

- 1) Fra le specifiche di un'automobile viene spesso indicato l'intervallo di tempo impiegato dalla vettura per raggiungere con partenza da fermo la velocità di 100 km/h. Questo dato è in realtà una misura dell'accelerazione dell'automobile. Assumendo che tale intervallo di tempo sia 12,0 secondi, si calcoli l'accelerazione media in unità del sistema internazionale.
- 2) Un giocatore di basket alto 2,00 m è fermo sul campo da gioco a 10,0 m dal canestro. Se egli lancia la palla ad un angolo di $40,0^\circ$ rispetto all'orizzontale, quale dovrebbe essere la velocità iniziale di lancio per fare canestro senza colpire il tabellone? Il canestro è a 3,05 m di altezza.
- 3) Un treno affrontando una curva stretta rallenta da 90,0 km/h a 50,0 km/h nei 15,0 secondi che impiega a completare la curva. Il raggio della curva è 150 m. Calcolare l'accelerazione (modulo e direzione) nel momento in cui la velocità del treno è 50,0 km/h (assumendo che il treno continui ad accelerare con lo stesso ritmo)
- 4) Al tempo $t = 0$, una particella in moto nel piano XY con accelerazione costante ha una velocità $\vec{v}_i = (3,00\vec{i} - 2,00\vec{j})\text{m/s}$ all'origine. A $t = 3,00\text{s}$, la sua velocità è $\vec{v}_f = (9,00\vec{i} + 7,00\vec{j})\text{m/s}$. Trovare l'accelerazione a della particella e le sue coordinate in un generico istante.
- 5) Una palla da baseball viene colpita in modo tale da viaggiare diritta verso l'alto dopo essere stata colpita dalla mazza. Uno spettatore osserva che ci vogliono 3,00 secondi perché la palla raggiunga la sua massima altezza. Calcolare la sua velocità iniziale e l'altezza raggiunta.
- 6) Una particella che si muove lungo l'asse X di moto armonico semplice parte dalla posizione di equilibrio, all'origine, a $t = 0$ muovendosi verso destra. L'ampiezza del suo moto è 2,00 cm e la frequenza è 1,50 Hz. Determinare: l'equazione della posizione in funzione del tempo, la velocità massima e il minimo tempo in cui la particella raggiunge tale velocità.
- 7) Un blocco su un piano inclinato liscio con inclinazione di $20,0^\circ$ possiede una velocità iniziale di 5,00 m/s. Di quanto scivola in salita il blocco lungo il piano prima di arrestarsi?
- 8) Un corpo di massa $m_A = 2,0\text{kg}$ è posto su un tavolo orizzontale liscio. Esso è collegato tramite due fili a due corpi di massa $m_B = 4,0\text{kg}$ ed $m_C = 1,0\text{kg}$ che pendono dal tavolo. Si determini l'accelerazione a del sistema e le tensioni dei due fili. Se il piano fosse scabro con coefficiente di attrito dinamico 0,20, quale valore m'_B dovrebbe assumere la massa B per avere di nuovo la stessa accelerazione del caso con piano liscio?
- 9) Una cassa di massa 75 kg, inizialmente a riposo, viene spostata di 4,0 m su un pavimento orizzontale per mezzo di un filo applicato sulla sua sommità e che forma con l'orizzontale un angolo di 35° . Sapendo che la tensione del filo ha modulo $\tau = 520\text{N}$ e che il coefficiente di attrito dinamico fra cassa e pavimento è 0,72, determinare: il lavoro del filo e il lavoro della forza di attrito, il tempo necessario per spostarla e la potenza sviluppata dalla forza trainante, quale valore dovrebbe assumere τ perché la casa si muove di moto uniforme.
- 10) Un tubo di Venturi viene utilizzato in una stazione di servizio per misurare il flusso di benzina erogata. Si determinino la velocità con la quale la benzina esce dal tubo e la portata volumetrica del fluido, sapendo che la densità della benzina è 700kg/m^3 , i raggi delle due sezioni del tubo di

Venturi sono 2,4 cm e 1,2 cm e la differenza di pressione dinamica tra i due rami del tubo è 1,2 kPa. Si sappia che la benzina esce dal ramo del tubo a sezione minore.

- 11) A due moli di gas perfetto monoatomico viene fatto compiere un ciclo motore composto da due isocore e due isoterme. Il rapporto tra i volumi è pari a tre, mentre il rapporto tra le pressioni tra i due stati sull'isocora a volume maggiore è pari a due. Si determinino il lavoro totale compiuto dal gas durante un ciclo e il calore assorbito dal gas lungo ciascun ramo del ciclo. Si sappia che la temperatura dell'isoterma a temperatura minore è 360 K.
- 12) Un punto materiale di massa 0,02 kg scende lungo un piano inclinato liscio. Alla fine del piano inclinato scorre su un tratto orizzontale scabro (coefficiente di attrito 0,1) andando ad urtare una molla, di massa trascurabile, fissata ad un vincolo verticale. La molla ha una costante elastica K uguale a 2 N/m. La distanza tra la fine del piano inclinato e la molla è 40 cm e nella zona di contrazione della molla si assume attrito è nullo). Il punto all'istante iniziale è fermo. Calcolare il lavoro delle forze di attrito e determinare l'altezza h da cui il punto deve scendere affinché possa comprimere la molla di 10 cm. Infine trovare il valore h^* dell'altezza da cui dovrebbe scendere il punto per comprimere la molla di 10 cm se il piano orizzontale fosse liscio.
- 13) Una molecola di acqua è composta da un atomo di ossigeno e due di idrogeno legati ad esso. L'angolo fra i due legami è 106° . Se i legami hanno una lunghezza di 0,10 nm, dove si trova il centro di massa della molecola?
- 14) In un esperimento tipo pendolo balistico il proiettile ha massa $m = 0,10 \text{ kg}$ e velocità $V = 200 \text{ m/s}$. Esso penetra nel corpo in un tempo $\tau = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ s}$; la massa del corpo è $M = 9,9 \text{ kg}$. Calcolare l'altezza h cui si alza il pendolo e qual è il valore della forza media che agisce sul proiettile durante l'urto.
- 15) Un blocco di legno di massa 5,0 kg può scorrere senza attrito su un piano orizzontale. Esso è fissato ad una molla di massa trascurabile costante elastica K inizialmente riposo. Contro il blocco è sparato un proiettile di massa 300 g e velocità 100 m/s. Se l'urto è completamente anelastico, determinare il periodo delle oscillazioni che il sistema compie dopo l'urto, sapendo che la compressione subita dalla molla è 10 cm. Calcolare inoltre l'energia dissipata nell'urto tra blocco e proiettile.
- 16) Una biglia di massa m_1 si muove con velocità costante v_0 su un piano orizzontale liscio e subisce un urto elastico centrale con una seconda biglia, di massa $m_2 = 3m_1$, inizialmente ferma. Successivamente la seconda biglia cade da un gradino di altezza $h = 0,50 \text{ m}$. Calcolare: le velocità delle masse m_1, m_2 dopo l'urto in funzione di v_0 , il valore di v_0 per cui la biglia tocca terra a distanza 5,0 m dal bordo del gradino.
- 17) Un disco di 8,00 cm di raggio ruota intorno al suo asse alla velocità costante di 1200 giri/min. Calcolare: la sua velocità angolare, la velocità tangenziale di un punto che si trova a 3 cm dall'asse, l'accelerazione radiale di un punto sul bordo del disco, lo spazio complessivo percorso da un punto sul bordo in due secondi.
- 18) Una donna di 60,0 kg sta sul bordo di una piattaforma girevole orizzontale con un momento di inerzia di $500 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ e un raggio di 2,00 m. La piattaforma all'inizio è ferma ed è libera di ruotare senza attrito attorno ad un asse verticale passante per il suo centro. La donna quindi inizia a camminare lungo il bordo in senso orario (vista dall'alto) ad una velocità costante di 1,50 m/s rispetto alla terra. In quale direzione e con quale velocità angolare ruota la piattaforma? Quanto lavoro compie la donna per mettere in moto se stessa e la piattaforma?
- 19) Un carrello è inizialmente in quiete e all'istante $t = 0 \text{ s}$, viene lasciato libero su un piano inclinato. La massa del carrello è 1,3 kg.
 - a. Determinare l'intensità della forza esercitata dalla superficie del piano inclinato sul carrello.
 - b. Determinare il modulo dell'accelerazione del carrello.

Per $t = 1,5$ s, determinare:

- c. Il modulo della velocità del carrello
 - d. La distanza percorsa
- 20) Una ragazza spinge una slitta su una strada orizzontale coperta di neve. Quando il modulo della velocità della slitta è $2,5$ m/s, la ragazza la lascia andare e la slitta scivola per un tratto di $6,4$ m prima di fermarsi. Determinare il coefficiente di attrito dinamico.
- 21) Un uomo trascina una cassa su un pavimento orizzontale con velocità costante, tirando una fune assicurata alla cassa. La massa della cassa è di 45 kg, l'angolo tra la fune e l'orizzontale è 33° e il coefficiente di attrito cinetico tra la cassa e il pavimento è $0,63$. Determinare la tensione della fune.
- 22) Determinare il modulo del campo gravitazionale sulla superficie di Marte. Se un corpo sulla Terra pesa 689 N, quanto peserà su Marte?
- 23) La molla di sospensione di un'automobile viene compressa di 15 mm in seguito all'applicazione di una forza di intensità pari a 450 N.
- a. Qual è la compressione se viene applicate una forza di intensità 2250 N?
 - b. Determinare la costante della molla
 - c. Quanto lavoro viene compiuto dalla molla se essa viene compressa di 15 mm a partire dalla sua lunghezza a riposo?
 - d. Qual è l'ulteriore lavoro effettuato dalla molla quando viene compressa di altri 60 mm?
- 24) Una palla di massa $0,37$ kg viene lanciata verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 14 m/s, e raggiunge l'altezza massima di $8,4$ m.
- a. Qual è il lavoro compiuto dalla resistenza dell'aria sulla palla?
 - b. Supponendo che la resistenza dell'aria compia all'incirca il medesimo lavoro durante la discesa, si calcoli la velocità della palla quando ritorna al punto di partenza
- 25) Un sasso di massa $0,55$ kg viene lanciato verticalmente verso l'alto con una velocità iniziale di 14 m/s. la resistenza dell'aria è trascurabile.
- a. Calcolare l'energia meccanica del sistema
 - b. Qual è l'energia potenziale quando il sasso raggiunge il punto più alto della sua traiettoria?
 - c. Qual è l'altezza di questo punto?
- 26) Un corpo di massa $3,2$ kg con una velocità di 15 m/s subisce un urto completamente anelastico con un corpo di massa $4,8$ kg inizialmente in quiete. Trovare la velocità dei due corpi dopo l'urto.