

Esercizi relativi alle lezioni dalla 0 alla 5.

1. Qual è il fattore di conversione da miglia a chilometri?
2. Un tempo si correva in Italia una famosa gara automobilistica: la "Mille miglia". A quanti chilometri corrispondono 1000 miglia?
3. La distanza tra la terra e il sole è di circa 150 milioni di km. Quanto è lunga l'orbita che la terra percorre intorno al sole?
4. Qual è il fattore di conversione da km a mm? A quanti mm corrispondono 2.5 km?
5. Qual è il fattore di conversione da cm a km? A quanti km corrispondono 12 cm?
6. Il diametro della luna è di 3500 km. Quanto è lungo un meridiano sulla luna?
7. Definiamo il "metro lunare": è la quarantamilionesima parte del meridiano lunare. Qual è il fattore di conversione da metri terrestri a metri lunari?
  
8. Quanti secondi ci sono in un giorno? E in un secolo?
9. Un millesimo di secondo che frazione è di secondo? E di minuto? E di ora?
10. Converti l'intervallo di tempo di 12600 s nella forma h, min, s
11. Converti l'intervallo di tempo di 5.12 h nella forma h, min, s.
12. A quanti secondi corrisponde un intervallo di tempo di 2 h, 11 min, 22 s?
13. Che distanza percorre la luce in un millesimo di secondo? E in un milionesimo di secondo? E in un miliardesimo di secondo?
14. Qual è il fattore di conversione da settimane a giorni? E da giorni a settimane?

Le prossime 6 domande fanno riferimento alla seguente tavola di orario ferroviario

Km	stazione	ora di passaggio
0	Milano	21.20
17	Rho	21.34
52	Novara	21.58
74	Vercelli	22.12
124	Chivasso	22.42
153	Torino	23.13

15. quale stazione è stata scelta come origine della linea?
16. Quanto dista Novara da Chivasso?
17. Quanto tempo impiega il treno a percorrere il tratto da Vercelli a Torino?
18. Qual è la velocità media nel tratto Novara - Vercelli?

19. Qual è la velocità media sull'intero percorso?
20. Quale tratto viene percorso alla maggior velocità media?
21. La luna ha una distanza media dalla terra pari a 386000 km. La sua rivoluzione intorno al pianeta dura 27.3 giorni. Qual è la velocità media con cui percorre l'orbita?
22. Il limite di velocità, su molte autostrade americane, è di 55 miglia all'ora (è un'unità di misura che indicano con il simbolo mph, cioè "miles per hour"). A quanto corrisponde questo limite, espresso in km/h?
23. Nel 1999 l'atleta marocchino Hicham El Guerrouj ha corso il miglio (cioè: una gara sulla distanza di un miglio) nel tempo di 3 minuti 43 secondi e 13 centesimi di secondo. Qual è stata la sua velocità media?
24. Esprimi la velocità della luce in metri al nanosecondo.

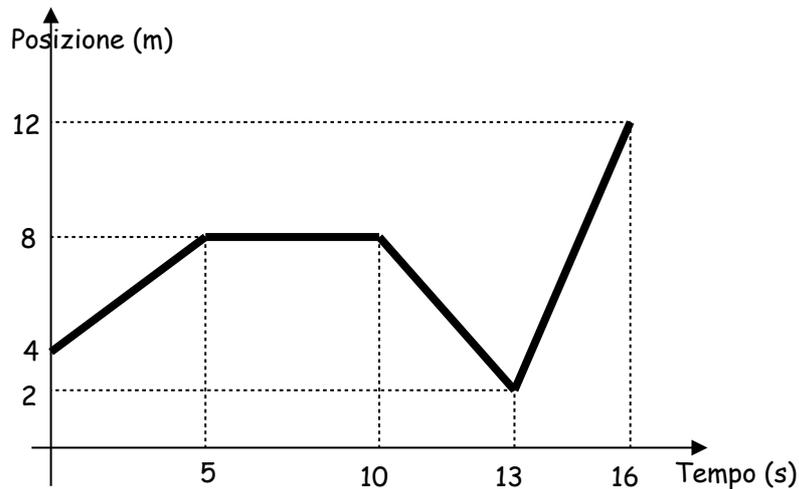
Quella che segue è una foto stroboscopica di un oggetto in movimento. Lo stroboscopio emetteva 5 lampi al secondo. La riproduzione fotografica è in scala 1:15 rispetto alla realtà. Per rispondere alle prossime 6 domande devi prendere un righello e fare le opportune misure sull'immagine



25. Quanto tempo è durata la ripresa della sferetta in moto?
26. Che distanza ha percorso durante la ripresa?
27. Che velocità media ha tenuto su tutto il percorso?
28. Che velocità media ha tenuto tra il primo e il quarto lampo?
29. Che velocità media ha tenuto tra gli ultimi due lampi?
30. Che distanza avrebbe percorso se si fosse mossa per tutto il tempo con la stessa velocità media tenuta tra il 5° e il 6° lampo?
31. Un tachimetro da bicicletta azzerava il contatore ogni 3 secondi. La ruota ha il raggio di 32 cm. Qual è la velocità della bicicletta se il contatore registra 10 scatti? Esprimi la velocità sia in m/s, sia in km/h.
32. Consideriamo ancora la bicicletta del problema precedente. Quanti scatti registra il contatore quando affrontiamo una lunga discesa alla velocità di 60 km/h?

33. Un modo per determinare la velocità di un'auto consiste nel misurare il tempo che intercorre tra un cartello chilometrico e il successivo. Supponiamo di aver misurato un tempo di 38 s: a che velocità sta viaggiando l'auto?

Quello che segue è il grafico tempo - posizione di un oggetto in movimento, cui si riferiscono le prossime 6 domande.



34. Qual è la velocità media sull'intero percorso?

35. Qual è la velocità media nei primi cinque secondi?

36. Qual è la velocità media tra il 10° e il 13° secondo?

37. Per quanti secondi l'oggetto resta fermo?

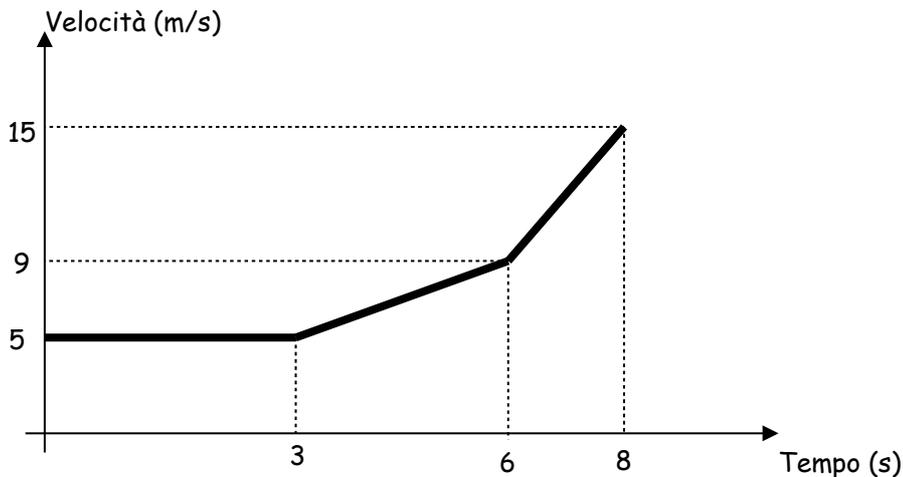
38. Qual è la sua minima distanza dall'origine?

39. In quale intervallo si muove con la maggiore velocità?

40. Un'auto e una moto passano, a velocità costante, davanti al portone di casa mia.

L'auto viaggia alla velocità di 12 m/s. La moto, che passa 5 s dopo, viaggia nello stesso verso alla velocità di 15 m/s. Dopo quanto tempo la moto raggiunge l'auto? A che distanza dal portone di casa mia la raggiunge? (Per rispondere costruisci, nello stesso piano cartesiano, i due grafici tempo - posizione. Scegli come posizione zero quella del portone di casa mia, e come istante zero quello in cui l'auto vi passa davanti)

Quello che segue è il grafico tempo - velocità per un oggetto in movimento, cui si riferiscono le prossime 9 domande



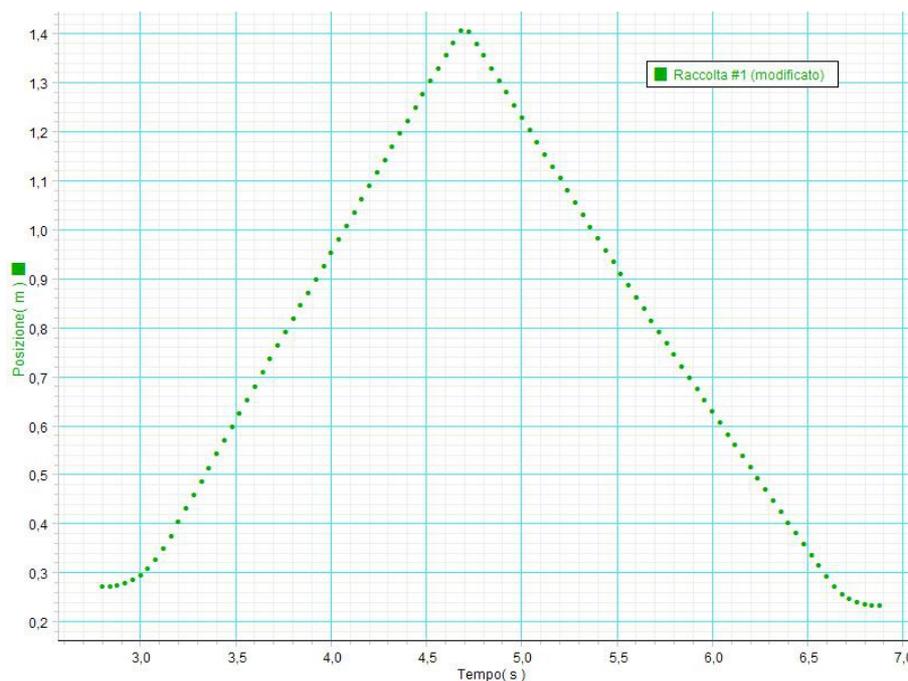
41. Per quanto tempo l'oggetto rimane fermo?
  42. Che accelerazione ha nei primi 3 secondi?
  43. Che distanza percorre nei primi tre secondi?
  44. Che accelerazione ha fra il 3° e il 6° secondo?
  45. Che distanza percorre tra il 3° e il 6° secondo?
  46. Che accelerazione ha negli ultimi due secondi?
  47. Che distanza percorre negli ultimi due secondi?
  48. Qual è la sua accelerazione media sugli 8 secondi complessivi di moto?
  49. Qual è la sua velocità media sugli 8 secondi complessivi di moto?
50. Un'auto sta viaggiando alla velocità di 108 km/h, quando improvvisamente comincia una lunga frenata. Si arresta completamente dopo 8 secondi: che distanza ha percorso nel frattempo, supponendo che la decelerazione sia stata costante?
  51. Un treno viaggia normalmente alla velocità costante di 72 km/h lungo un tratto di binario rettilineo e pianeggiante. Un giorno deve effettuare una sosta imprevista 2,0 min in una stazione lungo la linea. Per fare la sosta il macchinista prima decelera a un ritmo costante di  $1.0 \text{ m/s}^2$ , poi accelera ad un ritmo costante di  $0.50 \text{ m/s}^2$ . Quanto tempo si perde complessivamente a causa della sosta?
  52. Un'auto viaggia alla velocità di 30 m/s, quando improvvisamente incontra un ostacolo 150 m più avanti. Quale deve essere la sua minima decelerazione per potersi arrestare prima dell'ostacolo?
  53. Un fucile spara un proiettile con la velocità di 300 m/s. Il proiettile colpisce un blocco di materiale che lo arresta in 30 cm. Supponendo che la decelerazione del proiettile sia costante, qual è il suo valore?

54. Il limite di velocità, in una zona in cui c'è una scuola, è di 40 km/h. Un guidatore sta andando proprio a questa velocità, quando improvvisamente vede un bambino sulla strada, 13 m davanti a lui. Frena, e l'auto subisce una decelerazione costante di  $8 \text{ m/s}^2$ . Se il suo tempo di reazione (cioè il tempo che passa tra l'istante in cui si accorge del pericolo e quello in cui incomincia a frenare) è di 0.25 s, l'auto si ferma in tempo oppure no?

55. Cosa accadrebbe nella stessa situazione del problema precedente, se il tempo di reazione del guidatore fosse di 0.50 s?

Le prossime domande si riferiscono ad esperimenti fatti con il sonar: per comprenderli è necessario leggere l'approfondimento che segue la lezione 5.

Durante un esperimento è stato acquisito il seguente grafico tempo - posizione:



56. Quanto è durata la parte di esperimento mostrata nel grafico?

57. A quale frequenza funzionava il sonar?

58. Come faccio a ricavare dal grafico la frequenza di acquisizione del sonar?

59. Qual è stata la distanza massima tra il carrello e il sonar?

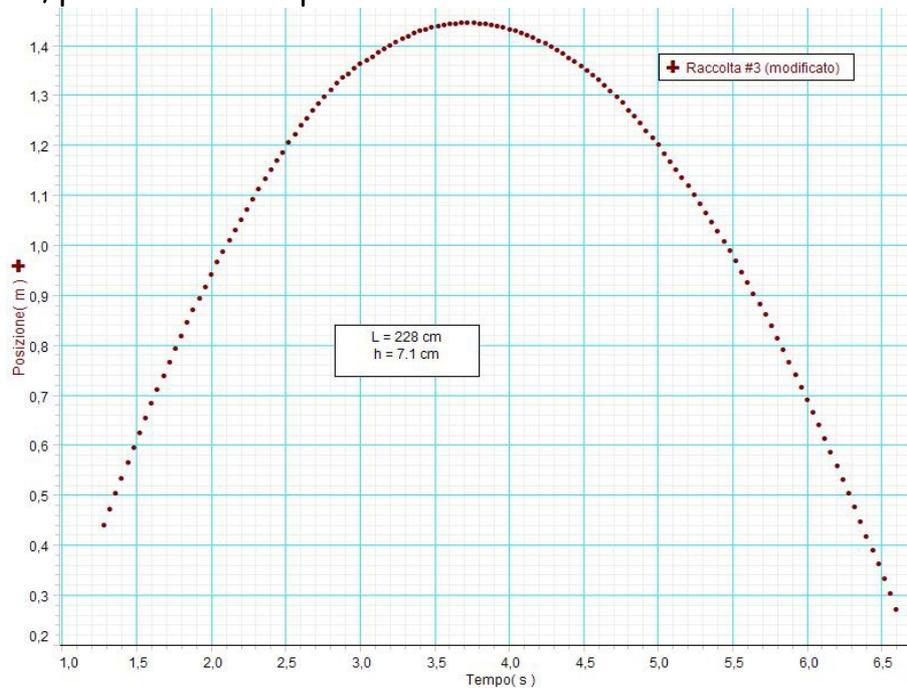
60. E quella minima?

61. Quanto tempo ha viaggiato il pacchetto di ultrasuoni emesso quando il carrello si trovava alla massima distanza dal sonar?

Il moto ha avuto due fasi distinte: una di andata, una di ritorno.

62. Quanto è durata la fase di andata?
63. Qual è stata la velocità media del carrello in questa fase?
64. Quanto è durata la fase di ritorno?
65. Qual è stata la velocità media del carrello in questa fase?
66. Qual è stata la velocità media del carrello nel primo secondo della fase di andata?
67. Qual è stata la velocità media del carrello nell'ultimo secondo della fase di andata?
68. Qual è stata la velocità media del carrello nel primo secondo della fase di ritorno?
69. Qual è stata la velocità media del carrello nell'ultimo secondo della fase di ritorno?
70. Qual è stata la velocità media del carrello durante l'intero esperimento?

Ora domande relative ad un altro esperimento, in cui il carrello si è mosso lungo una rotaia inclinata, prima salendo e poi scendendo



71. Qual è stata la velocità media del carrello nella fase di avvicinamento al sonar?
72. Qual è stata la velocità media del carrello nella fase di allontanamento dal sonar?
73. Qual è stata la velocità media del carrello sull'intero percorso mostrato?
74. Qual era la velocità del carrello all'istante  $t_1 = 1.5 \text{ s}$ ? (suggerimento: traccia la tangente al grafico nel punto di ascissa 1.5 s, poi calcolane la pendenza)
75. Qual era la velocità del carrello all'istante  $t_2 = 6.0 \text{ s}$ ?
76. Qual è stato il cambiamento di velocità che si è verificato tra l'istante  $t_1 = 1.5 \text{ s}$  e l'istante  $t_2 = 6.0 \text{ s}$ ?
77. In quale istante il carrello era fermo? Come lo si capisce dal grafico?
78. Con quale accelerazione si è mosso il carrello?

L'esperimento è stato fatto inclinando la rotaia: essa è lunga 228 cm e una sua estremità è stata sollevata di 7.1 cm. La teoria insegna che l'accelerazione del carrello dovrebbe essere  $a = g \cdot \sin(\theta)$ , dove  $\theta$  indica l'angolo che la rotaia forma con il piano del tavolo.

79. Qual è il seno dell'angolo  $\theta$ ?

80. Qual è l'ampiezza dell'angolo  $\theta$ ?

81. Qual è l'accelerazione prevista dalla teoria?

82. È più grande o più piccola di quella che avete calcolato al punto 9?

83. Come possiamo spiegare le eventuali discrepanze trovate al punto precedente?