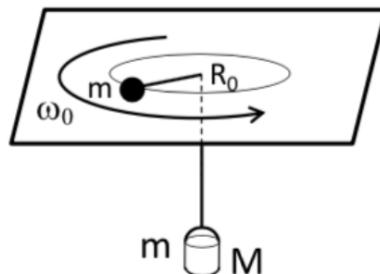


Su un piano orizzontale è presente un foro attraverso il quale passa una corda inestensibile che collega una pallina ad un secchio. La pallina ha massa $m = 1 \text{ kg}$ e si trova sul tavolo, dove descrive una traiettoria circolare di raggio $R_0 = 1 \text{ m}$ con velocità angolare $\omega_0 = 1 \text{ giro/sec}$ attorno al foro. Il secchio, che ha massa m e contiene una massa M di sabbia, è appeso sotto al tavolo. Il secchio viene mantenuto sospeso in equilibrio grazie alla rotazione della pallina.



- a)** Quanta sabbia M occorre per mantenere il sistema in equilibrio?
- b)** Ad un certo istante il secchio viene forato e la sabbia inizia a fuoriuscire lentamente. Determinare il raggio R_f e la velocità angolare ω_f relativi alla configurazione finale con il secchio completamente svuotato.



La cometa 67P ha una massa $M = 10^{13} \text{ kg}$ e una densità $\rho = 400 \text{ kg/m}^3$.

- a)** Approssimando la sua forma a quella di una sfera omogenea, si determini l'accelerazione puramente gravitazionale g sulla sua superficie.
- b)** La cometa ruota attorno al proprio asse con un periodo $T = 13$ ore. Stimare la riduzione massima percentuale della gravità dovuta alla rotazione che si può osservare sulla superficie.
- c)** La sonda Philae parte all'equatore con velocità v_0 iniziale verticale (rispetto alla superficie della cometa). Determinare la velocità iniziale necessaria a Philae per raggiungere l'orbita su cui si trova il satellite Rosetta ($R_0 = 30 \text{ km}$). Di quanto deve aumentare la velocità tangenziale a quel punto per rimanere in orbita con Rosetta?
- d)** Descrivere la traiettoria vista dal sistema di riferimento inerziale centrato sulla cometa. Come cambierebbe l'orbita se partisse con la stessa velocità da uno dei due poli?

Un'asse di legno omogenea, di massa $M = 4 \text{ kg}$, è appoggiata orizzontalmente su due rulli cilindrici, i cui centri sono separati di $D = 60 \text{ cm}$.

a) Determinare le reazioni vincolari N_A e N_B fatte dai rulli sull'asse nel caso in cui il centro di massa dell'asse sia spostato di $x_0 = 10 \text{ cm}$ rispetto alla posizione centrale tra i rulli.

b) Si supponga adesso che i rulli siano posti in rotazione a velocità angolare costante ω in sensi opposti (orario quello di sinistra e antiorario quello di destra) e che il coefficiente di attrito dinamico tra l'asse e i rulli sia μ . Studiare il moto dell'asse.

c) Determinare μ osservando che l'asse ritorna nella posizione iniziale dopo $T = 2.5 \text{ s}$.

