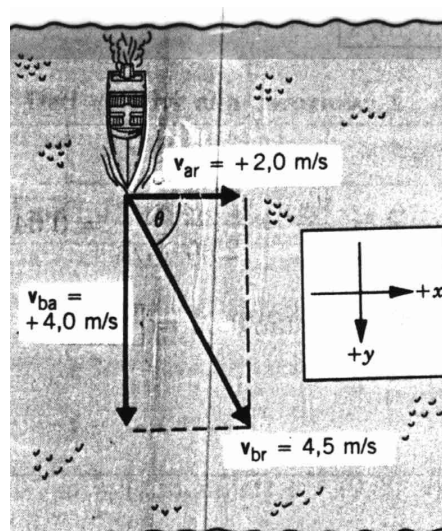
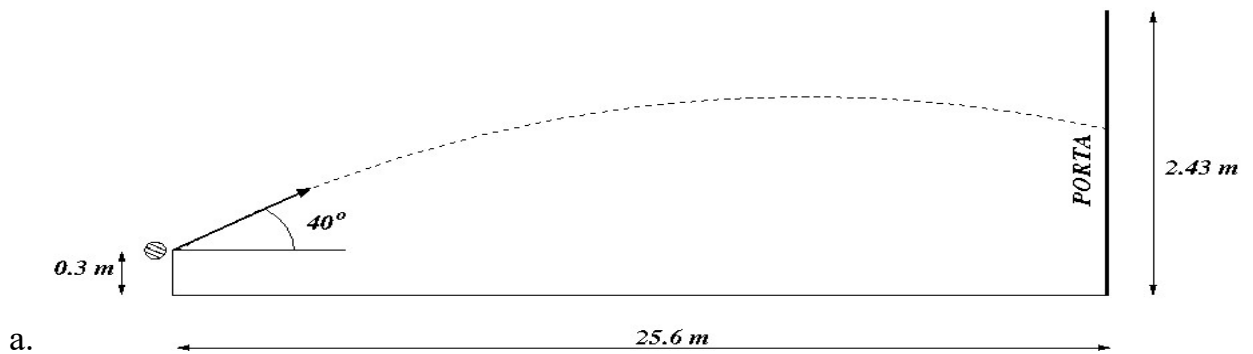


Esercizi di Fisica – Meccanica-
Argomento: Studio di moti 1D e 2D

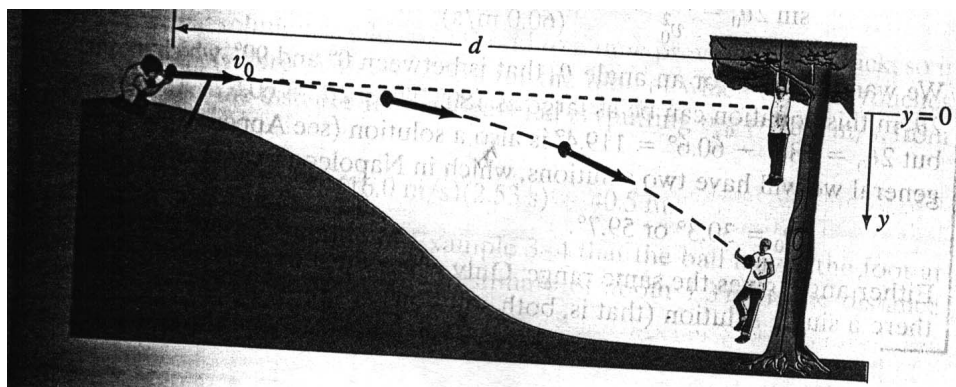
1. Una persona cammina verso un negozio secondo il seguente cammino: 0,5 miglia ovest, 0,2 miglia nord, 0,3 miglia est. Qual è lo spostamento totale (modulo, direzione e verso)?
2. Un'auto che viaggia a 28 m/s viene decelerata fino ad un completo arresto in 4 s. Trovare la decelerazione media durante la frenata.
3. All'inizio di un viaggio di 3 ore stai viaggiando verso nord a 192 km/h. Alla fine viaggi a 240 km/h a 45° a ovest della direzione nord. (a) Disegnare i vettori velocità iniziale e finale. (b) Trovare il vettore Δv . (c) Qual è l'accelerazione media durante il viaggio?
4. Un'automobile accelera per sorpassare un'altra auto. La sua velocità cresce da 50 km/h a 100 km/h in 4 s. Qual'è l'accelerazione media in m/s^2 ?
5. Un cane che corre a 10 m/s è a 30 m dietro un coniglio che si muove a 5 m/s. Quando il cane raggiungerà il coniglio? Disegnare i diagrammi $x-t$ e $v-t$ per il moto del cane e del coniglio.
6. La macchina A viaggia in linea retta a 60 km/h. La macchina B sta viaggiando nella stessa direzione a 65 km/h. Qual è la velocità di B rispetto ad A?
7. Un'auto che viaggia a velocità costante di 30 m/s passa davanti ad un'auto della polizia nascosta dietro ad un cartello. Un secondo dopo che l'auto è passata davanti al cartello, l'auto della polizia inizia un inseguimento, con una accelerazione di 3 m/s^2 . Dopo quanto tempo la polizia raggiunge l'auto? Quale distanza percorre l'auto della polizia prima di raggiungere l'auto avvistata?
8. Il motore di una barca la fa muovere rispetto all'acqua di una velocità $v_{ba}=4.0 \text{ m/s}$, secondo la direzione perpendicolare alla corrente. Se la velocità dell'acqua rispetto alla riva è $v_{ar}=2.0 \text{ m/s}$, quanto vale la velocità v_{br} della barca rispetto alla riva? Se il fiume è largo 1800 m, quanto tempo impiega la barca per attraversarlo?



9. Una pietra è lanciata verticalmente verso il basso da un ponte con una velocità iniziale di 10 m/s. Essa tocca l'acqua dopo 3 s. Qual'è la velocità della pietra quando colpisce l'acqua? Qual'è l'altezza del ponte? Disegnare i diagrammi $x-t$ e $v-t$ per il moto della pietra.
10. Un canguro può saltare 8 m in lungo. Se esso decolla con un angolo di 45° rispetto all'orizzontale, qual è la velocità di decollo?
11. Una rana può saltare 0,9 m in orizzontale con un angolo di lancio di 45° . Che velocità iniziale è necessaria? Se la rana saltasse verticalmente con questa stessa velocità iniziale che altezza raggiungerebbe? La massima altezza raggiunta dalle rane è di circa 0,3 m.
12. Si supponga di dover disegnare un aeroporto per piccoli aeroplani. Tra i vari tipi di aereo che possono utilizzare la pista ve ne è uno che deve raggiungere la velocità di almeno 27,8 m/s (100 km/h) per riuscire a decollare, che può raggiungere un'accelerazione di $2,0 \text{ m/s}^2$. (a) Se la pista è lunga 150 m, un tale aereo può raggiungere la velocità di decollo necessaria? (b) In caso contrario quale lunghezza minima deve avere la pista?
13. Su un campo di calcio un giocatore si trova da solo davanti al portiere. Il calciatore colpisce la palla quando essa si trova ad un'altezza di 30 cm dal terreno, imprimendole al momento dell'impatto un'inclinazione di 40° rispetto alla direzione orizzontale. Sapendo che la porta dista in linea retta 25,6 m e che la traversa è posta a 2,43 m dal suolo, dire se l'attaccante segna un goal calciando la palla con una velocità in modulo pari a (a) 15 m/s, (b) 16 m/s.



14. Stimare le distanze minime di arresto di un'automobile significative per la sicurezza e l'organizzazione del traffico. Il problema si affronta meglio separandolo in due parti: 1) il tempo che intercorre tra la decisione di frenare ed il momento in cui i freni entrano in azione (tempo di reazione), durante il quale si suppone $a = 0$, e 2) il tempo reale di frenata in cui il veicolo rallenta ($a \neq 0$). La distanza di arresto dipende dal tempo di reazione del guidatore, dalla velocità iniziale (la velocità finale è nulla) e dall'accelerazione dell'auto. Nel caso di strada asciutta e pneumatici in buone condizioni, dei buoni freni possono imprimere all'auto una decelerazione tra i 5 m/s^2 e gli 8 m/s^2 . Calcolare la distanza totale per una velocità iniziale di 100 km/h (28 m/s) ed un'accelerazione di -6.0 m/s^2 (il segno “-” è dovuto al fatto che la velocità viene considerata parallela alla direzione positiva dell'asse x e con modulo decrescente). Il tempo di reazione per un normale guidatore varia da 0.3 s fino a circa 1 s ; lo si consideri pari a 0.5 s .
15. Si supponga di dover disegnare un sistema di air-bag che possa proteggere il guidatore nel caso di un urto frontale alla velocità di 100 km/h . Stimare quanto rapidamente si deve gonfiare l'air-bag per proteggere efficacemente il guidatore. Supporre che, in conseguenza dell'urto, l'auto si accartocci di 1 m .
16. Una persona salta da una finestra di un quarto piano a 15 m di altezza rispetto alla rete di sicurezza dei Vigili del Fuoco. Per arrestarne la caduta la rete si allunga di 1 m . (a) Qual'è la decelerazione media impressa dalla rete alla persona per fermarla? (b) Cosa fareste voi per rendere l'operazione più sicura (cioè per generare un'accelerazione inferiore): rendereste la rete più tesa o più lenta?
17. Per evitare di essere colpito dal pallone pieno d'acqua lanciato da un amico il ragazzo nella figura si lascia cadere a terra. Sapendo che il moto lungo x del pallone è descritto dall'equazione: $x=vt$, mentre quello lungo y è descritto dall'equazione: $y=-1/2gt^2$, spiegare perché questa è la strategia sbagliata. Disegnare i grafici $x(t)$ e $y(t)$ per il pallone e per il ragazzo (leggi orarie) e la traiettoria $y(x)$ del pallone. Spiegare sotto quali condizioni il pallone colpisce il ragazzo che cade dall'albero.



18. Un bambino è seduto su un carrello che si muove verso destra a velocità costante. Il bambino ad un certo istante lancia una mela verso l'alto nel punto in cui si trova a quell'istante. Trascurando la resistenza dell'aria possiamo dire che la mela cadrà: a) dietro al carrello; b) nel carrello; c) davanti al carrello.
19. Un elicottero in volo si trova a una quota di 18 m e si muove con velocità orizzontale di 8 m/s. Dall'elicottero viene lanciato orizzontalmente e all'indietro, con una velocità di 12 m/s relativamente all'elicottero, un pacco di forniture mediche di emergenza. Trascurando la resistenza dell'aria, quale sarà la distanza orizzontale tra il pacco e il punto da cui è stato lanciato quando il pacco raggiunge il suolo?
20. Un aereo vola alla quota di 1050 m alla velocità di 115 m/s. Ad un certo istante lancia una cassa contenente generi di pronto soccorso. A quale distanza dal punto di lancio la cassa colpirà il suolo?
21. Un elicottero vola parallelamente al terreno ad una velocità di 115 m/s. Ad un certo istante viene lasciata cadere verso il basso una cassa di viveri. A quale quota deve viaggiare il velivolo affinché la cassa atterri ad una distanza orizzontale di 1 km dal punto di lancio?
22. Una scatola si muove su una superficie scabra ed è soggetta ad una decelerazione di 2.94 m/s^2 . Se la velocità iniziale della scatola è 10.0 m/s , quanto tempo deve passare affinché la scatola si fermi?
23. Un treno di massa 55.200 kg viaggia lungo un binario rettilineo alla velocità di 26.8 m/s . Improvvisamente il guidatore vede un camioncino fermo sul binario

184 m avanti a lui. Se la massima forza di frenata imprimibile dai freni è di 84.0 kN, ce la farà a fermarsi in tempo?

24. Un carrello parte da fermo e si muove con una accelerazione costante di 1.20 m/s^2 per 12.0 s. Disegnare il grafico di v_x in funzione di t . Quanto spazio percorre il carrello in linea retta alla fine dei 12.0 s? Quanto vale la velocità del carrello al termine dei 12.0 s?

25. Lanci una palla in aria con velocità 15.0 m/s; quale altezza raggiunge la palla?

26. Un penny è lasciato cadere da un punto di osservazione sull'Empire State Building a 369 m da terra. Con che velocità colpirà il suolo? Ignora la resistenza dell'aria.

27. Un oggetto viene lanciato dall'origine. Le componenti della velocità iniziale sono $v_{ix} = 7.07 \text{ m/s}$ e $v_{iy} = 7.07 \text{ m/s}$. Determina le coordinate x e y dell'oggetto a intervalli di 0.2 secondi per un totale di 1.4 s. Disegna il risultato.

28. Una freccia è lanciata in aria con $\theta = 60^\circ$ e $v_i = 20.0 \text{ m/s}$. Quali sono v_x e v_y della freccia quando $t = 3 \text{ s}$? Quali sono le componenti x e y dello spostamento della freccia durante l'intervallo di 3.0 s?

29. A quale distanza atterra la freccia dell'esempio precedente dal punto in cui è partita?

30. Se forze di 5.0 N applicate a ciascun estremo di una molla la stirano di 3.5 cm rispetto alla sua lunghezza all'equilibrio, di quanto viene stirata da forze di 7.0 N? Qual è la costante elastica di questa molla?

31. Il diaframma di un altoparlante ha massa 50.0 g e risponde ad un segnale di 2.0 kHz muovendosi avanti e indietro con ampiezza di $1.8 \times 10^{-4} \text{ m}$ a quella frequenza. Qual è la massima forza agente sul diaframma?

32. Lo spostamento di un oggetto in moto armonico è dato da:

$$y(t) = (8.00 \text{ cm}) \sin[(1.57 \text{ rads/sec})t]$$

Qual è la frequenza delle oscillazioni?

33. Un blocco di 25 kg è appoggiato su una superficie piana orizzontale priva di attrito (asse z perpendicolare alla superficie). Fissato un sistema di riferimento x - y su questa superficie (ved figura, che rappresenta una vista dall'alto del blocco), all'istante $t=0 \text{ s}$ il blocco ha una velocità di 20 m/s nella direzione positiva dell'asse x e, a partire da questo istante, agiscono due forze F_1 e F_2 sempre nel piano x - y della superficie su cui è appoggiato il blocco. F_1 ha modulo di 35 N e agisce secondo un angolo di 60° rispetto alla direzione positiva dell'asse x ,

mentre F_2 ha modulo di 10 N e agisce nella direzione positiva dell'asse x. Si trovino le componenti z, x e y dell'accelerazione risultante. In che posizione si trova il blocco rispetto agli assi x e y dopo 8 s ?

34. Una slitta che viaggia alla velocità di 4 m/s entra in una distesa orizzontale di neve. La slitta assieme al passeggero pesa 356 N. Il coefficiente di attrito dinamico è $\mu_d = 0.05$ e il coefficiente di attrito statico è $\mu_s = 0.35$. Si determinino la forza di attrito dinamico, lo spazio che la slitta percorre strisciando prima di arrestarsi e la forza necessaria per rimettere in moto la slitta.
35. Uno sciatore ha appena iniziato la discesa su un pendio che forma un angolo di 30° con il piano. Supponendo che il coefficiente di attrito dinamico sia 0,10, (a) disegnare il diagramma delle forze di corpo libero dello sciatore, (b) calcolarne l'accelerazione, e (c) la velocità che raggiunge dopo 4 s.