

Laurea in Scienza e Tecnologia per i Beni Culturali
Fisica dei beni culturali (A. Re)

ESERCITAZIONE 3:
cinematica

1. Una persona si allontana da casa camminando a velocità costante per circa mezz'ora lungo una strada rettilinea. Dopo aver percorso 2 km, si ferma per un'ora e quindi ritorna verso casa camminando più lentamente di prima. Disegnare il grafico che rappresenta la distanza da casa (in chilometri) in funzione del tempo (in ore).
2. Un podista percorre 2 km in 10 minuti. Qual è il valore della sua velocità media in:
(a) metri al secondo;
(b) chilometri all'ora.
3. Quanto impiega un aereo a reazione supersonico, che vola ad una velocità che è 2,4 volte quella del suono, per attraversare l'Atlantico, che è circa 5500 km? Si supponga che la velocità del suono sia pari a 350 m/s.
Supponendo che si impieghino 2 h sia alla partenza che all'arrivo per consegnare o riprendere i bagagli, qual è la velocità media per il tragitto tra la località di partenza e quella di arrivo per l'aereo supersonico?
4. Una palla viene lanciata verso l'alto con una velocità iniziale di 15 m/s. Ammettendo che si possa trascurare l'attrito dell'aria, qual è il tempo complessivo impiegato dalla palla per arrivare alla massima altezza e ritornare al punto di partenza?
5. Si consideri una particella che si muove su una traiettoria rettilinea con una velocità avente la seguente equazione: $v(t) = 6 - 10t + 9t^2$. Sapendo che all'istante iniziale la particella si trova nel punto $x = 0$, scrivere la legge oraria $x(t)$ e calcolare l'accelerazione $a(t)$. Calcolare quanto valgono la posizione, la velocità e l'accelerazione per i tempi $t_0 = 0$ s e $t_1 = 2$ s.
6. La posizione di una particella è data dalla formula $x = \left(5 \frac{m}{s^2}\right) t^2$. Considerando l'istante iniziale $t_1 = 2$ s, si costruisca una tabella con le colonne t_2 , Δt , Δx e v_{media} per i seguenti valori di t_2 : 2.5 s, 2.2 s, 2.1 s, 2.01 s, 2.001 s. Qual è la vostra valutazione della velocità istantanea all'istante $t = 2$ s?
7. Una palla legata a una corda si muove su una circonferenza orizzontale che ha raggio di 2 m; essa compie un giro in 3 s. Se ne trovi l'accelerazione.

8. Un'automobile percorre una curva avente il raggio di 40 m. La forza di attrito tra la strada e i pneumatici è tale che la massima accelerazione possibile all'interno della curva è 0,6 g. Si trovi la massima velocità dell'automobile in km/h se la sua accelerazione centripeta è 0,6 g.
9. Un'automobile viaggia a 45 km/h all'istante $t = 0$. Essa accelera con accelerazione costante di 2.78 m/s^2 .
- (a) Quale sarà la sua velocità all'istante $t = 1 \text{ s}$? E all'istante $t = 2 \text{ s}$?
 - (b) Si tracci un grafico di v in funzione di t .
10. Un corpo con velocità iniziale di 6 m/s ha accelerazione costante di -2 m/s^2 .
- (a) Quando sarà momentaneamente fermo?
 - (b) Quanta strada percorre prima di fermarsi momentaneamente?
 - (c) Quando ripasserà per la posizione iniziale?
 - (d) Quanto varrà in quell'istante la sua velocità?
 - (e) Si tracci il grafico di a in funzione di t , di v in funzione di t , di x in funzione di t .
11. Un'automobile parte da ferma con un'accelerazione costante di 8 m/s^2 .
- (a) A che velocità viaggia dopo 10 secondi?
 - (b) Qual è la velocità media nell'intervallo di tempo tra $t = 0 \text{ s}$ e $t = 10 \text{ s}$?
 - (c) Quanta strada percorre in quell'intervallo di tempo?
12. All'istante $t = 5 \text{ s}$ un corpo viaggia a 5 m/s. All'istante $t = 8 \text{ s}$ la sua velocità è -1 m/s . Qual è l'accelerazione media durante questo intervallo di tempo?
13. Una palla viene lasciata cadere all'altezza di 2 m e rimbalza sul pavimento risalendo fino a 1,5 m.
- (a) Qual è la velocità della palla subito prima di toccare il pavimento?
 - (b) Qual è la sua velocità appena si è distaccata dal pavimento?

RISULTATI ESERCITAZIONE 3

- Grafico che rappresenta la distanza da casa (in chilometri) in funzione del tempo (in ore). $\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$
- velocità media = $3,3 \text{ m/s} = 12 \text{ km/h}$
- tempo impiegato = 6548 s (1 ora, 49 minuti, 8 secondi);
velocità media = $263 \text{ m/s} = 945 \text{ km/h}$
- Tempo complessivo impiegato dalla palla per arrivare alla massima altezza e ritornare al punto di partenza: $t = 3 \text{ s}$.
- $$x(t) = 6t - 5t^2 + 3t^3$$

$$a(t) = -10 + 18t$$

$$x(t_0) = 0 \text{ m}; \quad v(t_0) = 6 \text{ m/s}; \quad a(t_0) = -10 \text{ m/s}^2$$

$$x(t_1) = 16 \text{ m}; \quad v(t_1) = 22 \text{ m/s}; \quad a(t_1) = 26 \text{ m/s}^2$$

6.

t_2 (s)	Δt (s)	Δx (m)	v_{media} (m/s)
2,5	0,5	31,25	22,5
2,2	0,2	24,2	21
2,1	0,1	22,05	20,5
2,01	0,01	20,2005	20,05
2,001	0,001	20,020005	20,005

velocità istantanea a $t = 2 \text{ s}$: 20 m/s

- accelerazione centripeta = $8,8 \text{ m/s}^2$
- velocità massima = $15,3 \text{ m/s} = 55 \text{ km/h}$
- velocità al tempo 1s: $15,28 \text{ m/s} = 55 \text{ km/h}$
velocità al tempo 2s: $18,06 \text{ m/s} = 65 \text{ km/h}$
- $t_1 = 3 \text{ s}$
 - $x_1 = 9 \text{ m}$
 - $t_2 = 6 \text{ s}$
 - $v_2 = -6 \text{ m/s}$
 - $\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow\rightarrow$
- velocità a $t = 10 \text{ s}$: 80 m/s ;
 - velocità media = 40 m/s ;
 - strada percorsa = 400 m
- accelerazione media = 2 m/s^2
- velocità prima di toccare terra = $-6,3 \text{ m/s}$
 - velocità staccandosi da terra = $5,4 \text{ m/s}$

