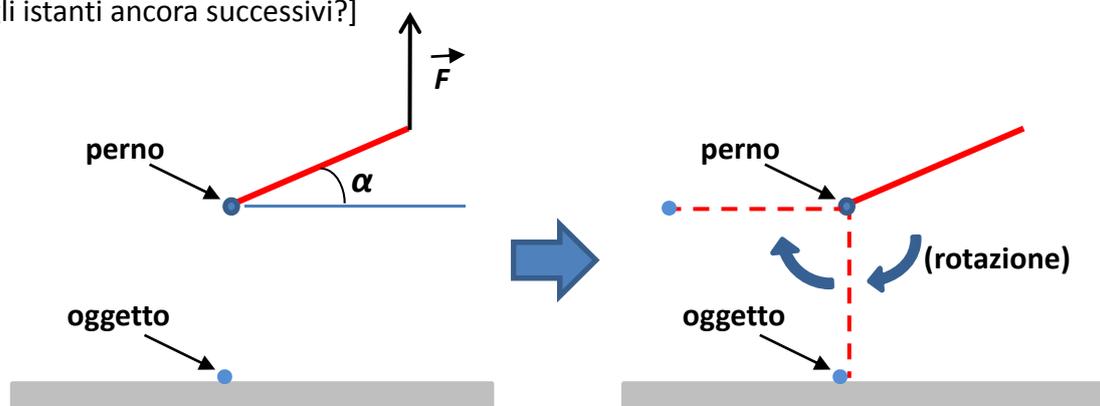


Candidato: _____

Conto di fare l'orale il 13 settembre!!! **Problema 1.**

Un'asta rigida omogenea, di massa 500 g, lunghezza 20 cm e spessore trascurabile, è fissata in una estremità ad un perno attorno a cui è libera di ruotare senza attrito in un piano verticale. L'asta è inizialmente ferma e in equilibrio, ad un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale, grazie ad una forza verticale applicata all'estremità dell'asta opposta a quella imperniata (si veda il disegno). Determinare l'intensità delle forze che agiscono sull'asta in queste condizioni. Il perno si trova ad un'altezza di 20 cm da un piano orizzontale di appoggio su cui, allineato verticalmente con il perno, si trova un oggetto di dimensioni trascurabili e inizialmente fermo. Ad un tratto, rimuovendo la forza F , si lascia l'asta libera di ruotare finché essa non urta l'oggetto che rimane ad essa attaccato. Determinare la massa dell'oggetto sapendo che dopo l'urto l'asta (con l'oggetto attaccato) ruota fino a disporsi perfettamente orizzontale. [Facoltativo: come sarà il moto che avverrà negli istanti ancora successivi?]

**Problema 2.**

Tre sferette di diametro 5 cm sono allineate su un piano orizzontale liscio di appoggio. Le due sferette "esterne" sono mantenute fisse per tutto il tempo nelle loro posizioni, ad una distanza tra i centri di 1 m, e sono dotate di carica elettrica (distribuita uniformemente nel loro volume) rispettivamente $Q_1 = 10^{-4}$ C e $Q_2 = 2 \cdot 10^{-4}$ C. La sfera "interna", che è mantenuta inizialmente ferma in posizione equidistante dalle altre due sfere, ha carica elettrica (anch'essa distribuita uniformemente nel suo volume) 10^{-5} C. Ad un dato istante si lascia libera la sferetta interna di muoversi. Cosa si può dire per il moto che essa descriverà? Riuscirà a toccare una delle due sferette esterne? Se no, a quale distanza da esse riuscirà al massimo ad arrivare? Come cambierebbero le risposte alle domande precedenti se il piano, anziché liscio, fosse scabro in modo tale da far rotolare la sferetta?

Problema 3.

Nel tentativo di determinare la temperatura a cui si trova un oggetto di composizione e massa ignoti, un ingegnere effettua le seguenti prove: immerge l'oggetto in un recipiente contenente 500 g di acqua e 100 g di ghiaccio (in equilibrio termico tra loro), e dopo aver fatto passare un tempo sufficiente per considerare raggiunta una nuova situazione di equilibrio termico nota che circa 20 g di ghiaccio si sono fusi; quindi l'ingegnere prova a somministrare energia al contenuto del recipiente, dove è ancora immerso l'oggetto di suo interesse, e trova che occorre somministrare un totale di 29413 J perché si misuri un incremento di 1°C di temperatura. Quale doveva essere la temperatura iniziale dell'oggetto?

[Si assuma che nelle condizioni del problema il calore specifico dell'acqua sia $4187 \text{ J}/(\text{K kg})$ e che il calore latente di fusione del ghiaccio sia 335 kJ/kg . Si assuma inoltre che il recipiente e l'ambiente circostante non intervengano in modo apprezzabile negli scambi di calore da considerare.]