

FISICA I per Matematica- Prova scritta - A.A. 2013/14
Sessione estiva - Terzo appello
Lunedì 21 luglio 2014 - ore 9

Problema 1

Il moto di un punto materiale avviene lungo una spirale a passo costante, descritta in coordinate polari dalla relazione $r = R\theta$, dove R è una costante caratteristica della spirale e legata al passo della stessa. Si assuma inoltre che la dipendenza temporale del movimento sia descritta dalla relazione $\theta = \omega t$, con ω costante.

- 1) Facendo uso dei versori $\hat{\mathbf{r}}$ e $\hat{\boldsymbol{\theta}}$ e dei parametri R e ω rappresentare esplicitamente il vettore $\mathbf{v}(t)$ (velocità istantanea) come funzione del tempo t e calcolarne il modulo $v(t)$
- 2) Facendo uso dei versori $\hat{\mathbf{r}}$ e $\hat{\boldsymbol{\theta}}$ e dei parametri R e ω rappresentare esplicitamente i vettori $\mathbf{a}_t(t)$ (accelerazione tangenziale) e \mathbf{a}_c (accelerazione centripeta) in funzione di t .
- 3) Calcolare il raggio istantaneo di curvatura come funzione dei parametri e del tempo e determinarne il limite per $t \rightarrow \infty$.

Problema 2

Nel cosiddetto "cerchio della morte" una circonferenza di raggio R posta su un piano verticale è percorsa da un corpo di massa M che è stato immesso alla base della circonferenza con una velocità derivante dal fatto che è stato lasciato cadere da un'altezza h , misurata dalla base della circonferenza.

- 1) Quale forza eserciterà il corpo sulla struttura circolare nel momento in cui passerà per il punto più alto della circonferenza?
- 2) Per quale valore minimo di h il corpo, passando per il punto più alto, eviterà di staccarsi dalla circonferenza e cadere (in assenza di attriti)?
- 3) Nell'ipotesi che h abbia il valore minimo ricavato dal punto precedente, quale sarà la velocità massima raggiunta dal corpo nel corso del movimento?

Problema 3

Un sistema termicamente isolato è costituito da n moli di gas perfetto e da un corpo di capacità termica C che rimane costantemente in equilibrio termico con il gas.

- 1) Scrivere (a meno di una costante additiva) un'espressione per l'entropia del sistema come funzione di n , C , T , V e dei calori specifici molari del gas perfetto c_v e c_p .
- 2) Scrivere l'equazione che rappresenta le trasformazioni reversibili del sistema nel piano (p, V) .