



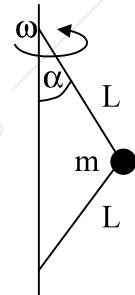
2/7/2012

ore 16:30

FISICA (preappello)

Proff. Della Valle, Nisoli, Torricelli

1) Un corpo puntiforme di massa m è collegato, come mostrato nella figura, a due funi inestensibili prive di massa e di lunghezza L . Quando il corpo ruota nel piano orizzontale con velocità angolare ω , l'angolo tra le funi e la verticale è α . Si calcolino le tensioni delle due funi.

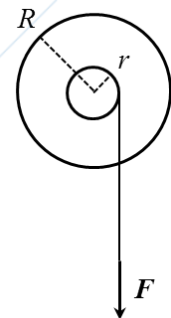


2) Si calcoli la velocità di fuga (per un osservatore terrestre) di un oggetto lanciato lungo la verticale nel piano equatoriale nei due casi seguenti:

- trascurando la rotazione della Terra;
- considerando anche la rotazione della Terra.

[Si indichi con M la massa della Terra, con R il suo raggio, con ω la sua velocità di rotazione e con G la costante di gravitazione universale]

3) Un disco circolare omogeneo di raggio R e massa M è libero di ruotare senza attrito attorno a un asse orizzontale passante per il suo centro. Inizialmente il disco è fermo. Su un cilindretto (coassiale e rigidamente collegato al disco) di raggio r e di massa trascurabile è avvolta una fune ideale. All'altro estremo della fune è applicata una forza costante di modulo F . Partendo da fermo, il disco si mette in moto e compie 5 giri completi in un intervallo di tempo Δt secondi. Si determini, in funzione di R , r , M e Δt :



- il modulo della velocità angolare del disco in funzione del tempo;
- il modulo della forza F .

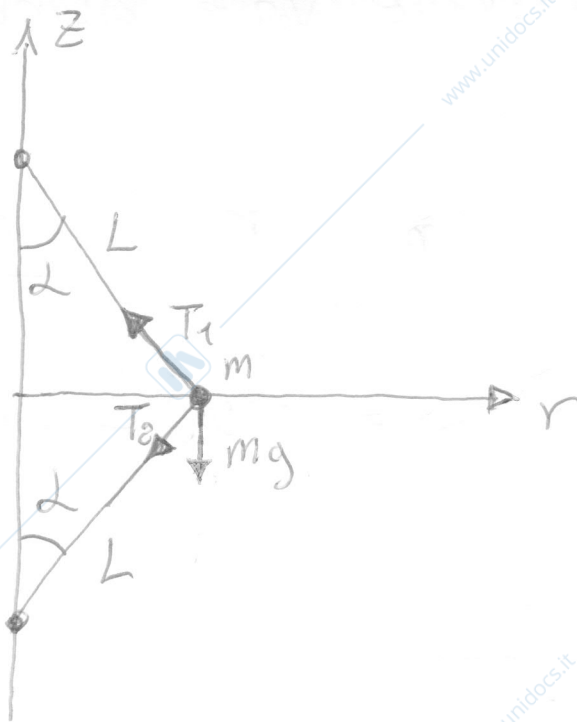
4) Un gas perfetto monoatomico viene fatto espandere secondo la trasformazione $pV^2 = \text{costante}$. Si determini il rapporto fra il calore scambiato e il lavoro prodotto durante la trasformazione.

5) Si consideri un sistema termodinamico che può scambiare calore con una sola sorgente. Si dica, giustificando la risposta, se le seguenti affermazioni sono corrette.

- In nessuna circostanza il sistema può compiere lavoro.
- Quando il sistema assorbe calore la sua entropia necessariamente aumenta.
- Quando il sistema cede calore la sua entropia necessariamente diminuisce.

- Scrivere in stampatello NOME, COGNOME e numero di MATRICOLA
- **FIRMARE** l'elaborato
- **MOTIVARE** e **COMMENTARE** adeguatamente le formule utilizzate

1.



Risultante delle forze lungo z:

$$F_z = T_1 \cos \alpha - T_2 \cos \alpha - mg$$

Risultante delle forze normali (lungo r)

$$F_N = T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \alpha$$

Lungo la direzione z il sistema è in equilibrio (perché le funi sono inestensibili) quindi $F_z = 0 \Rightarrow (T_1 - T_2) \cos \alpha = mg$

Il sistema ruota con velocità angolare ω in un piano ortogonale a z mantenendo la propria distanza dall'asse z costante e pari a $R = L \sin \alpha$.
L'accelerazione normale di questo moto

circolare uniforme vale quindi

$$a_N = m \omega^2 L \sin \alpha$$

Perci  $F_N = m a_N$ fornisce una seconda equazione per le incognite T_1 e T_2 :

$$T_1 \sin \alpha + T_2 \sin \alpha = m \omega^2 L \sin \alpha$$

Abbiamo perci :

$$\left\{ \begin{array}{l} T_1 - T_2 = \frac{mg}{\cos \alpha} \\ T_1 + T_2 = m \omega^2 L \end{array} \right.$$

$$T_1 + T_2 = m \omega^2 L$$

Si trova (per sostituzione ad esempio):

$$T_1 = \frac{1}{2} m \left(\omega^2 L + \frac{g}{\cos \alpha} \right)$$

$$T_2 = \frac{1}{2} m \left(\omega^2 L - \frac{g}{\cos \alpha} \right)$$