

**Problema 1.**

Un'automobile parte da fermo con accelerazione costante di  $10 \text{ m/s}^2$ . Quando ha percorso  $10 \text{ m}$ , viene urtata da una motocicletta proveniente dalla sua sinistra con velocità di  $40 \text{ km/h}$ . Nell'urto il motociclista viene sbalzato di sella e prosegue, con  $\frac{3}{4}$  della velocità iniziale, nella sua direzione di moto. Auto e motocicletta proseguono insieme dopo l'urto. Determinare la velocità (in modulo, direzione e verso) del sistema auto-moto dopo l'incidente. Si assuma che la massa dell'auto sia di  $1.8 \cdot 10^3 \text{ kg}$ , quella della moto di  $130 \text{ kg}$  e quella del motociclista  $70 \text{ kg}$ . Qual è la frazione di energia cinetica del sistema che si perde in seguito all'urto?

**Problema 2.**

Un blocco di materiale di massa  $m = 1$  kg è lasciato libero di scendere, partendo da fermo, lungo un piano inclinato di  $30^\circ$  rispetto all'orizzontale e scabro (coefficiente di attrito dinamico  $\mu_d = 0.1$ ). Il blocco, dopo aver percorso 10 m lungo il piano inclinato, si immette su un piano orizzontale (si assuma che il cambio di direzione non provochi variazione della velocità scalare del blocco) e subito urta un secondo blocco, inizialmente fermo, di massa 0.5 kg. L'urto è elastico e i due corpi dopo l'urto si muovono nella direzione di moto iniziale del primo blocco. Assumendo che sia  $\mu_{d,1} = 0.05$  e  $\mu_{d,2} = 0.1$  i coefficienti di attrito dinamico per i due blocchi sul piano orizzontale, si determini la distanza tra i punti in cui si fermeranno i due blocchi. Qual è l'impulso che il primo blocco trasferisce al secondo nell'urto?

**Problema 3.**

Un carrello di massa  $m = 550$  g e dimensioni trascurabili si trova nel punto  $A$  di una guida formata da due piani, inclinati di  $\alpha = 20^\circ$  e  $\beta = 35^\circ$  rispetto al piano orizzontale e di uguale lunghezza  $L = 1.5$  m. Il carrello è trattenuto in  $A$  da una molla di costante elastica  $K = 930$  N/m che, mediante un gancio, viene mantenuta compressa di una quantità  $\Delta x$  rispetto alla sua lunghezza di riposo.

Se all'istante  $t_0 = 0$  si lascia libera la molla, determinare:

1. Il valore minimo che deve avere  $\Delta x$  perché il carrello arrivi nel punto  $C$  in assenza di forze di attrito.
2. Il tempo che il carrello impiega in questo caso per giungere nel punto  $C$ .
3. Il valore minimo che deve avere  $\Delta x$  perché il carrello arrivi in  $C$  se tra il carrello e il piano di appoggio agisce una forza di attrito di coefficiente dinamico  $\mu_D = 0.30$ .

(Considerare la lunghezza della molla trascurabile rispetto alla lunghezza del piano inclinato e lo sganciamento istantaneo. Il carrello non è fissato alla molla.)

