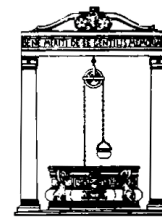




Università degli Studi di Roma 'Sapienza'
Corso di laurea in Ingegneria Meccanica
Corso di Fisica Generale I
Proff. Marco Rossi, Giuseppe Zollo
Prova di esame dell'11 dicembre 2006
V APPELLO straordinario – a.a. 2005-06

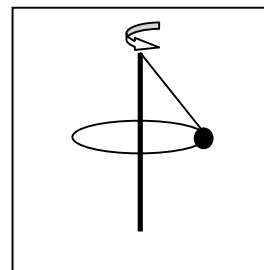


Risolvete, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti.

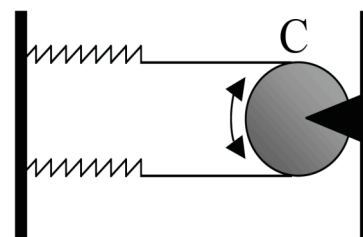
E1) Durante una competizione un motociclista affronta a velocità costante una curva avente un raggio di curvatura pari a $R=40$ m. Nell'ipotesi, fortemente semplificativa, che l'intero sistema moto+motociclista abbia dimensioni trascurabili (punto materiale), calcolare la velocità massima, in km/h, con cui il motociclista può affrontare la curva senza che la moto slitti verso l'esterno. Si consideri un coefficiente di attrito statico $\mu_s=0,75$.



E2) Un punto materiale ($m=100$ g) vincolato ad un'asta verticale mediante un filo inestensibile di massa trascurabile ($l=10$ cm) ruota intorno all'asse passante per l'asta descrivendo una traiettoria circolare in un piano ortogonale all'asse di rotazione in modo che il filo formi un angolo $\vartheta=45^\circ$ con l'asse di rotazione. All'istante $t=0$ il punto urta centralmente e in modo totalmente anelastico un altro punto materiale di massa ignota m_x posto in un punto della traiettoria. Sapendo che dopo l'urto l'angolo formato dal filo con l'asse è $\varphi=30^\circ$, calcolare la tensione del filo, la velocità angolare di rotazione del sistema dopo l'urto e il valore della massa m_x .



E3) Nel sistema di figura, la carrucola C, di massa $M_C=1$ kg, è omogenea e può ruotare senza attrito intorno al perno centrale. Le due molle sono uguali e hanno una costante elastica pari a $k=1$ kN/m. Calcolare il periodo delle oscillazioni intorno alla posizione di equilibrio, nell'ipotesi che la carrucola venga ruotata inizialmente di un piccolo angolo θ rispetto alla posizione di equilibrio e quindi lasciata libera di oscillare.



E4) Un cilindro a pareti adiabatiche chiuso superiormente da un pistone mobile anch'esso adiabatico contiene 100 moli di un gas perfetto monoatomico. All'interno del cilindro, poggiato sul fondo, vi è un blocco di ferro di $M=4$ kg, il cui calore specifico vale $C_{Fe}=0,45$ J/gK. Nell'ipotesi di compressione reversibile, calcolare il rapporto tra volume iniziale e finale del gas affinché la temperatura finale del blocco di Fe sia doppia di quella iniziale. (Si consideri il blocchetto di Ferro ideale, ovvero assimilabile ad un corpo rigido con un calore specifico costante al variare della temperatura).

Rispondete facoltativamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.

D1) Si discutano i limiti del modello assunto per descrivere la situazione fisica dell'esercizio 1. Nella realtà, la velocità con cui un motociclista normale riesce a fare la curva senza slittamento è più alta. Si cerchi di motivarne la ragione.

D2) Dimostrare che l'Entropia di un sistema adiabatico non può diminuire.