

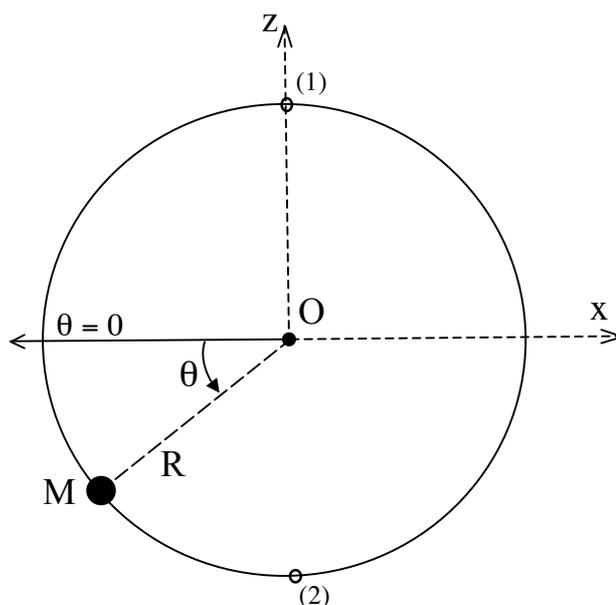
Compito di Fisica I, 20 Settembre 2010
Laurea in Matematica

Nome, Cognome matricola:

Viene fatta ruotare una pallina (puntiforme) di massa $m = 100 \text{ g}$ attaccata ad un filo di lunghezza $R = OM = 0.9 \text{ m}$. Il filo ha massa trascurabile. La traiettoria della pallina é un cerchio di centro O e raggio R nel piano verticale (x,z) , dove l'asse z é quello verticale diretto verso l'alto. Si trascurano tutti gli attriti nel centro O in cui il filo é inchiodato. Si chiede:

1. L'equazione differenziale del moto angolare della pallina ;
2. L'espressione della tensione del filo T ;
3. La velocità minima v_{\min} della pallina nella posizione più alta (in figura il punto 1) che permette di passare per la verticale con il filo teso ;
4. Supponendo che la pallina passi dalla posizione più alta (in figura il punto 1) con velocità maggiore o uguale alla velocità minima v_{\min} , si indichi e si motivi in quale posizione la tensione del filo é massima, ovvero dove $T = T_{\max}$;
5. Il lavoro L fatto dalla forza di gravità durante un giro completo. Si motivi la risposta in breve.

Si assuma $g = 10 \text{ m/s}^2$



Formula risolutiva, solo lettere; Valore numerico con dimensioni

1. L: $d^2\theta / dt^2 = (g / R) \cos(\theta)$

2. L: $T = m R (d\theta/dt)^2 + mg \sin(\theta)$

3. L: Per evitare che la palla caschi: $T \geq 0 \Leftrightarrow mg \sin(\theta) + mR (d\theta/dt)^2 \geq 0$

$[\theta = -\pi/2] \rightarrow -mg + m v^2/R \geq 0$. Quindi $v_{\min} = [Rg]^{1/2}$

3. N: $v_{\min} = 3 \text{ m/s}$

4. L: $d^2\theta / dt^2 \geq 0$ per $-\pi/2 \leq \theta \leq \pi/2$. Per conseguenza $d\theta/dt$ aumenta sempre raggiungendo il valor massimo per $\theta=\pi/2$. Per conseguenza T raggiunge il valor massimo in $\theta=\pi/2$.

5. L: $L = 0$
