

Università degli studi di Catania
Corso di laurea Triennale in Fisica
Prova scritta di Meccanica Analitica
Appello del 22.07.2022

Sia dato un sistema mobile in un piano verticale liscio Π , costituito da un semidisco omogeneo Γ di centro C , raggio R , base AB , massa M e baricentro G . L'estremo A della base é vincolato a muoversi su una guida rettilinea verticale s di Π (asse \vec{y} in figura). Sia r una retta orizzontale di Π (asse \vec{x} in figura) e sia O il punto di intersezione fra le rette r ed s . Utilizzando $\{O, \vec{x}, \vec{y}\}$ come sistema di riferimento riportato in figura, e $\{S, \vartheta\}$ come variabili lagrangiane, essendo S l'ordinata di A e ϑ l'angolo che il segmento $GA = d$ forma con l'asse verticale discendente passante per A . Sul disco Γ , oltre alla forza peso agiscono le due forze elastiche

$$\{F_1 = -h(A - O), A\}, \quad \{F_2 = -k(G - O), G\} \quad \text{con} \quad h > 0, \quad e \quad k > 0$$

Supponendo che tutti i vincoli siano realizzati senza attrito, si chiede di determinare:

1. Tutte le possibili configurazioni di equilibrio e, discuterne la stabilit  e/o instabilit  con la condizione $k^2d - mgh \neq 0$
2. Scrivere le equazioni del moto, e gli eventuali integrali primi.
3. discutere il moto linearizzato attorno alla evidente configurazione di equilibrio per la quale il baricentro G si trova superiormente ad A sulla retta s (asse \vec{y}).
4. Supposto di aver fissato A coincidente con O studiare il moto del semidisco quando esso abbia inizio, con atto di moto nullo, dalla configurazione per la quale il baricentro G si trovi sull'orizzontale positiva (semiasse \vec{x} positivo) per O .

