

**FISICA I con Laboratorio- Prova scritta - A.A. 2014/15**  
**Sessione invernale - Primo appello**  
Venerdì 29 gennaio 2016 - ore 9

Problema 1

Una massa  $m$ , partendo dall'origine, si muove per qualche tempo lungo la curva descritta dall'equazione  $y = R(1 - \cosh \frac{x}{R})$ , giacente su un piano verticale. La gravità  $g$  è diretta nel verso negativo dell'asse  $y$ . La velocità  $v_0$  del corpo al momento del passaggio dall'origine è diretta nel verso positivo dell'asse  $x$  e soddisfa la relazione  $v_0^2 = \alpha gR$ , con  $1 \geq \alpha \geq 0$ .

- 1) Determinare le componenti del versore  $\hat{n}$  ortogonale alla curva assegnata esprimendole esclusivamente in funzione del rapporto  $\frac{x}{R}$ .
- 2) Calcolare in funzione di  $\alpha$  il valore dei rapporti  $\frac{x}{R}$  e  $\frac{y}{R}$  al momento del distacco.
- 3) Calcolare (in funzione di  $\alpha$ ,  $g$  e  $R$ ) il valore del modulo e delle componenti della velocità  $v_1$  posseduta dal corpo al momento del distacco.

Problema 2

Una corona cilindrica (cilindro cavo) di massa  $M$  ha raggio esterno  $R$ , raggio interno  $r$  e altezza  $H$ . Il cilindro può ruotare intorno al proprio asse essendo fissato a un'asta di spessore e peso trascurabili, ma caratterizzata da una resistenza alla torsione che produce una forza il cui momento  $\tau$  rispetto all'asse è (nella fase elastica) direttamente proporzionale all'angolo di torsione  $\theta$ , secondo la relazione  $\tau = -K \theta$ .

- 1) Calcolare il momento d'inerzia del cilindro cavo in funzione dei parametri assegnati.
- 2) Scrivere e risolvere l'equazione del moto rotatorio del cilindro, con la condizione iniziale per cui il cilindro è fermo e l'asta è ruotata di un angolo  $\theta_0$  rispetto alla posizione di equilibrio.
- 3) Risolvere il problema per una sfera cava con gli stessi raggi interno ed esterno.