Esercizi sulla QUANTITÀ DI MOTO, IMPULSO, URTI, CENTRO DI MASSA

La quantità di moto $\bar{p} = m\bar{v}$, detta anche MOMENTO LINEARE, è una grandezza che SI CONSERVA, come l'energia.
La seconda legge di Newton $\sum F = ma$ si riscrive $\sum F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ formulazione generale che contemplerebbe anche il caso in cui variasse anche la massa oltre che la velocità nel sistema.
L'IMPULSO $I = F_m \Delta t$ è un vettore di verso uguale a quello della F_m forza media, ed ha la stessa unità di misura della quantità di moto, essendone la sua variazione: $I = \Delta t = \Delta p$, dal che deriva il principio di CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO perché se $\sum F = 0$, anche $\Delta p = 0$.
Scusa la banalità di questi appunti: per favore, segnalami eventuali errori.
Consulto fra gli altri il testo <Fisica.James S.Walker>

[Pagina senza pretese di esaustività o imparzialità, modificata 23/03/2022; col colore grigio distinguo i miei commenti rispetto al testo attinto da altri]

Pagine correlate: Fisica, cinematica, leggi di Newton, lavoro ed energia, aiuto allo studio

↑2022.03.23 #15 Un carrello avente massa di 0,75 kg è lanciato con velocità 2 m/s lungo un binario morto alla fine del quale urta contro una barriera di arresto avendo montato davanti a sè un misuratore di impulso che dopo l'urto segna $I = 2{,}90\ N{\cdot}s$.
a) Il carrello rimbalza all'indietro o si arresta?
b) Qual è la percentuale di energia cinetica dispersa nell'urto?
c) Si tratta di un urto elastico o anelastico?

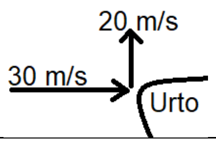
Soluzione:

a) nel nostro caso l'impulso va nel verso opposto alla quantità di moto che aveva il carrello prima dell'urto, che era $P_i = mv_i = 0{,}75 \cdot 2 = 1{,}5\ N \cdot s$; l'impulso di $2{,}90\ N{\cdot}s$ è maggiore di tale quantità di moto, il che significa che, non solo è bastato ad arrestare il carrello, ma lo ha fatto rimbalzare indietro con una quantità di moto $P_f = mv_f = I - P_i = 2{,}90 - 1{,}5 = 1{,}4\ N \cdot s$
dal che ricaviamo $v_f = \frac{1{,}4}{0{,}75} = 1{,}866\ m/s$
Se non fosse chiaro il segno meno nella $P_f = mv_f = I - P_i$ ecco la spiegazione: sappiamo che $I = \Delta P = P_f - P_i$ in termini vettoriali: siccome la P_i ha verso opposto della P_i, cambiamo segno alla P_i e scriviamo $I = P_f + P_i$ dal che ricaviamo $P_f = I - P_i$

b) l'energia cinetica iniziale $K_i = \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}0{,}75 \cdot 2^2 = 1{,}50\ J$
l'energia cinetica finale $K_f = \frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2}0{,}75 \cdot 1{,}866^2 = 1{,}30\ J$
la perdita di energia cinetica è $1{,}50 - 1{,}30 = 0{,}20$ che rapportata a $1{,}50$ fa $\frac{0{,}20}{1{,}50} = 13{,}3\%$

c) Siccome non è conservata l'energia cinetica si tratta di *urto anelastico*.

↑2022.03.20 apro questa pagina per svolgere alcuni esercizi segnalatimi da NC con alcune pagine del libro e appunti del prof.

p118#87: 	una palla da baseball di massa 150 g, avente velocità orizzontale di 30 m/s viene colpita da una mazza e deviata perpendicolarmente verso l'alto a una velocità di 20 m/s. Calcola a) l'impulso trasmesso dalla mazza alla palla; b) la forza media impressa, sapendo che l'urto ha una durata di 0,02 s.

Soluzione. Trattandosi di vettori velocità tra loro ortogonali, è facile descriverli nelle loro coordinate x e y : $v_1 = (30; 0)$, $v_2 = (0; 20)$
a) $I = \Delta P = mv_2 - mv_1 = m|(0; 20) - (30; 0)| = m\sqrt{30^2 + 20^2} = m\sqrt{1300} = 0{,}150 \cdot 10\sqrt{13} \approx 5{,}4\ N \cdot s$
b) da $I = F_m \Delta t$ ricaviamo $F_m = \frac{I}{\Delta t} = \frac{5{,}4}{0{,}02} = 270\ N$
Se, anziché ortogonali tra loro, i due vettori velocità avessero fatto loro un angolo β diverso da 90°, avremmo orientato l'asse x su uno dei due vettori (ad es. v_1) ed espresso l'altro con le sue proiezioni sugli assi cartesiani: $v_1 = (30; 0)$, $v_2 = (20 \cos\beta\, ; 20 \sin\beta)$.