

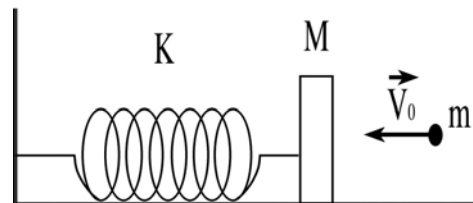


**Risolvete, prima analiticamente poi numericamente, gli esercizi seguenti.**

**E1)** Un velocista corre i 100 m piani in 10 s. Si approssimi il suo moto ipotizzando un'accelerazione costante nei primi 15 m e poi una velocità costante per i rimanenti 85 m. Si determinino:

- il tempo necessario a percorrere i primi 15 m e il modulo dell'accelerazione in tale intervallo;
- la sua velocità finale.

**E2)** Un proiettile di massa  $m=5$  g e velocità orizzontale  $v=200$  m/s urta anelasticamente un piattello di massa  $M=200$  g vincolato all'estremità libera di una molla ideale di costante elastica  $K=2000$  N/m. In seguito all'urto (da considerarsi istantaneo), la massima compressione della molla è  $\Delta x=5$  cm. Si determini la percentuale di energia dissipata durante l'urto. (Si considerino assenti la forza di attrito e qualunque tipo di resistenza viscosa).



**E3)** Una sferetta di massa  $m=50$  g è appesa con uno spago inestensibile e di massa trascurabile lungo  $l=1$  m. La sferetta viene fatta ruotare su un piano orizzontale con velocità angolare costante  $\omega_0$ . Sapendo che lo spago durante il suo moto descrive la superficie di un cono di semiapertura  $\theta_0=20^\circ$ , calcolare: a) la tensione che agisce sullo spago; b) il valore di  $\omega_0$ .

**E4)** Un cilindro conduttore è chiuso da un pistone scorrevole e in esso sono contenute 2 moli di un gas perfetto monoatomico in equilibrio termodinamico (stato A). L'ambiente esterno si trova a  $T=300$  K. Il gas viene quindi compresso molto bruscamente fino a dimezzarne il volume e raggiunge un nuovo stato B di equilibrio cedendo all'ambiente una quantità di calore  $Q=4500$  J. Per la trasformazione  $A \rightarrow B$  tra i due stati di equilibrio, si calcoli il lavoro, la variazione di entropia del gas e quella dell'ambiente. Si trascuri ogni attrito e si consideri adiabatica la brusca compressione, in ragione della sua brevità.

**Rispondete facoltivamente, con essenzialità e correttezza, alle seguenti domande.**

**D1)** Spiegare le ragioni per le quali il pendolo di Foucault è una prova della rotazione terrestre. Dimostrare che il periodo di rotazione del piano di oscillazione del pendolo dipende dalla latitudine.

**D2)** Dimostrare l'equivalenza dei due enunciati del II principio della Termodinamica.