

Corso di **FISICA GENERALE I** (prof. Ivan De Mitri)
Prova Scritta
23 luglio 2015, ore 15:30-17:30, aula M3

Cognome _____

Nome _____

Matr. _____

Risolvere entrambi i seguenti problemi.

Problema N. 1 (Metronomo di Maelzel)

Un'asta rigida è vincolata a ruotare attorno ad un asse orizzontale passante per un suo punto P che si trova a distanza rispettivamente $a=14\text{cm}$ e $b=2\text{cm}$ dalle due estremità (vedi figura). Nell'estremità più vicina a P, è fissata una massa $M=70\text{g}$. Una massa $m=9\text{g}$ è fissata invece, dalla parte opposta, a distanza x dal punto P. Supponendo trascurabile la massa dell'asta, gli effetti di attrito nel punto P e quelli dovuti alla presenza dell'aria, determinare (utilizzando nei calcoli il valore dell'accelerazione di gravità locale $g=9.81\text{ m/s}^2$):

1- le posizioni di equilibrio del sistema;

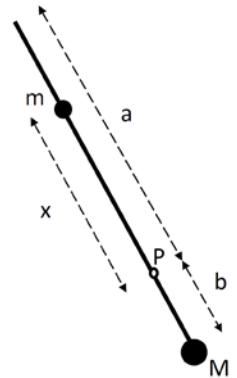
2- il momento di inerzia $I(x)$ del sistema rispetto all'asse di rotazione.

Si determinino inoltre, nel caso di piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile,

3- il periodo di oscillazione $T=T(x)$;

4- i valori minimo e massimo del numero di oscillazioni al minuto, al variare di x ;

5- i valori minimo e massimo dell'energia cinetica, nel caso in cui $x=10\text{cm}$ e l'ampiezza massima di oscillazione sia $\theta_0=6^\circ$.



Problema N. 2 (Satellite geostazionario)

Un satellite artificiale di massa $m=1\text{t}$ viene posto in un'orbita circolare attorno alla Terra, in modo che si trovi sempre nella stessa posizione rispetto alla superficie terrestre (orbita geostazionaria). Approssimando il pianeta ad una sfera di raggio $R=6.37 \cdot 10^6\text{m}$ e massa $M = 5.98 \cdot 10^{24}\text{kg}$ (distribuita con simmetria sferica attorno al centro), e trascurando gli effetti gravitazionali degli altri corpi celesti, si determini:

1- la quota a cui orbita il satellite;

2- la velocità orbitale;

3- il valore dell'accelerazione di gravità nella posizione occupata dal satellite;

4- l'energia potenziale del satellite (fissando a zero il suo valore a distanza infinita dalla Terra).

5- l'energia che bisognerebbe trasferire al satellite per "liberarlo" dal campo gravitazionale terrestre. Nei calcoli si utilizzino i valori approssimati di $\gamma=6.7 \cdot 10^{-11}\text{Nm}^2/\text{kg}^2$ per la costante di gravitazione universale e $\Omega=(2\pi/24)\text{radianti/ora}$ per la velocità angolare della Terra attorno al suo asse di rotazione.

Nota: Riconsegnare tutti i fogli ricevuti, riportando su ciascuno: cognome, nome e numero di matricola. Barrare in modo evidente le parti da non correggere (i.e. calcoli parziali, appunti, brutta copia,...).