

Unimonte, Engenharia.
Física Mecânica, prof. Marco Simões

Cinemática: movimento variado e uniforme

Todos os problemas abaixo poderão ser resolvidos lembrando que:

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \text{Para } v = cte, x_2 = x_1 + v\Delta t$$

1. Um corpo leva 15 segundos para percorrer uma distância de 50 metros, com velocidade constante. Qual sua velocidade média? Resposta: $v = 3,33 \text{ m/s}$.
2. Um corpo mantém por 20 segundos uma velocidade constante de 50 m/s. Sabendo que ele partiu da posição 300 metros, qual sua posição final? Resposta: $x = 1300 \text{ m}$.
3. Um carro parte do km 5 de uma estrada, e segue com velocidade constante até o km 75, gastando 1h30min nesse percurso. Qual sua velocidade média em km/h e em m/s? Resposta: $v = 46,7 \text{ km/h} = 12,96 \text{ km/h}$.
4. Um corpo A parte da posição 4 m com velocidade constante de 2 m/s. No mesmo instante, um segundo corpo B parte da posição 1 m, com velocidade de 5 m/s. Pergunta-se: (a) em que momento eles se encontrarão? (b) Em que posição eles se encontram? (c) Qual o deslocamento total de cada um até o encontro? Resposta: (a) $t = 1 \text{ s}$; (a) $x = 6 \text{ m}$; (b) $\Delta x_A = 2 \text{ m}, \Delta x_B = 5 \text{ m}$.
5. Dois carros se encontram no km 170 de uma rodovia. A velocidade do primeiro é de 30 km/h e do segundo é de 40 km/h, ambas constantes. O primeiro havia partido do km 50 da estrada. Qual foi a posição inicial do segundo? Resposta: $x = 10 \text{ km}$.
6. Num trecho de 300 km de estrada, um carro percorre os primeiros 100 km com velocidade constante de 60 km/h e os próximos 200 km com velocidade constante de 80 km/h. Qual foi a velocidade média no percurso dos 300 km? Resposta: $v = 72 \text{ km/h}$.
7. Dois carros A e B tomam caminhos diferentes: o primeiro vai com velocidade constante de 40 km/h por 2 horas e depois 60 km/h por 3 horas também constante. O segundo vai com velocidade constante de 50 km/h por 3 horas e 40 km/h por 2 horas, também constante. Qual deles desenvolveu a maior velocidade média? Qual deles teve o maior deslocamento? Resposta: O primeiro. $\Delta x_A = 260 \text{ km}, v_A = 52 \text{ km/h}; \Delta x_B = 230 \text{ km}, v_B = 46 \text{ km/h}$
8. Dois carros viajam em sentido contrário. Um parte do km 0 sentido interior, com velocidade constante de 70 km/h. O outro parte do km 100, em sentido contrário, com velocidade de 80 km/h. Qual será a posição do encontro? Resposta: $x = 46,7 \text{ km}$.
9. (Sears) Um foguete transportando um satélite é acelerado verticalmente a partir da superfície terrestre. Após 1,15 s de seu lançamento, o foguete atravessa o topo de sua plataforma de lançamento a 63 m acima do solo. Depois de 4,75 s adicionais ele se encontra a 1.0 km acima do solo. Calcule o módulo da velocidade média do foguete para a) O trecho do voo correspondente ao intervalo de 4,75 s; b) Os primeiros 5,90 s do seu voo. Resposta: a) $v_m = 197 \text{ m/s}$; b) $v_m = 169 \text{ m/s}$.
10. Em uma experiência, um pombo-correio foi retirado de seu ninho, levado para um local a

5150 km do ninho e liberado. Ele retorna ao ninho depois de 13,5 dias. Suponha que seu voo deu-se numa linha reta. Qual a velocidade média do pombo-correio em m/s para o voo de retorno ao ninho? Resposta: 4,42 m/s

11. Normalmente, você faz uma viagem de carro entre duas cidades com uma velocidade média de 105 km/h, em 2h20min. Em uma tarde de sexta-feira, contudo, o trânsito está muito pesado e você percorre a mesma distância com uma velocidade média de 70 km/h. Calcule o tempo que você leva nesse percurso. Resposta: 3h30min.
12. Dois corredores A e B partem simultaneamente do mesmo ponto de uma pista circular de 200 m e correm em direções opostas. O corredor A corre a uma velocidade constante de 6,20 m/s e o outro corre a uma velocidade constante de 5,50 m/s. Quando eles se cruzam pela primeira vez: a) Por quanto tempo estão correndo? b) Qual a distância percorrida por cada um deles? Respostas: $\Delta t = 17,1 \text{ s}$; $\Delta x_A = 106 \text{ m}$; $\Delta x_B = 94 \text{ m}$.
13. Suponha que os dois corredores do exercício anterior partem ao mesmo tempo, do mesmo ponto, mas correm na mesma direção. Quando o mais rápido ultrapassará o mais lento e quanto terá corrido? Resposta: $\Delta t = 253,5 \text{ s}$; $\Delta x = 1571 \text{ m}$
14. Terremotos produzem vários tipos de ondas de vibração. As mais conhecidas são as ondas P (ou primárias) e as ondas S (ou secundárias). Na crosta terrestre as ondas P se propagam a aproximadamente 6,5 km/s, enquanto as ondas S, a aproximadamente 3,5 km/s. As velocidades reais variam de acordo com o tipo de material pelo qual atravessam. A defasagem no tempo de chegada dessas ondas a uma estação de registros sísmicos informa aos geólogos a que distância o terremoto ocorreu. Se a defasagem no tempo é de 33 s, a que distância da estação sísmica o terremoto ocorreu? Resposta: $\Delta x = 250 \text{ km}$
15. Um carro percorre um trecho retilíneo ao longo de uma estrada. Sua distância a um sinal de parada é uma função do tempo dada por $x(t) = 1,5t^2 - 0,05t^3$. Calcule a velocidade média do carro para os seguintes intervalos de tempo: a) $t=0$ até $t=2,0 \text{ s}$; b) $t = 0$ até $t=4,0 \text{ s}$; c) $t=2,0\text{s}$ até $t=4,0\text{s}$. Respostas: a) 2,8 m/s; b) 5,2 m/s; c) 7,6 m/s