

Esercitazione 22

Marco Bonvini

19 Maggio 2017

1 L'asta imperniata che urta il blocchetto

Un'asta rigida di lunghezza ℓ e massa M è incernierata al suo estremo A e viene tenuta ferma orizzontale. La cerniera A è posta ad un'altezza dal suolo pari a ℓ . Al suolo, esattamente sotto A , è posizionato un corpo di massa m inizialmente fermo. Ad un certo istante l'asta viene lasciata libera di ruotare attorno alla cerniera, ed essa scendendo urta il corpo. Determinare:

1. i parametri del moto immediatamente dopo l'urto assumendo che esso sia elastico;
2. i parametri del moto immediatamente dopo l'urto assumendo che esso sia completamente anelastico;
3. la massima altezza raggiunta dalla sbarra in entrambi i casi precedenti.
4. La quantità di moto si conserva? Motivare la risposta.

Studiare i limiti $M \gg m$ e $M \ll m$ nei casi precedenti.

[Sol: Durante l'urto il momento angolare rispetto ad A si conserva

1. $\omega_e = \frac{M-3m}{M+3m} \sqrt{\frac{3g}{\ell}}$, $v_e = \frac{2M}{M+3m} \sqrt{3g\ell}$; 2. $\omega_a \ell = v_a = \frac{M}{M+3m} \sqrt{3g\ell}$;
3. $\theta_e^{\max} = \arccos\left(1 - \left[\frac{3m-M}{3m+M}\right]^2\right)$, $\theta_a^{\max} = \arccos\left(1 - \left[\frac{M}{3m+M}\right]^2\right)$;
4. No, per causa del vincolo che fornisce una forza impulsiva. Si ha $\frac{\Delta p_e}{p_i} = \frac{-2m}{M+3m}$, $\frac{\Delta p_a}{p_i} = \frac{M+2m}{M+3m}$]