

# VETORES E NOÇÕES DE VELOCIDADE

PROFESSORES: BRUNO LEITE/ CHRISTIAN CARNEIRO



# CONTEÚDO DA AULA

- Decomposição de vetores
- Corpo extenso e ponto material;
- Posição escalar;
- Repouso, movimento e referencial;
- Trajetória;
- Deslocamento e caminho percorrido;
- Velocidade



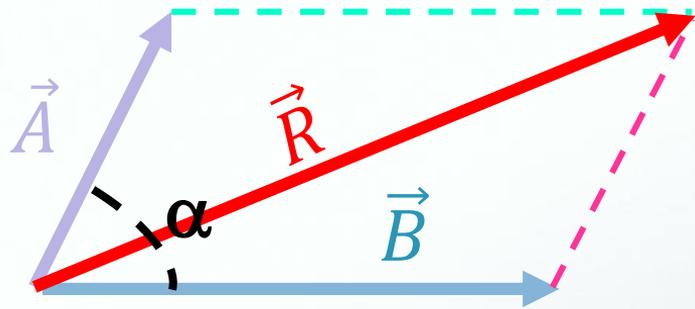
## RELEMBRANDO

- + **GRANDEZAS ESCALARES** – Definidas e caracterizadas por um valor numérico e por uma unidade.
- + Ex: Comprimento, área, volume, densidade, massa, tempo, energia, potência.
- + **GRANDEZAS VETORIAIS** – Exigem para sua caracterização um valor numérico (Módulo), uma direção e um sentido.
- + Ex: Deslocamento, velocidade, aceleração, força, impulso, quantidade de movimento.



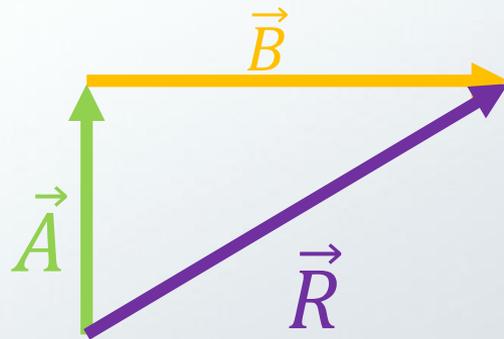
## RELEMBRANDO

### REGRA DO PARALELOGRAMO



$$|\vec{R}|^2 = |\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2 + 2 \cdot \vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \cos(\alpha)$$

### TEOREMA DE PITÁGORAS

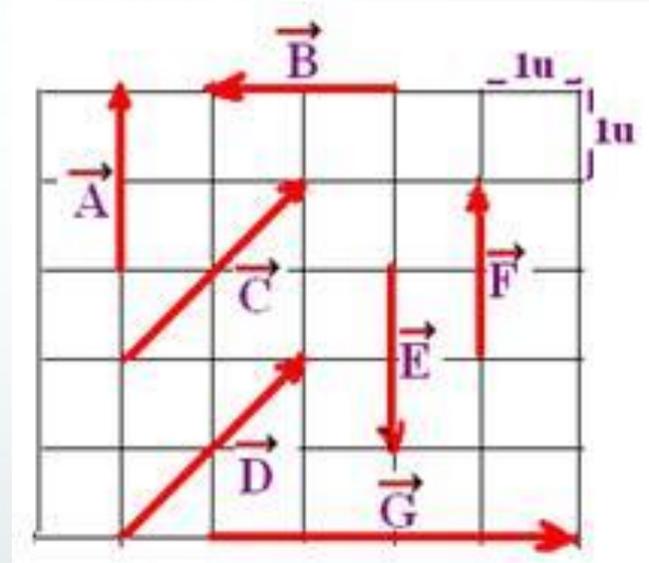


$$|\vec{R}|^2 = |\vec{A}|^2 + |\vec{B}|^2$$

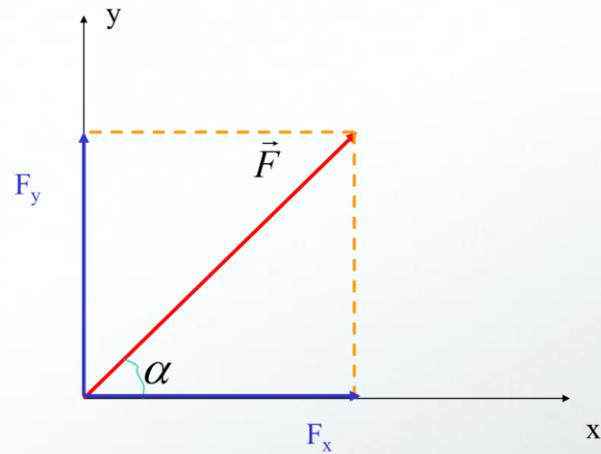
## EXERCÍCIO

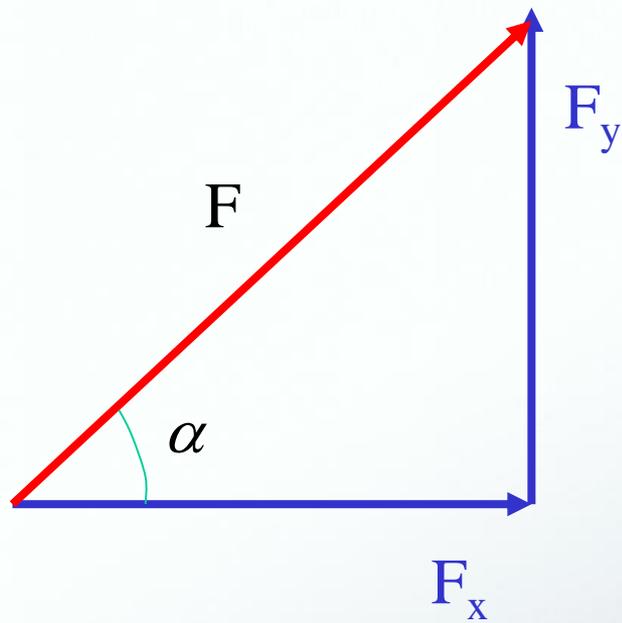
Quais dos vetores ao lado possuem:

- a) Mesma direção.
- b) Mesmo sentido.
- c) Mesmo módulo.
- d) São iguais.



# DECOMPOSIÇÃO DE VETORES





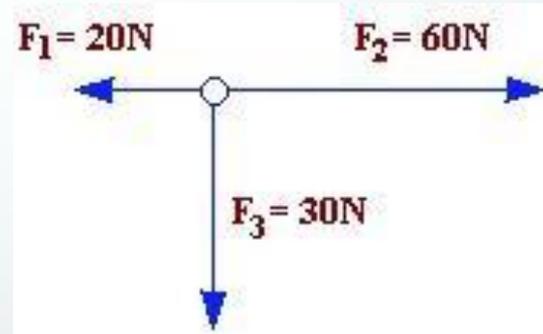
$$F_x = F \cdot \cos(\alpha)$$

$$F_y = F \cdot \sin(\alpha)$$

## EXERCÍCIO

(UFAL). Uma partícula está sob ação das forças coplanares conforme o esquema abaixo. A resultante delas é uma força, de intensidade, em N, igual a:

- a) 110
- b) 70
- c) 60
- d) 50
- e) 30



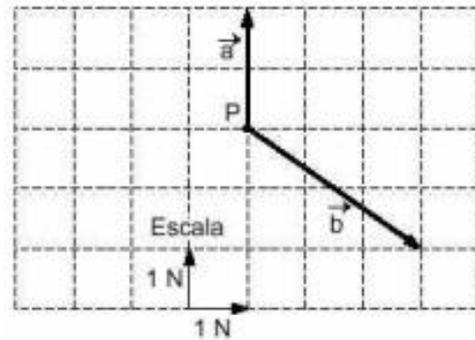
## EXERCÍCIO

Um projétil é lançado com uma velocidade de módulo  $20 \text{ m/s}$  e formando com o plano horizontal um ângulo de  $60^\circ$ . Calcule os componentes horizontal e vertical da velocidade.



## DESAFIO!

(Vunesp-2000) A figura mostra, em escala, duas forças  $a$  e  $b$ , atuando num ponto material  $P$ . Obtenha graficamente a força  $R$ , resultante das forças  $a$  e  $b$ , e determine o valor de seu módulo em newtons.



# CORPO EXTENSO E PONTO MATERIAL

Se as dimensões de um corpo forem desprezíveis em relação ao ambiente que está sendo analisado, ele é chamado de **ponto material**;



# CORPO EXTENSO E PONTO MATERIAL

Caso as dimensões de um corpo não possam ser desprezadas, ele é chamado de **corpo extenso**;



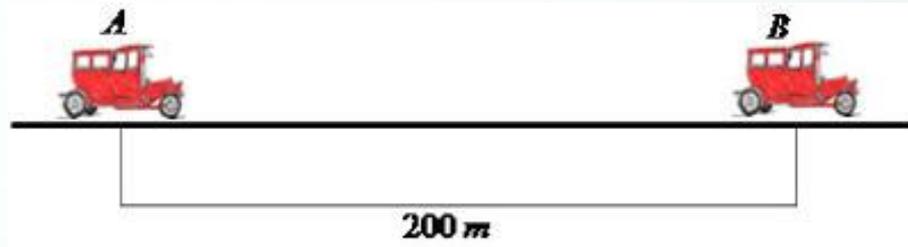
# CORPO EXTENSO E PONTO MATERIAL

Quem é corpo extenso, e quem é ponto material?



# POSIÇÃO ESCALAR

+Definição: "É a medida da distância entre o corpo e a origem das posições num determinado instante";



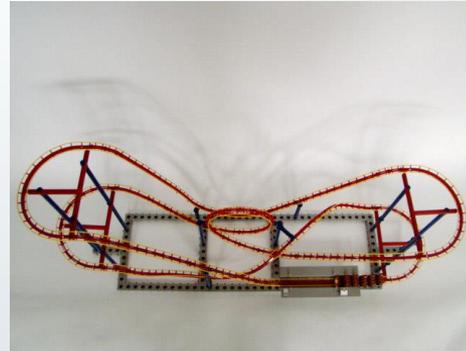
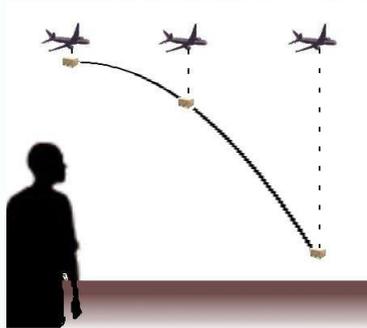
# REPOUSO, MOVIMENTO E REFERENCIAL

- + Chamamos de **referencial** o corpo que tomamos como referência para a análise de um determinado fenômeno;
- + Considera-se o corpo em **movimento** em relação a um dado referencial quando, ao fixarmos o referencial como origem, a posição escalar do corpo muda no decorrer do tempo;
- + Caso a posição escalar do corpo permaneça igual ao longo do tempo em relação a um dado referencial, dizemos que o corpo está em **repouso** em relação ao referencial.



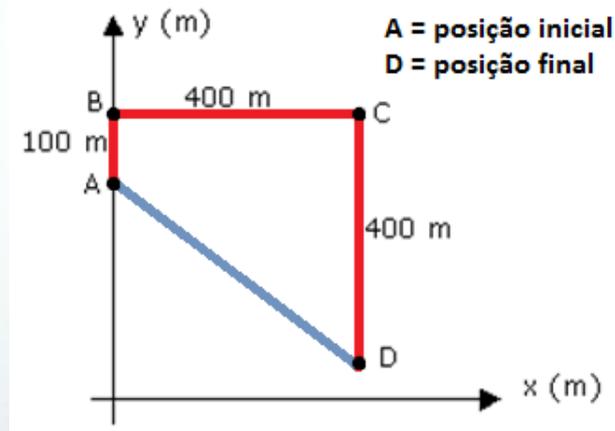
# TRAJETÓRIA

- ❖ Linha determinada por todas as posições ocupadas pelo corpo durante seu movimento;
- ❖ Depende do referencial adotado.



# DESLOCAMENTO E CAMINHO PERCORRIDO

- + O **deslocamento** é a medida entre a posição final e inicial;
- + O **caminho percorrido** é a soma dos segmentos percorridos.



# EXERCÍCIO

Um garoto percorre os lados de um terreno retangular de dimensões 30m e 40m.



- a) Qual a distância percorrida pelo garoto em duas voltas completas?*
- b) Qual a distância percorrida e o deslocamento no percurso ABC?*



VELOCIDADE

PERGUNTA



# DESLOCAMENTO



Um nadador profissional, durante uma prova de 50 metros rasos, precisa fazer um trajeto de ida e volta em uma piscina de 25 metros de comprimento para completar a prova. Qual foi o **deslocamento** do atleta durante a competição?

$$\Delta s = s_f - s_o$$

$$\Delta s = 0 - 0 = 0$$

R: Como a posição final é igual à posição inicial, o deslocamento é igual a 0.



# ESPAÇO PERCORRIDO



Um nadador profissional, durante uma prova de 50 metros rasos, precisa fazer um trajeto de ida e volta em uma piscina de 25 metros de comprimento para completar a prova. Qual foi o **espaço percorrido** pelo atleta durante a competição?

$$d = \text{Trajeto de ida} + \text{Trajeto de volta}$$
$$d = 25 + 25 = 50 \text{ metros.}$$



# DESLOCAMENTO E ESPAÇO PERCORRIDO

+Importante: O deslocamento pode ser positivo ou negativo, enquanto o espaço percorrido é sempre positivo!



# VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

+0 que é velocidade?



# VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

## Velocidade

É a magnitude física que relaciona diretamente uma unidade de distância a uma unidade de tempo.



# VELOCIDADE ESCALAR MÉDIA

- ❖ Relação entre o espaço percorrido e o tempo necessário para percorrer este espaço;
- ❖ É sempre positiva.

$$❖ v_{em} = \frac{d}{\Delta t};$$

- $v_{em}$  = velocidade escalar média;
- $\Delta t$  = intervalo de tempo;
- $d$  = espaço percorrido.



# VELOCIDADE MÉDIA

- ❖ Relação entre o deslocamento e o tempo necessário para o realizar;
- ❖ Pode ser negativa, dependendo do referencial adotado.

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

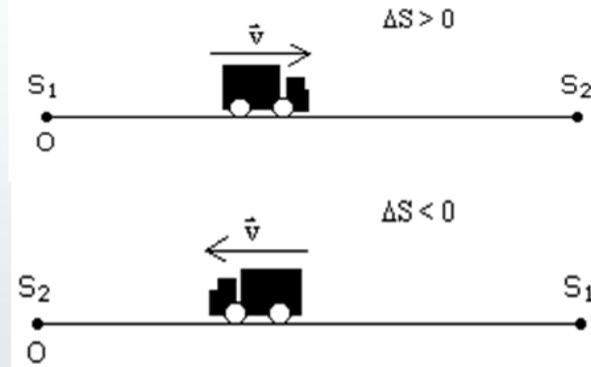
$$\Delta S = S_f - S_i$$

$$\Delta t = t_f - t_i$$

$v_m$  = velocidade média (m/s,  
km/h)

$\Delta S$  = deslocamento (m, km)

$\Delta t$  = tempo (s, h)



# VELOCIDADE MÉDIA

+Classificação do movimento a partir da velocidade

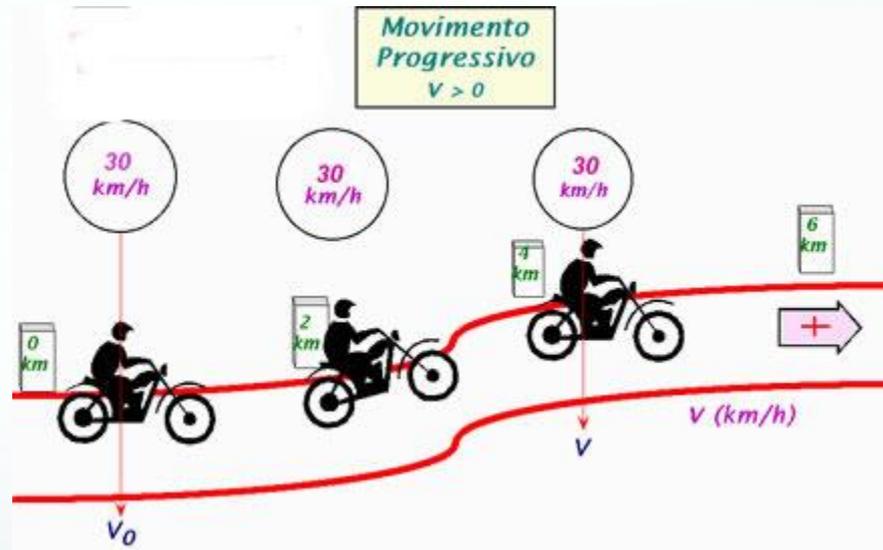
+ $V_m > 0 \Rightarrow$  Movimento PROGRESSIVO

+ $V_m < 0 \Rightarrow$  Movimento RETRÓGRADO



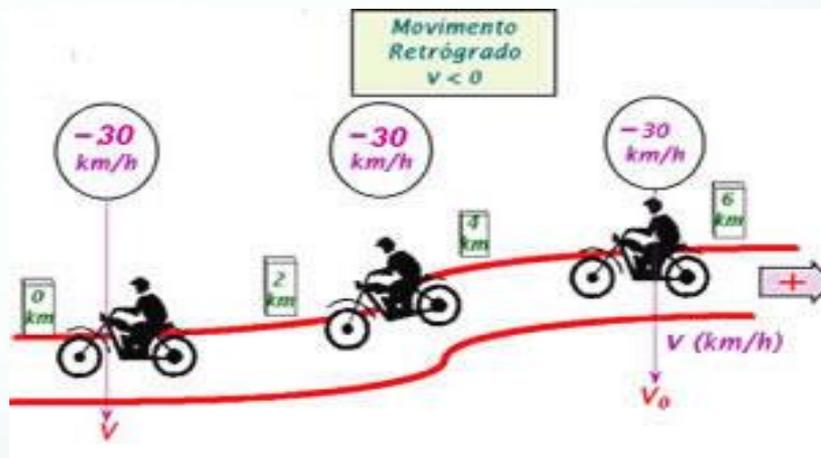
# VELOCIDADE MÉDIA

+Movimento progressivo



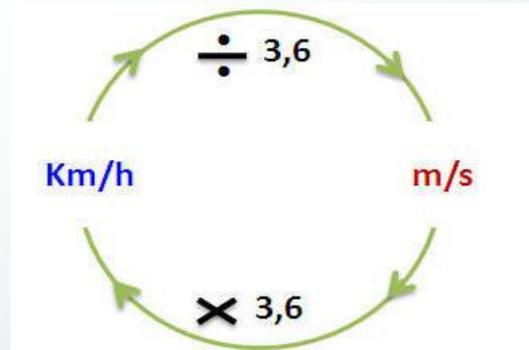
# VELOCIDADE MÉDIA

+Movimento retrógrado



# CONVERSÃO DE UNIDADES

- + Unidades mais usuais:
- + m/s (SI)
- + km/h (Usual no Brasil)



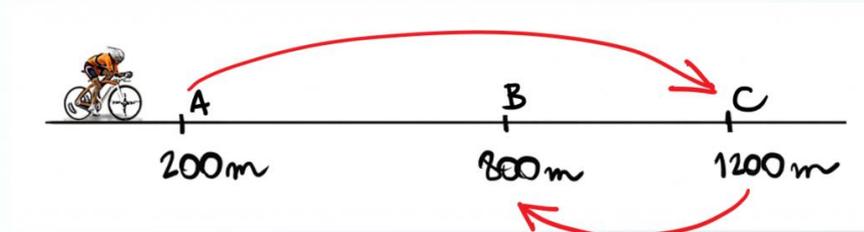
# EXEMPLOS

1) Um ônibus percorre uma distância de 180 km em 2h e 30min. Calcule a velocidade média do ônibus em m/s, durante esse percurso.



# EXEMPLOS

❖ Um ciclista realiza, partindo de A, o percurso ACB (indicado na figura) ao longo de 3 minutos.



- Qual é a velocidade escalar média do ciclista durante o percurso? (em km/h)
- Qual é a velocidade média do ciclista durante o mesmo percurso? (em km/h)

VELOCIDADE

PERGUNTA



# VELOCIDADE MÉDIA

“Mas o automóvel precisa andar todo o percurso a uma velocidade de 110km/h, por exemplo?”



# VELOCIDADE INSTANTÂNEA

- +A resposta é não, pois a velocidade média calcula a média da velocidade durante o percurso;
- +Então, a velocidade que o velocímetro do carro mostra é a Velocidade Instantânea do carro, ou seja, a velocidade que o carro está no exato momento em que se olha para o velocímetro.



# VELOCIDADE INSTANTÂNEA

E como encontramos essa velocidade instantânea?

A velocidade instantânea de um móvel será encontrada quando se considerar um intervalo de tempo ( $t$ ) infinitamente pequeno, ou seja, quando o intervalo de tempo tender a zero 0.

Necessita de uma outra grandeza cinemática: aceleração

# VELOCIDADE RELATIVA

## PERGUNTA



# VELOCIDADE RELATIVA

Você, neste momento, diria que está em repouso ou em movimento?



# VELOCIDADE RELATIVA



# VELOCIDADE RELATIVA

+A velocidade relativa é o valor único de velocidade que representa o movimento relativo entre dois móveis. Ela pode ser classificada como de afastamento ou de aproximação e o sentido de movimento dos móveis pode ser igual ou não



# VELOCIDADE RELATIVA



$$V_{REL} = V_1 - V_2$$

# VELOCIDADE RELATIVA



$$V_{REL} = V_1 + V_2$$

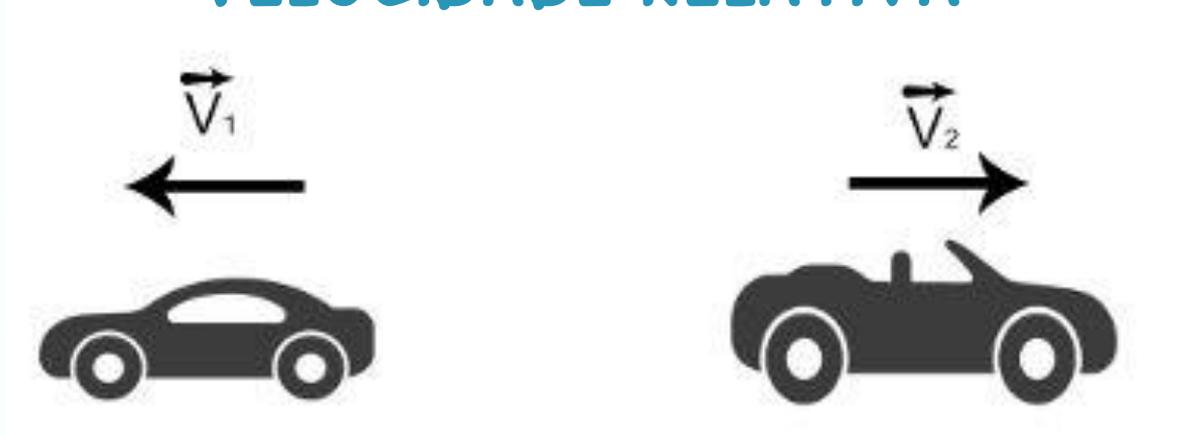
# VELOCIDADE RELATIVA



$$V_{REL} = V_2 - V_1$$

$(V_2 > V_1)$

# VELOCIDADE RELATIVA



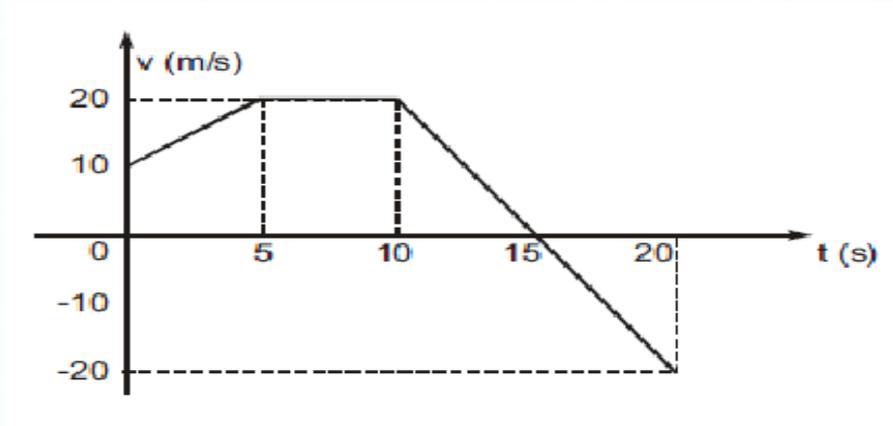
$$V_{REL} = V_1 + V_2$$

# VELOCIDADE RELATIVA

+Note que tanto na determinação da velocidade relativa de afastamento quanto na determinação da velocidade relativa de aproximação ocorre soma quando os sentidos das velocidades são opostos e subtração quando os sentidos são iguais.



## GRÁFICO VELOCIDADE X TEMPO

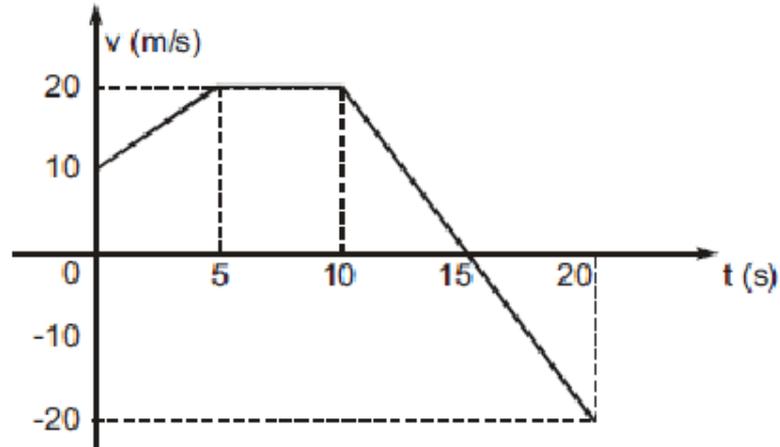


A área do gráfico é numericamente igual à distância percorrida

# EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

A velocidade escalar de um móvel, que percorre uma trajetória retilínea, varia com o tempo de acordo com o gráfico abaixo.

+



# EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

Analizando o gráfico, qual é a velocidade escalar média no intervalo de 0 a 15s?



## EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

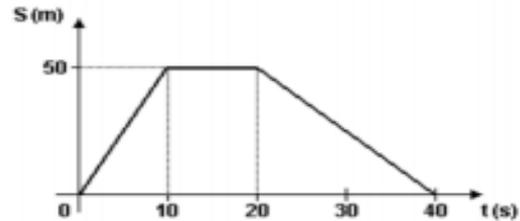
Isabela combinou de se encontrar com seu primo Mateus no ponto de ônibus. Ela mora a 1 km do ponto, e ele a 2,5 km do mesmo ponto de ônibus. Mateus ligou para Isabela e a avisou que sairia de casa às 12 h 40 min. Para chegar ao local marcado no mesmo horário que seu primo, Isabela deve sair de sua casa aproximadamente às:

+(Considere que ambos caminhem com a mesma velocidade em módulo de 2,5 km/h)

# EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

(Ufsm) No gráfico, representam-se as posições ocupadas por um corpo que se desloca numa trajetória retilínea, em função do tempo.

+

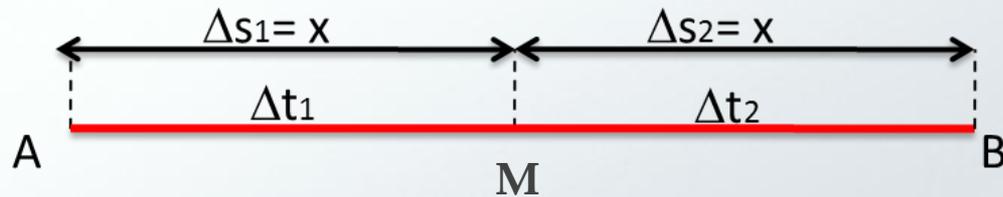


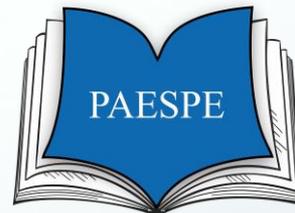
Pode-se, então, afirmar que o módulo da velocidade do corpo

- a) aumenta no intervalo de 0s a 10s.
- b) diminui no intervalo de 20s a 40s.
- c) tem o mesmo valor em todos os diferentes intervalos de tempo.
- d) é constante e diferente de zero no intervalo de 10s a 20s.
- e) é maior no intervalo de 0s a 10s.

## DESAFIO

Uma partícula percorre uma trajetória retilínea AB, onde M é o ponto médio, sempre no mesmo sentido e com velocidade constante em cada um dos trechos AM e MB. A velocidade da partícula no trecho AM é de 6m/s e no trecho MB é de 3 m/s. Calcular a velocidade média da partícula entre os pontos A e B.





OBRIGADO PELA  
ATENÇÃO!

PROFESSORES: BRUNO LEITE / CHRISTIAN CARNEIRO

