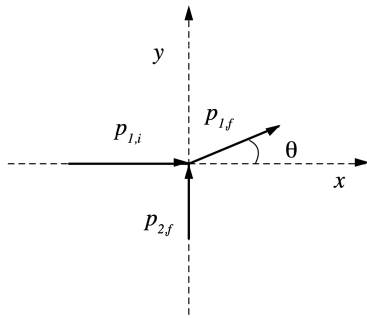


Domande Contenute nel File:

urto/urto.tex

1)

01



Due pattinatori si scontrano formando un angolo di $\pi/2$ e si abbracciano, vedi la figura. Note masse e moduli delle velocità di entrambi i pattinatori, m_1 , m_2 , $v_{1,i}$ e $v_{2,i}$ determinare:

- a) l'angolo rispetto a $\vec{v}_{1,i}$ con cui si muove la coppia,
- b) la velocità della coppia,

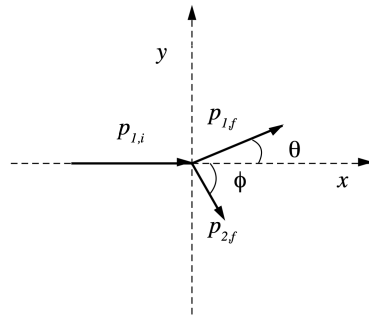
c) la frazione dell'energia cinetica iniziale T_i persa nell'urto (se T_f è l'energia cinetica della coppia $(T_i - T_f)/T_i$).

(Dati: $m_1 = 70$ kg, $v_{1,i} = 6$ km/h, $m_2 = 50$ kg, $v_{2,i} = 8$ km/h)

(Sol.: $\theta = 43^\circ$, $v = 4.9$ km/h, $1/2$)

2)

03



Nel sistema del laboratorio, la particella 1, diffonde elasticamente con la particella 2 che è inizialmente ferma. Dopo l'urto, la particella 1 diffonde con un angolo θ , mentre la particella 2 rincula con un angolo $-\phi$ (vedi la figura). Nota la massa della particella 1, m_1 , l'energia iniziale $T_{1,i}$, e misurati l'angolo di diffusione

θ e l'energia finale della particella 1, $T_{1,f}$, si calcoli l'angolo di rinculo ϕ e m_2 la massa della particella 2.

(Dati: $m_1 = 4.0$ g, $T_{1,i} = 20.0$ J, $\theta = 60^\circ$, $T_{1,f} = 4.0$ J)

(Sol.: $\phi = 26.51^\circ$, $m_2 = 3.764$ g)

3) Una pallina di massa m urta contro una parete rigida con un angolo θ_i e con 02

una energia T_i . La massa della parete può considerarsi infinita, e la rigidità della pallina, e della parete stessa, sono tali che l'urto è, di fatto, elastico. Calcolare:

- a) l'angolo, rispetto alla parete, con cui la pallina rimbalza,
- b) la quantità di moto trasferita dalla pallina alla parete.

(Dati: $m = 2.0$ g, $\theta = 30^\circ$, $T_i = 10.0$ J)

(Sol.: $\theta = 30^\circ$, $\Delta p = 0.2$ kg m / s)

- 4) Un bersaglio, dalle caratteristiche sconosciute, è bombardato da un flusso di 100 sferette al metro quadro al secondo. Soltanto una pallina è deviata ogni secondo. 06

- a) Stima le dimensioni dell'area che il bersaglio presenta al flusso di palline.
- b) Ogni sferetta proiettile ha un raggio di 1 cm. Supponendo che anche il bersaglio abbia forma sferica, calcolarne il raggio.

(Sol.: Area = 10^{-2} m², $R_{\text{bersaglio}} = 4.64$ cm)

- 5) Nel sistema del laboratorio una sfera ha una collisione elastica frontale con un bersaglio la cui massa è 2000 volte maggiore. L'angolo di diffusione è $\theta = \pi$, quindi la diffusione avviene su una retta. Che frazione dell'energia cinetica iniziale $(T_{1,i} - T_{1,f})/T_{1,i}$ la sfera trasferisce al bersaglio? 08

(Sol.: 0.2%)

- 6) Due palline A e B con masse diverse ma sconosciute, si scontrano. B è ferma e A ha una velocità v . Dopo l'urto A ha una velocità $v/2$ e si muove ad angolo retto rispetto alla direzione iniziale. Qual è l'angolo di rinculo di B, rispetto alla direzione iniziale di A? 09

(Sol.: $\phi = 26.56^\circ$)

- 7) Un proiettile puntiforme collide con un bersaglio avente una massa n volte maggiore di quella del proiettile. Dopo l'urto, il proiettile è deflesso di un angolo θ ed il bersaglio rincula con un angolo ϕ rispetto alla direzione incidente. 10

- a) Trovare il rapporto tra la velocità finale del bersaglio e quella finale del proiettile.

- b) Nota la velocità iniziale del proiettile, $v_{1,i}$, trovare i valori delle velocità finali di proiettile e bersaglio.

(Dati: $n = 4$, $\theta = 64^\circ$, $\phi = -51^\circ$, $v_{1,i} = 10$ m / s)

(Sol.: $v_{1,f} = 8.575$ m/s, $v_{2,f} = 2.479$ m/s)

- 8) Una biglia di massa m_1 e velocità $\vec{v}_{1,i}$ urta un'altra biglia di massa m_2 che 11

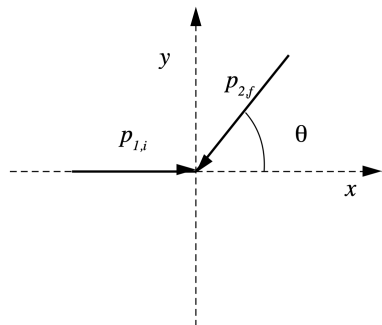
è ferma nel sistema di riferimento del laboratorio. Con che velocità V_{CM} si muove il centro di massa (CM)? Che valori assumono nel sistema del CM i moduli delle velocità delle due biglie prima della collisione? Le loro direzioni e il loro verso come sono definiti nel sistema del CM? Che valori assumono le quantità di moto?

(Dati: $m_1 = 0.5 \text{ kg}$, $|\vec{v}_{1,i}| = 3.5 \text{ m / s}$, $m_2 = 0.3 \text{ kg}$)

- 9) Un proiettile di massa m_1 e velocità $\vec{v}_{1,i}$ colpisce un sacchetto di sabbia di massa m_2 , fermo nel sistema di riferimento del laboratorio, e vi si conficca. Calcolare: **12**
- a) con che velocità si muove il sistema *proiettile più sacchetto* dopo l'impatto,
 - b) l'energia assorbita dal sacchetto.
- (Dati: $m_1 = 10 \text{ g}$, $m_2 = 4.0 \text{ kg}$, $|\vec{v}_{1,i}| = 80.0 \text{ m/s}$)
(Sol.: $v = 0.2 \text{ m/s}$, $T = 31.9 \text{ J}$).
- 10) Un nucleo di ^{238}U (massa $\simeq 238 \text{ amu}$) decade in una particella α (massa $\simeq 4 \text{ amu}$) e in nucleo di ^{234}Th (massa $\simeq 234 \text{ amu}$). L'energia totale del decadimento è di 4.18 MeV . Calcolare come questa energia è suddivisa in energia cinetica dei due prodotti di decadimento. **14**
- (Sol.: $T_\alpha = 4.11 \text{ MeV}$, $T_{\text{Th}} = 0.07 \text{ MeV}$)
- 11) Due particelle di cui sono note le masse, m_1 e m_2 , e le loro velocità iniziali, $v_{1,i}$ e $v_{2,i}$ collidono su una retta. Calcolare le loro velocità finali nei casi in cui: **15**
- a) le due particelle si muovono nello stesso verso e la collisione è elastica,
 - b) le due particelle si muovono in verso opposto e la collisione è elastica,
 - c) le due particelle si fondono in un'unica particella dopo la collisione.
- (Dati: $m_1 = 4.0 \text{ kg}$, $v_{1,i} = 1.2 \text{ m/s}$, $m_2 = 5.0 \text{ kg}$, $v_{2,i} = 0.6 \text{ m / s}$.)
(Sol.: a) $v_{1,f} = 0.533 \text{ m/s}$, $v_{2,f} = 1.133 \text{ m/s}$; b) $v_{1,f} = 0.8 \text{ m/s}$, $v_{2,f} = 1.0 \text{ m/s}$; c) $v_f = 0.867 \text{ m/s}$)
- 12) Una particella di massa m_1 collide con velocità $\vec{v}_{1,i}$ con una particella m_2 ferma nel sistema di riferimento di laboratorio. La particella proiettile emerge dopo l'urto con velocità $\vec{v}_{1,f}$ con un angolo θ rispetto alla direzione della particella incidente. Calcolare: **16**
- a) il modulo della velocità finale della particella bersaglio $v_{2,f}$,
 - b) il Q valore della reazione definito come la differenza tra il valore dell'energia cinetica finale e quella iniziale.

(Dati: $m_1 = 0.2$ kg, $m_2 = 0.3$ kg, $v_{1,i} = 0.4$ m/s, $v_{1,f} = 0.3$ m/s, $\theta = 40^\circ$)
 (Sol.: $v_{2,f} = 0.171$ m/s, $Q = -0.00259$ J)

13)



13

Due particelle di massa m_1 e m_2 si muovono, rispetto ad un osservatore, rispettivamente con velocità v_1 lungo l'asse x e v_2 in una direzione che forma un angolo θ con l'asse x . Calcolare:

- le componenti x e y delle due velocità,
- la velocità vettoriale del Centro di Massa (CM), cioè

espressa nelle due componenti x e y ,

c) le componenti delle velocità delle due particelle nel sistema del CM.

(Dati: $m_1 = 2.0$ kg, $v_1 = 10.0$ m / s, $m_2 = 3.0$ kg, $v_2 = 8.0$ m / s, $\theta = 60^\circ$)