

ESERCITAZIONI DEL CORSO DI FISICA

2. CINEMATICA

VELOCITÀ E ACCELERAZIONE MEDIA

1. Vero o falso?
 - (a) Il cosiddetto *istante zero* non è altro che l'istante in cui il punto mobile viene a trovarsi nella posizione di riferimento.
 - (b) È possibile che un punto K , in movimento lungo una traiettoria aperta, venga a trovarsi sul ramo positivo della traiettoria già prima dell'istante zero.
 - (c) Il punto K si trova sul ramo negativo di una traiettoria aperta e procede in avanti. Il valore di s sta aumentando.
 - (d) Se t'' è un istante successivo all'istante t' , la grandezza $t'' - t'$ risulta *sempre* positiva, indipendentemente dal segno di t' e t'' .
 - (e) Se risulta $s'' - s' = 0$, la posizione finale P'' coincide con la posizione iniziale P' .
 - (f) Il fatto che, lungo una traiettoria aperta, la grandezza $s'' - s'$ risulti positiva (negativa) indica che, rispetto al senso della traiettoria, la posizione iniziale P' precede (segue) la posizione finale P'' .
2. Un'automobile di formula uno percorre un giro del circuito di Monza in 1 minuto e 10 secondi. Qual è la velocità media sul giro dell'automobile?
3. In tratto autostradale di 25 km è installato il sistema di rilevamento della velocità media (Tutor). Kevin ha appena acquistato una nuova automobile e vuole testarne le prestazioni. Il limite di velocità su tutto il tratto autostradale è di 100 km/h. Quanto tempo deve sostare Kevin in autogrill se vuole percorrere il tratto autostradale con una velocità media di 180 km/h senza essere multato, supponendo che non ci siano autovelox mobili lungo il tratto nè pattuglie della polizia stradale in zona?
4. In una gara podistica di 10 km, un corridore percorre i primi 2 km di gara in 7 minuti, poi accelera il passo per 1 s, aumentando la sua velocità di 2 km/h e mantenendola fino alla fine della gara.
 - (a) Si calcoli la velocità media del corridore nei primi 2 km di gara
 - (b) Si calcoli l'accelerazione media del corridore nel secondo immediatamente successivo ai primi 7 minuti di gara
 - (c) Si calcoli il tempo totale impiegato dal corridore per terminare la gara, considerando trascurabile sia il tempo impiegato per accelerare, sia lo spazio percorso durante l'accelerazione
 - (d) Si rappresenti la gara del corridore in un grafico velocità-tempo
5. Un boy scout cammina in un bosco ad una velocità costante di 6 km/h per 40 minuti verso est, quindi per 20 minuti in direzione che forma un angolo di 50° verso est rispetto al nord e infine per 50 minuti verso ovest. Qual è la sua velocità media vettoriale su tutto il tragitto?

6. Una barca a vela naviga in direzione della foce di un fiume ad una velocità di 7 m/s. L'acqua del fiume scorre ad una velocità di 3 km/h. Ad un certo istante t' la barca è investita da una folata di vento a 50 km/h per un tempo pari a 5 s, sufficiente ad esaurire l'accelerazione della barca, la cui direzione forma un angolo di 15° rispetto alla direzione del moto della barca. Si calcoli l'accelerazione media subita dalla barca quando è investita dalla corrente, trascurando ogni attrito.

LEGGI ORARIE DEL MOTO

7. Un punto si muove su una retta con legge oraria $s(t) = At^3 - 3Bt^5$. Determinare le dimensioni delle due costanti ed esprimere la velocità e l'accelerazione del punto in funzione del tempo.
8. Un punto si muove su una retta con legge oraria $s(t) = A \cos(\omega t + \phi)$, con ω e ϕ costanti. Si determini
- (a) la sua velocità e accelerazione in funzione del tempo
 - (b) la sua velocità e accelerazione all'istante $t = 0$
 - (c) l'istante T in cui il punto si trova nella posizione di distanza massima dall'origine
 - (d) la sua velocità e accelerazione nell'istante T
 - (e) l'istante e la posizione in cui l'accelerazione è nulla
9. Un punto materiale si muove con legge oraria $\vec{s}(t) = \hat{i}(r \cos(\omega t)) + \hat{j}(r \sin(\omega t))$. Si determini
- (a) il vettore velocità in funzione del tempo esplicitandone il modulo
 - (b) il vettore accelerazione in funzione del tempo esplicitandone il modulo
 - (c) la traiettoria del punto
 - (d) il prodotto scalare $\vec{s}(t) \cdot \vec{v}(t)$
 - (e) il prodotto scalare $\vec{s}(t) \cdot \vec{a}(t)$
10. Il vettore posizione in funzione del tempo di un punto materiale vincolato a muoversi su un piano è $\vec{r}(t) = (At + B)\hat{i} + (Ct^3 - Dt^2)\hat{j}$ con $B = 3$ m, $C = 1$ m/s³, $D = 2$ m/s². Si determini
- (a) il valore di A sapendo che il modulo della velocità al tempo iniziale $t = 0$ s è pari a $v_0 = 4$ m/s
 - (b) i vettori velocità ed accelerazione all'istante $t = 10$ s esplicitandone il modulo
 - (c) il modulo dell'accelerazione a $t = 0$ s e a $t = 1$ s

MOTO RETTILINEO UNIFORME E UNIFORMEMENTE ACCELERATO

11. Due ciclisti A e B partono contemporaneamente, venendosi incontro da due punti opposti di una traiettoria rettilinea distanti 500 m. La velocità di A è 18 km/h e la velocità di B è 27 km/h.
- (a) Quanto tempo impiegano a incontrarsi?

- (b) Quanto spazio percorrono i due ciclisti?
12. Per un posto di controllo di una strada, passa una vettura (A) alla velocità di 54 km/h. Dopo un minuto ne passa un'altra (B) alla velocità di 90 km/h che marcia nello stesso senso della prima. Supponendo il moto rettilineo uniforme, a che distanza dal posto di controllo la seconda vettura raggiungerà la prima?
 13. Con quale velocità occorre lanciare un sasso verso l'alto nel vuoto, se vogliamo che in 1 s arrivi a quota 100 m? Una volta calcolata la velocità iniziale, dopo quanto tempo e a che altezza massima e arriva il sasso prima di ricadere al suolo? (accelerazione di gravità $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)
 14. Un'automobile accelera da ferma, di moto rettilineo uniformemente accelerato, e raggiunge i 100 km/h dopo aver percorso 100 m.
 - (a) Qual è la sua accelerazione?
 - (b) In quanto tempo raggiunge i 100 km/h?
 15. Se si lascia cadere un sasso in un pozzo e si sente il tonfo dopo 9 s, qual è la profondità del pozzo? (accelerazione di gravità $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ e velocità del suono in aria a 20°C $v_s = 343.8 \text{ m/s}$)
 16. Un proiettile viene sparato con velocità di 600 m/s con un angolo $\theta = 60^\circ$ rispetto all'orizzontale. Calcolare
 - (a) la gittata
 - (b) la massima quota
 - (c) la velocità e la quota dopo 30 s. In questo istante il proiettile è in fase ascendente o discendente?
 17. Un bombardiere vola orizzontalmente a 1.2 km di quota, con velocità di 180 km/h. Calcolare
 - (a) Quanto tempo prima di essere sopra all'obiettivo deve rilasciare la bomba
 - (b) Qual è la velocità con cui la bomba tocca terra? E con quale angolo?
 - (c) Qual è la distanza orizzontale coperta dalla bomba?