

**FISICA I per Matematica- Prova scritta - A.A. 2015/16**  
**Sessione estiva - Terzo appello**  
Lunedì 18 luglio 2016 - ore 9

Problema 1

Un corpo di massa  $M$  è attaccato a un'estremità di una sbarra di massa trascurabile e di lunghezza  $L$ , giacente su un piano orizzontale e diretta lungo l'asse  $x$ . Il corpo si trova inizialmente fermo all'origine del sistema di riferimento e la sbarra è posta nella direzione positiva dell'asse  $x$  ed è libera di muoversi sul piano.

Un secondo corpo di massa  $m$ , che si muove sullo stesso piano con velocità  $v$  diretta nel verso positivo dell'asse  $y$ , all'istante  $t = 0$  colpisce la sbarra all'estremità libera e vi resta attaccato.

- 1) Scrivere per componenti la legge oraria del moto del centro di massa del sistema dopo la collisione.
- 2) Calcolare i valori del momento angolare del centro di massa e del momento angolare relativo al centro di massa del sistema prima e dopo la collisione.
- 3) Calcolare la velocità angolare con cui le due masse ruotano intorno al comune centro di massa dopo la collisione.

Problema 2

Un pendolo di frequenza  $\omega$  ammette una posizione di equilibrio instabile quando l'angolo  $\theta$  misurato a partire dall'asse verticale positivo è uguale a 0.

- 1) Scrivere la legge esatta di conservazione per l'energia assumendo che il valore dell'energia sia lo stesso che se il pendolo fosse fermo nella posizione di equilibrio instabile.
- 2) Ammettendo che il pendolo, pur avendo l'energia di cui alla risposta 1) sia in movimento (e quindi non nella posizione di equilibrio instabile) determinare la soluzione ESATTA dell'equazione del moto (si tratta di un'equazione esplicitamente integrabile), assumendo come condizione iniziale che il pendolo si trovi a  $\theta = \pi$  al tempo  $t = 0$ .
- 3) Nell'ipotesi della domanda 2) calcolare l'intervallo di tempo che intercorre tra il passaggio per il punto  $\theta = \pi/2$  e il passaggio per il punto  $\theta = 3\pi/2$ .