

## ESERCIZI DI FISICA

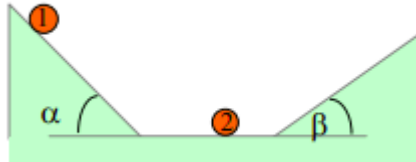
Come promesso, vi scrivo alcuni esercizi, raccolti qua e là. Non garantisco del tutto l'esattezza delle risposte, ma eventualmente ne parliamo lunedì.

Vi rimando a questa raccolta di esercizi, che non solo hanno la risposta, ma anche la soluzione:

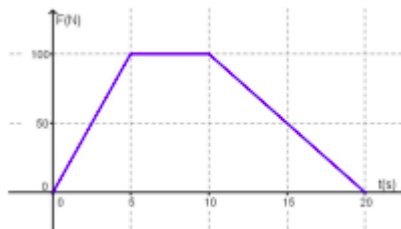
<http://www.edutecnica.it/meccanica/urtix/urtix.htm>

(però prima di andare a guardare la soluzione, sforzatevi almeno un po'...)

- Una biglia di massa  $m_1 = 32 \text{ g}$  viene lasciata da ferma su uno scivolo da una altezza  $h = 1,8 \text{ m}$ . Quando giunge sul tratto piano urta la biglia 2 di massa  $m_2 = 43 \text{ g}$ , dopodiché proseguono il loro moto unite.

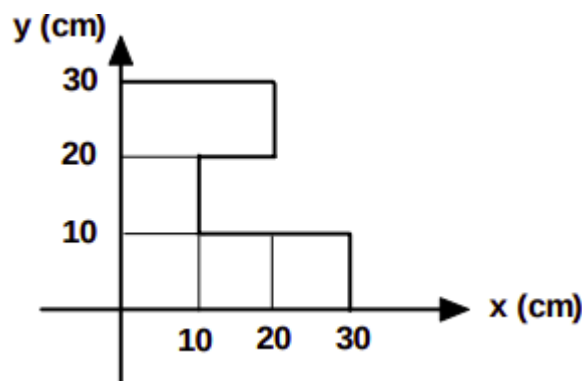


- Qual è l'altezza massima raggiunta dalle due biglie? (trascurare l'attrito tra le superfici e le biglie)  $h' = 33\text{cm}$
- Dimostra che in un urto elastico fra due biglie aventi masse uguali le velocità delle biglie dopo l'urto hanno direzioni reciprocamente perpendicolari.
  - In un urto elastico tra due biglie identiche, una biglia colpisce l'altra inizialmente ferma. Dopo l'urto, le due biglie si muovono rispettivamente alle velocità di  $2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  e  $4,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .
    - che angolo formano tra di loro le direzioni delle velocità delle biglie dopo l'urto?  $\frac{\pi}{2}$
    - quanto valeva la velocità della biglia in movimento prima dell'urto?  $4,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
  - Tre sferette di masse, rispettivamente,  $2m$ ,  $m$  e  $m$  sono inizialmente ferme in tre punti allineati. Se la prima sferetta, quella di massa maggiore, è lanciata contro la seconda con velocità  $9,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , qual è la velocità della terza massa, nell'ipotesi che gli urti siano frontali e perfettamente elastici?  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
  - In una gara di pattinaggio artistico, due ballerini di massa  $70 \text{ kg}$  (lui) e  $50 \text{ kg}$  (lei), si corrono incontro con la stessa velocità di  $4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  rispetto al suolo. Quando si incontrano, lui solleva lei dal suolo. Con quale velocità proseguono il moto insieme?  $0,67 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
  - Un razzo, sparato verticalmente a una velocità di  $500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , esplose arrivato a una certa quota dividendosi in tre parti uguali. Subito dopo l'esplosione, il primo pezzo prosegue verso l'alto a una velocità di  $600 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  e il secondo si muove orizzontalmente a una velocità di  $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Calcola il modulo della velocità del terzo pezzo e l'angolo che esso forma rispetto all'orizzontale.  $949 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 108^\circ$
  - Immagina che l'impulso della forza che vedi in figura sia applicato al prototipo di un razzo di massa  $400 \text{ g}$ , inizialmente fermo.



- Qual è la velocità acquistata dal razzo?  $3125 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- In una scena di film western due pistoleri si affrontano. Uno dei due fa volare via il cappello dalla testa dell'altro con un colpo di pistola. Il proiettile ha una massa di  $5,0 \text{ g}$  e colpisce il cappello, di massa  $200 \text{ g}$ , con una velocità di  $580 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Immediatamente dopo essere stato attraversato dal proiettile, il cappello ha velocità di  $5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

- (a) calcola la quantità di moto totale del sistema formato da proiettile e cappello prima dell'urto;  $2,9\text{kg}\frac{m}{s}$
- (b) calcola la quantità di moto totale del cappello dopo che è stato attraversato dal proiettile;  $1\text{kg}\frac{m}{s}$
- (c) calcola la quantità di moto finale del proiettile;  $1,9\text{kg}\frac{m}{s}$
- (d) calcola la velocità finale del proiettile;  $380\frac{m}{s}$
- (e) calcola l'energia cinetica totale prima e dopo l'urto;  $8,4 \cdot 10^2\text{J} ; 3,6 \cdot 10^2\text{J}$
9. Una biglia di 110g colpisce una parete con una velocità di  $13\frac{m}{s}$ , arrivando perpendicolarmente alla parete. La biglia rimbalza nella stessa direzione con velocità in modulo di  $8\frac{m}{s}$ . Il tempo di contatto è di 0,02s. Quanto vale la forza media esercitata dalla parete?  $120\text{N}$
10. Un proiettile di massa  $m = 200\text{ g}$  viene sparato da un fucile a  $60^\circ$  rispetto all'orizzontale. Se la gittata è  $x = 306\text{ m}$ , calcola la velocità  $v_f$  di rinculo del fucile, di massa  $M = 4\text{kg}$ , nell'ipotesi di trascurare la resistenza dell'aria.  $2,94\frac{m}{s}$
11. Un pezzo di acciaio ricavato da una lamina uniforme ha forma indicata in figura.



- Calcola le coordinate del centro di massa.  $11,7\text{cm}; 13,3\text{cm}$
12. Un uomo di massa  $M = 80\text{ kg}$  viaggia su un carrello di massa  $m = 40\text{ kg}$  su un pavimento orizzontale con una velocità di  $v_{CM} = 2\frac{m}{s}$ . L'uomo salta giù dal carrello dalla parte posteriore e la sua velocità rispetto al suolo è di  $v_M = 1\frac{m}{s}$  nella direzione del moto del carrello ma nel verso opposto.
- (a) qual è la velocità del centro di massa del sistema uomo-carrello prima che l'uomo salti e dopo che ha saltato?
- (b) qual è la velocità del carrello dopo che l'uomo ha saltato?
- (c) qual è la velocità del centro di massa dopo che l'uomo ha urtato il suolo arrestandosi?
- (d) a quale forza è dovuta la variazione della velocità del centro di massa?
- (e) quanta energia è stata spesa dall'uomo nel salto?