

**CORSI DI LAUREA IN INGEGNERIA ELETTRONICA E INGEGNERIA DELLE
TELECOMUNICAZIONI
PROVA SCRITTA DI FISICA I – 8 LUGLIO 2008**

1. Una pallina di massa $m=100\text{g}$ si trova su un tavolo orizzontale privo di attrito ad un'altezza $h=90\text{cm}$ dal suolo, ed è connessa tramite una molla di lunghezza a riposo $\ell_0=16\text{cm}$ e costante elastica $k=30\text{N/m}$ ad un punto fisso O sul tavolo. La pallina si muove di moto circolare uniforme lungo una circonferenza di centro O e raggio $R=20\text{cm}$, secondo lo schema mostrato in figura 1.
 - a. Calcolare il modulo v della velocità della pallina.
 - b. Calcolare l'energia meccanica della pallina, specificando i riferimenti utilizzati per definire le varie forme di energia potenziale.
 - c. Con riferimento alla figura 1, supponendo che la molla si spezzi in un istante di tempo in cui la velocità della pallina risulta diretta parallelamente al lato AB del tavolo, calcolare a quale distanza dal bordo BC del tavolo la pallina tocca il suolo.

2. Il corpo rigido schematizzato in figura 2, è composto dall'asta AB , di massa trascurabile e lunghezza $2L$ ($L=50\text{cm}$), e da due sferette di masse m e $3m$ ($m=100\text{g}$), collocate rispettivamente negli estremi A e B dell'asta. Tale corpo rigido può ruotare in un piano orizzontale attorno ad un asse verticale passante per il suo centro O . Un proiettile di massa $M=5\text{m}$, sparato perpendicolarmente rispetto all'asta con velocità di modulo $v=2\text{m/s}$, urta elasticamente il corpo rigido nel punto C a distanza x dal centro O e, in seguito all'urto, rimane fermo. Calcolare:
 - a. il valore di x ;
 - b. la velocità angolare con cui il corpo rigido si mette in rotazione in seguito all'urto con il proiettile;
 - c. il momento τ_A delle forze d'attrito agenti sull'asse di rotazione del corpo rigido, supponendo che questo si fermi nell'istante in cui viene nuovamente a contatto con il proiettile, rimasto fermo dopo l'urto nel punto C .

3. Una macchina termica utilizza $n=0,5\text{moli}$ di un gas perfetto biatomico per descrivere il ciclo reversibile $ABCD$, composto dalle seguenti trasformazioni: espansione isobara AB ; espansione isoterma BC ; compressione isobara CD ; compressione isoterma DA . Sapendo che $p_A=100\text{atm}$, $T_A=300\text{K}$, $p_C=10\text{atm}$, $T_C=400\text{K}$:
 - a. rappresentare il ciclo sul piano di Clapeyron;
 - b. calcolare i valori delle coordinate termodinamiche del gas nei punti A,B,C,D ;
 - c. calcolare la variazione di energia interna del gas tra i punti A e C ;
 - d. calcolare il lavoro compiuto dal gas in un intero ciclo;
 - e. calcolare il rendimento della macchina.

