

## Esercizi sulla dinamica dei sistemi

- 1) Un sistema è composto da tre particelle di masse 3 Kg, 2 Kg e 5 Kg. La prima particella ha velocità  $v_1 = 6 \text{ uY m/s}$ , mentre la seconda particella si muove con velocità di 8 m/s in una direzione che forma un angolo di  $-30$  gradi con l'asse X. trovare la velocità della terza particella in modo che il centro di massa appaia fermo all'osservatore.
- 2) Due particelle di masse 2 Kg e 3 Kg si muovono, rispetto a un osservatore, con velocità di 10 m/s lungo l'asse X e di 8 m/s in una direzione che forma un angolo di 120 gradi con l'asse X, rispettivamente. (a) Si esprimano le due velocità in forma vettoriale. (b) Trovare la velocità del loro CM. (c) Esprimere la velocità di ogni particella rispetto al CM. (d) Trovare la quantità di moto di ogni particella nel sistema del CM. (e) Trovare la velocità relativa delle particelle. (f) Ricavare l'energia cinetica totale rispetto al laboratorio e al loro centro di massa. Se le particelle hanno coordinate (0,1,1) e (-1,0,2) rispettivamente: (g) Trovare la posizione del CM. (h) Determinare il momento angolare del sistema rispetto al CM. (i) Calcolare il momento angolare rispetto all'origine.
- 3) Una granata di massa M si muove orizzontalmente con velocità  $v_0$  ad altezza h dal suolo quando esplode in due frammenti uguali che si muovono orizzontalmente nel sistema del CM. L'esplosione ha un Q valore (differenza tra l'energia cinetica finale e iniziale) pari a  $Mv_0^2$ . Determinare le posizioni in cui i frammenti cadono rispetto al punto che si trova sulla verticale della granata al momento dell'esplosione.
- 4) Una particella di massa m, mobile con velocità v, urta frontalmente ed elasticamente un'altra particella di massa M (maggiore di m) avente (a) quantità di moto uguale ed opposta, (b) la stessa energia cinetica, ma direzione opposta. Calcolare nei due casi la velocità della prima particella dopo l'urto. (c) Dimostrare che, se M è ferma ed è molto maggiore di m, la variazione di energia cinetica di m è data da  $\Delta E_k/E_k \sim -4m/M$ .