

*Risolvere i due seguenti problemi. Gli elementi di valutazione includono la correttezza del risultato numerico (attenzione alle cifre significative ed unità di misura!) e la chiarezza dell'esposizione della soluzione. Fornire brevi spiegazioni per giustificare il metodo seguito ed i principali passaggi, e definire esplicitamente i simboli non già introdotti nel testo, con l'aiuto di figure ove necessario (sistemi di riferimento, diagrammi di corpo libero, forze applicate...)*

## Problema 1

Una pallina di gomma viene lanciata parallelamente al suolo, con velocità di modulo  $V_0$ , dalla sommità di una parete verticale di altezza  $h$ . Considerando la pallina un corpo puntiforme e trascurando il suo attrito con l'aria, determinare:

- (a) il tempo impiegato dalla pallina per giungere al suolo;
- (b) le coordinate del punto in cui la pallina tocca il pavimento e le corrispondenti componenti della sua velocità (si scelga un riferimento con origine alla base della parete, asse  $x$  orizzontale, ed asse  $y$  diretto verticalmente verso l'alto).

Se di fronte alla parete verticale si trova, a distanza  $d$ , una seconda parete parallela alla prima, e supponendo che gli urti della pallina con le due pareti si possano considerare perfettamente elastici, determinare:

- (c) il tempo impiegato per giungere al suolo in questo caso ed il numero totale di urti con le due pareti;
- (d) le coordinate del punto in cui la pallina tocca il pavimento e le corrispondenti componenti della sua velocità.

Si assumano nei calcoli:  $v_0 = 10.0$  m/s,  $h = 5.00$  m;  $d = 0.60$  m,  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>.

## Problema 2

Un cilindro omogeneo di massa  $m$  e raggio  $R$  è sospeso ad un sostegno fisso tramite una fune inestensibile, di massa trascurabile. Dopo aver avvolto la fune attorno al cilindro, si lascia il cilindro libero di scendere, partendo da fermo, sotto l'azione della forza di gravità e della fune, che nello svolgersi non striscia rispetto al cilindro. Si calcoli:

- (a) la velocità istantanea del centro di massa del cilindro, quando si è svolto un tratto  $\ell$  della fune;
- (b) il modulo dell'accelerazione del centro di massa;
- (c) la tensione  $T$  della fune e la reazione vincolare  $\mathbf{F}_R$  esercitata dal sostegno superiore;
- (d) come variano i risultati del punto precedente nel caso in cui il sostegno a cui è fissata la fune, invece di essere fisso, si muova verso l'alto con accelerazione costante  $a'$ ?

Si assumano nei calcoli:  $m = 0.17$  kg,  $R = 7.0$  cm;  $\ell = 73$  cm,  $a' = 1.3$  m/s<sup>2</sup>,  $g = 9.81$  m/s<sup>2</sup>.