

# Esercitazione 22

Marco Bonvini

19 Maggio 2017

## 1 L'asta imperniata che urta il blocchetto

Un'asta rigida di lunghezza  $\ell$  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  $\ell$ . 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  $\frac{\Delta p_e}{p_i} = \frac{-2m}{M+3m}$ ,  $\frac{\Delta p_a}{p_i} = \frac{M+2m}{M+3m}$ ]