

Esercitazione 34

Marco Bonvini

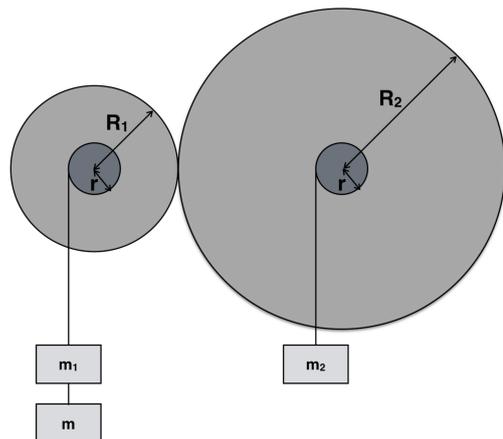
1 Giugno 2018

1 Dischi e pesi

Il sistema in figura è costituito da due dischi omogenei di raggi R_1 e R_2 e massa pari a M_1 e M_2 , rispettivamente. Essi possono ruotare senza attrito attorno a due assi fissi orizzontali, paralleli e passanti per i loro centri di massa grazie a due perni che li sostengono. Tra i due dischi vi è attrito, che permette loro di ruotare a contatto l'uno dell'altro senza slittare.

Su ciascuno dei dischi è fissato un rocchetto di massa trascurabile e raggio r su cui è avvolto un filo inestensibile e di massa trascurabile. Al filo del disco 1 sono appese due masse, m_1 e m , collegate fra loro tramite un altro filo, sempre inestensibile e di massa trascurabile. Al filo del disco 2 è appesa la massa m_2 .

1. Calcolare il valore della massa m affinché il sistema sia in equilibrio. Sempre all'equilibrio, calcolare la forza di attrito che si scambiano i due dischi.
2. Di nuovo all'equilibrio, calcolare le reazioni vincolari V_1 e V_2 che i perni esercitano sui due dischi.
3. A un certo istante il filo che collega m al disco 1 viene tagliato. Calcolare l'accelerazione di m_2 e la tensione del filo che lega m_2 al disco 2.



Dati numerici: $R_1 = 10,0$ cm; e $R_2 = 20,0$ cm; $M_1 = 1,0$ kg; $M_2 = 4,0$ kg; $r = 3,0$ cm; $m_1 = 1,0$ kg; $m_2 = 3,0$ kg

2 L'altalena see-saw molleggiata

Un'altalena di tipo see-saw è composta da una sbarra lunga $\ell = 3.2$ m di massa $M = 120$ kg, imperniata al suo centro su un fulcro alto $h = 45$ cm da terra. Ad una distanza $d = 30$ cm dal fulcro, da ambo i lati sono posizionate due molle di eguale costante elastica $k = 130$ N/m e lunghezza di riposo h che mantengono la sbarra in posizione orizzontale. Determinare:

1. la frequenza di oscillazione dell'altalena a vuoto;
2. la frequenza di oscillazione dell'altalena quando vi sono due bambini puntiformi agli estremi la cui massa complessiva è $m_1 + m_2 = 90$ kg;
3. la reazione vincolare del fulcro in funzione del tempo, delle masse m_1 e m_2 , e dell'ampiezza angolare A dell'oscillazione.

[Sol: $\Omega = \sqrt{\frac{2kd^2}{I_O}}$, con $I_O = \frac{M\ell^2}{12} + \frac{\ell^2}{4}(m_1 + m_2)$. Quindi a vuoto $\Omega = 0.72\text{rad/s}$, ovvero $\nu = 0.114\text{Hz}$, mentre coi bambini $\Omega = 0.40\text{rad/s}$, ovvero $\nu = 0.063\text{Hz}$. La reazione vincolare è $R(t) = (M + m_1 + m_2)g + (m_1 - m_2)\frac{\ell}{2}\Omega^2 A \cos(\Omega t)$.]