

## Cinemática

### Assunto: Velocidade escalar média

#### Aula 02 – Velocidade instantânea e velocidade escalar média.

Para acompanhar esta aula em vídeo, vá na aba Aulas e clique em Cinemática – aula 02

### Velocidade Instantânea

A velocidade de um móvel nos informa a rapidez com que o móvel se desloca. Se você olhar para o velocímetro do automóvel enquanto ele se desloca, você verá a **velocidade instantânea** (velocidade no momento) em que o automóvel está se deslocando. Veja que na figura ao lado você vê a informação dada em **km/h** (quilômetro por hora). Veja que é uma razão, ou seja, km (distância) dividido por h (tempo). Se dividirmos o deslocamento escalar  $\Delta s$  de um corpo pelo intervalo de tempo em que esse deslocamento ocorre  $\Delta t$  teremos a **velocidade escalar média**.



$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

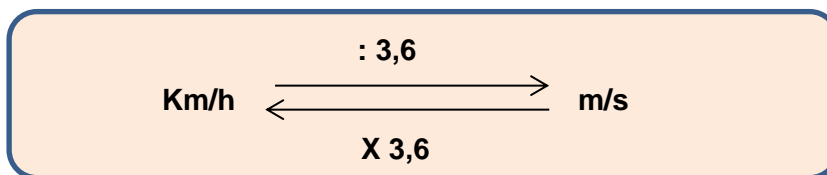
{

- $v_m \rightarrow$  velocidade escalar média
- $\Delta s = s - s_0 \rightarrow$  deslocamento escalar
- $\Delta t = t - t_0 \rightarrow$  intervalo de tempo

Porém é importante reforçar que diferente da velocidade instantânea, que é a velocidade de momento, a velocidade escalar média é a velocidade que se o móvel mantivesse constante o tempo todo, faria o mesmo percurso no mesmo intervalo de tempo. Vamos supor que você faça uma viagem entre duas cidades separadas por 300 km e gaste 3 horas. A velocidade escalar média será de 100 km/h. Mas você sabe que dificilmente você conseguiria manter essa velocidade o tempo todo constante. Há momentos em que você ultrapassa os 120 km/h, momentos em que se para em um pedágio ou para se fazer um lanche, momentos em que a velocidade fica baixa, etc. O resultado de 100 km/h é a média das velocidades com o decorrer do tempo. Então, mesmo que você pare, não poderá descontar o tempo. Em outras palavras, a velocidade escalar média representa a velocidade constante em que o carro deveria manter (sobre a mesma trajetória) para, partindo da mesma posição inicial, chegar a mesma posição final gastando o mesmo tempo.

Unidades: { km/h , m/s (SI) , cm/s ...

Normalmente as unidades mais utilizadas são o Km/h e o m/s, que está no SI. Portanto é interessante guardar a regra de transformação para caso seja necessário.



A regra acima é fácil de demonstrar. Vamos transformar km/h para m/s.

$$km/h = \frac{1km}{1h} = \frac{1000 m}{3600 s} \quad \text{Dividindo o numerador e o denominador por 1000, teremos:}$$

$$km/h = \frac{1}{3,6} m/s$$

### Exercícios de aprendizagem:

1) Transforme 90 km/h para m/s:

2) Um homem caminha com velocidade de  $v_H = 3,6$  km/h, uma ave voa a  $v_A = 30$  m/min e um inseto a  $v_i = 60$  cm/s. Compare essas três velocidades.

3) Uma pessoa, andando normalmente, desenvolve uma velocidade de 1m/s. Que distância essa pessoa percorrerá, andando durante 15 minutos.

4) Um ponto material, movimentando-se em relação a um determinado referencial, tem posições em função do tempo indicadas na tabela.

t(s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
s(m)	5	8	11	14	17	20	23	26	29

- a) Dê sua posição inicial.
- b) Dê o deslocamento do ponto no intervalo de tempo 1s a 5s.
- c) Calcule a velocidade escalar média no intervalo do item anterior.

5) Um carro percorre um trecho de 30 km de uma estrada horizontal, mantendo uma velocidade constante de 60 km/h. A seguir, percorre 60 km mantendo uma velocidade constante de 40 km/h. Determine a velocidade escalar média em km/h, para todo o percurso.

6) A ponte da figura tem um comprimento de 500 metros. Determine quanto tempo o trem gastará para atravessar completamente a ponte se o mesmo tem uma velocidade constante de 72 km/h e comprimento de 40 metros.



7) Se metade de um percurso é feito com uma velocidade constante  $v_1$  e a outra metade com uma velocidade constante  $v_2$ , mostre que a velocidade média no trecho todo será dada por:

$$V_m = \frac{2 v_1 v_2}{v_1 + v_2}$$

8) Se metade de um percurso é feito com uma velocidade constante de 20 km/h e a outra metade com uma velocidade constante de 80 km/h, determine a velocidade média no percurso total.

**Exercícios de Fixação:**

1. (Unicamp) Em 2016 foi batido o recorde de voo ininterrupto mais longo da história. O avião Solar Impulse 2, movido a energia solar, percorreu quase 6.480 km em aproximadamente 5 dias, partindo de Nagoya no Japão até o Havaí nos Estados Unidos da América.

A velocidade escalar média desenvolvida pelo avião foi de aproximadamente:

- a) 54 km/h.
- b) 15 km/h.
- c) 1.296 km/h.
- d) 198 km/h.

2. (Espcex (Aman)) Um trem de 150 m de comprimento se desloca com velocidade escalar constante de 16 m/s. Esse trem atravessa um túnel e leva 50 s desde a entrada até a saída completa de dentro dele. O comprimento do túnel é de:

- a) 500 m
- b) 650 m
- c) 800 m
- d) 950 m
- e) 1.100 m

3. (Eear)



O avião identificado na figura voa horizontalmente da esquerda para a direita. Um indivíduo no solo observa um ponto vermelho na ponta da hélice. Qual figura melhor representa a trajetória de tal ponto em relação ao observador externo?

- a)
- b)
- c)
- d)

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

Utilize as informações abaixo para responder à(s) questão(ões) a seguir.

O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses resíduos foram gerados na

obtenção de um minério composto pelo metal de menor raio atômico do grupo 8 da tabela de classificação periódica. A lama levou 16 dias para atingir o mar, situado a 600 km do local do acidente, deixando um rastro de destruição nesse percurso. Caso alcance o arquipélago de Abrolhos, os recifes de coral dessa região ficarão ameaçados.

4. (Uerj) Com base nas informações apresentadas no texto, a velocidade média de deslocamento da lama, do local onde ocorreu o rompimento da barragem até atingir o mar, em km/h, corresponde a:

- a) 1,6
- b) 2,1
- c) 3,8
- d) 4,6

5. (ifsp) Um atleta participou de uma corrida em sua cidade com um percurso de 12 quilômetros completando a prova em 40 minutos. A velocidade média desenvolvida pelo atleta foi de:

- a) 15 km/h.
- b) 13 km/h.
- c) 18 km/h.
- d) 10 km/h.
- e) 9 km/h.

6. Um automóvel percorre um trecho retilíneo de estrada, indo da cidade A até a cidade B distante 150 Km da primeira. Saindo às 10 h de A, pára às 11 h em um restaurante situado no ponto médio do trecho AB, onde gasta exatamente 1h para almoçar. A seguir prossegue a viagem e gasta mais uma hora para chegar à cidade B. Sua velocidade média no trecho AB foi:

- a) 75 Km/h   b) 50 Km/h   c) 150 Km/h   d) 69 Km/h   e) 70 Km/h

7. Um automóvel e um trem saem de São Paulo com destino ao Rio de Janeiro e realizam o trajeto com velocidades médias respectivamente iguais a 80 Km/h e 100 Km/h. O trem percorre uma distância de 500 Km e o automóvel de 400 Km até atingir o Rio. Pode-se afirmar que:

- a) a duração da viagem para o trem é maior porque a distância a ser percorrida é maior.
- b) a duração da viagem para o automóvel é maior porque a velocidade do automóvel é menor.
- c) a duração da viagem para ambos é a mesma.
- d) o tempo que o trem gasta no percurso é de 7 horas.
- e) o tempo que o automóvel gasta no percurso é de 8 horas.

8. A unidade de velocidade usadas nos navios é o nó, e seu valor equivale a cerca de 1,8 km/h. Se um navio se movimentar a uma velocidade de média de 20 nós, em 5 horas de viagem, que distância ele terá percorrido em quilômetros?

9. Sejam **M** e **N** dois pontos de uma reta, e **P** o ponto médio de **MN**. Um homem percorre **MP** com velocidade constante de 4,0 m/s, e **PN** com velocidade constante de 6,0 m/s. Determine a velocidade média do homem entre **M** e **N**.

10. Um ponto material move-se em linha reta percorrendo dois trechos MN e NP. O trecho MN é percorrido com uma velocidade igual a 20 Km/h e o trecho NP com velocidade igual a 60 Km/h. O trecho NP é o dobro do trecho MN. Pode-se afirmar que a velocidade média no trecho MP foi de:

- a) 36 Km/h   b) 40 Km/h   c) 37,3 Km/h   d) 42 Km/h   e) n.r.a.

**Gabarito:**

1) [A]

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{6.480}{5 \times 24} \Rightarrow \boxed{v_m = 54 \text{ km/h}}$$

2) B    3) B    4) A    5) C    6) B    7) C    8) 180 km    9)  $v_m = 4,8 \text{ M/S}$     10) A



**Dificuldade em Física?**  
Conheça o site  
[www.fisicafacil.net](http://www.fisicafacil.net)  
Todo conteúdo de Física do  
**Ensino Médio**, aula a aula, em vídeo +  
listas de exercícios + aulas em pdf + tira  
dúvidas por whatsapp, email ou Skype.