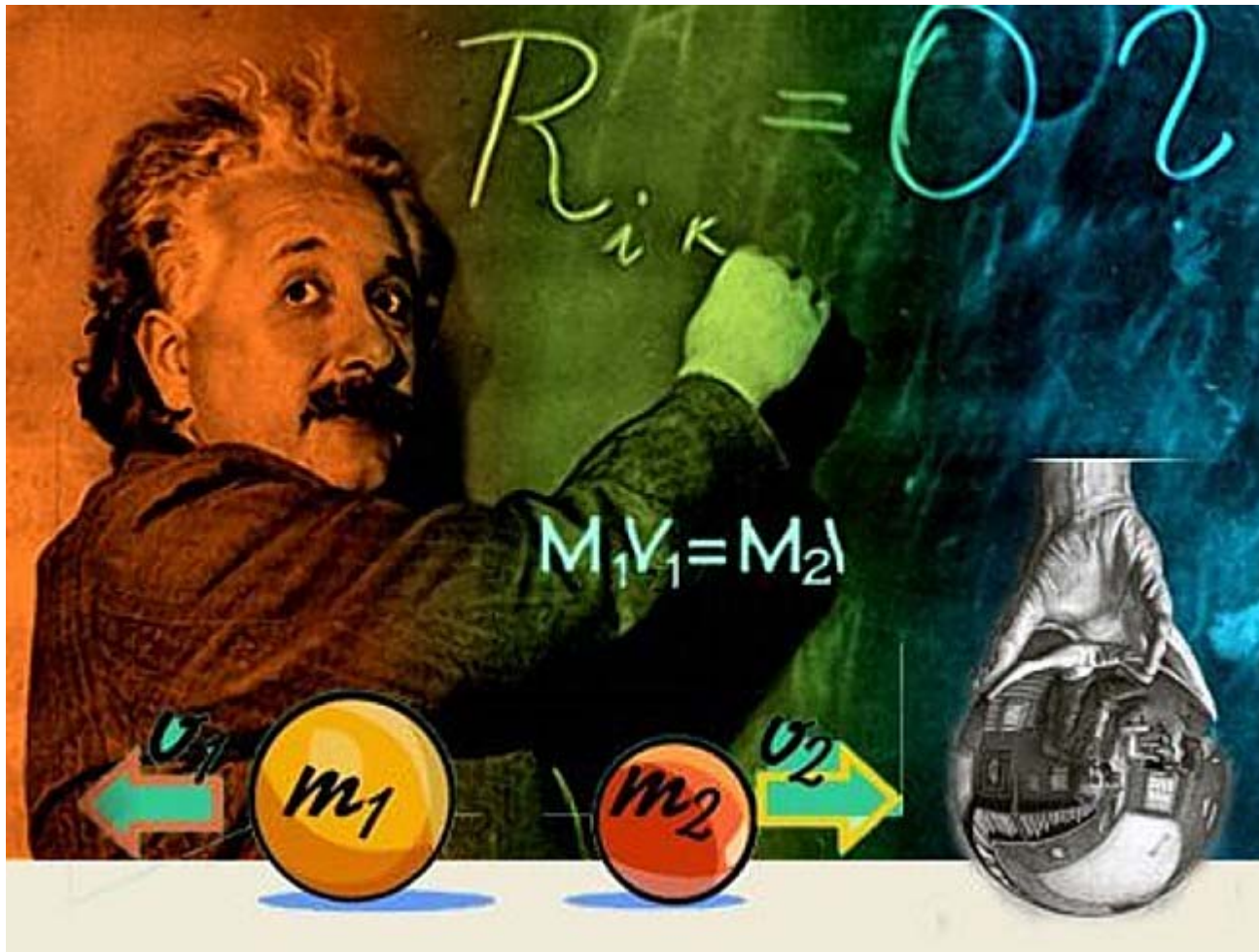


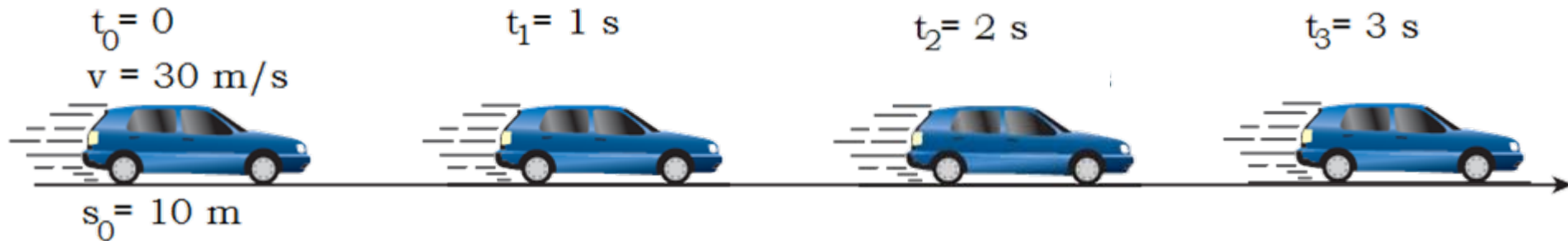
MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV



MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

1. Movimento Uniforme - MU

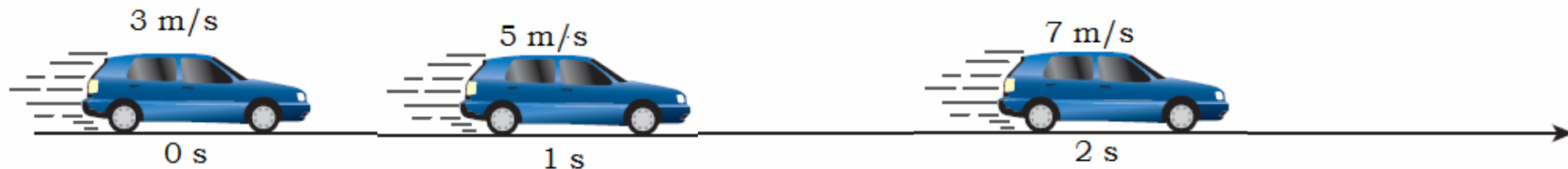
É o movimento em que o valor da velocidade escalar (não nula) se mantém **constante** e isso ocorre quando a aceleração escalar for **nula** ($a = 0$).



MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

2. Movimento Uniformemente Variado - MUV

Um objeto encontra-se em movimento uniformemente variado (MUV) quando a sua velocidade escalar varia de quantidades iguais em intervalos de tempo iguais, ou seja, constante no decorrer do tempo.



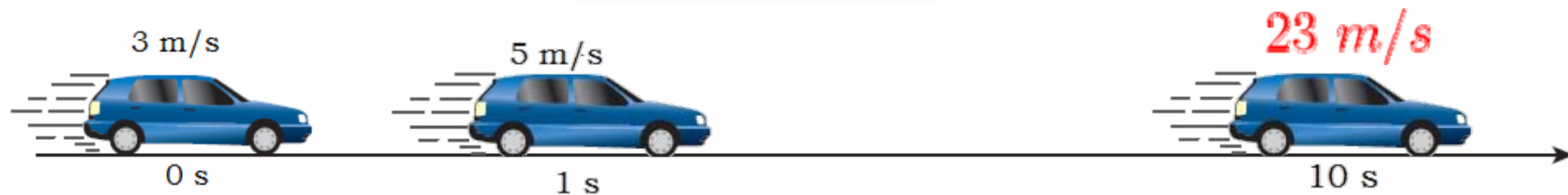
$$a_m = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{7 - 3}{2 - 0} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} (\text{cte} \neq 0)$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

3. Função Horária da Velocidade do MUV

$$v = v_0 + a \cdot t$$



$$a_m = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{7 - 3}{2 - 0} = \frac{4}{2} = 2 \text{ m/s}^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

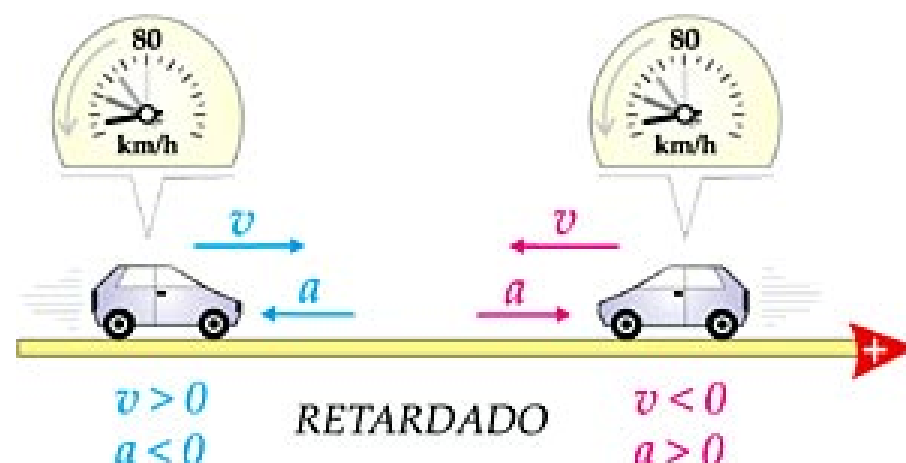
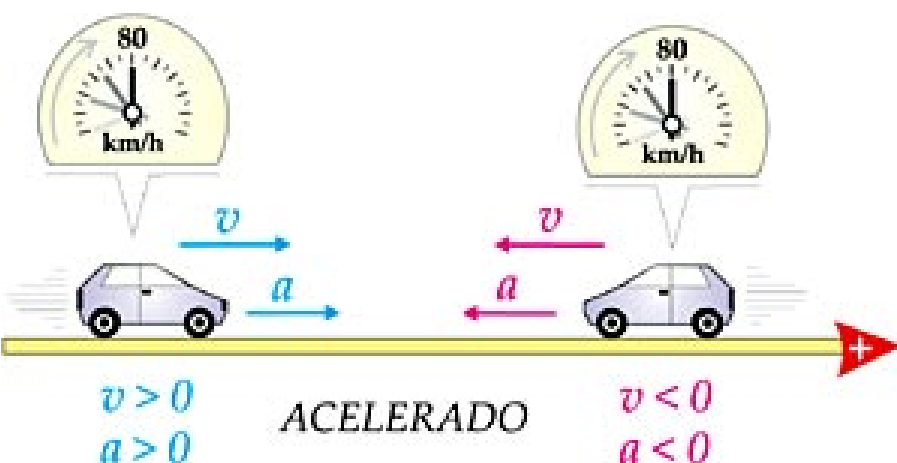
$$v = 3 + 2 \cdot (10)$$

$$v = 23 \text{ m/s}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Movimento Acelerado e Retardado

RELEMBRANDO



- O módulo da velocidade escalar aumenta no decurso do tempo.
- A velocidade e a aceleração escalares têm o mesmo sinal.

- O módulo da velocidade escalar diminui no decurso do tempo.
- A velocidade e a aceleração escalares têm sinais contrários.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

1. É dada a seguinte função horária da velocidade escalar de uma partícula em movimento uniformemente variado:

$$v = 15 + 20.t \text{ (SI)}$$

Determine:

- a) a velocidade escalar inicial e a aceleração escalar da partícula;
- b) o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração.
- c) a velocidade escalar no instante 4 s;
- d) o instante em que a velocidade escalar vale 215 m/s.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

2. As tabelas (1) e (2) referem-se a dois movimentos uniformemente variados.

v (m/s)	0	4	x	y	(1)
t (s)	0	1	2	5	

v (m/s)	30	24	x	y	(2)
t (s)	0	1	2	5	

Determine a aceleração escalar e os valores de x e y referentes às tabelas (1) e (2).

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

4. No instante $t_0 = 0$, um automóvel a 20 m/s passa a frear com aceleração escalar constante igual a -2 m/s^2 . Determine:
- a função horária de sua velocidade escalar;
 - o instante em que sua velocidade escalar se anula.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

$$v = v_0 + a \cdot t$$

6. Um automóvel está a 30 m/s quando seus freios são acionados, garantindo-lhe uma aceleração de retardamento de módulo 5 m/s², suposta constante. Determine quanto tempo decorre até o automóvel parar.



MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

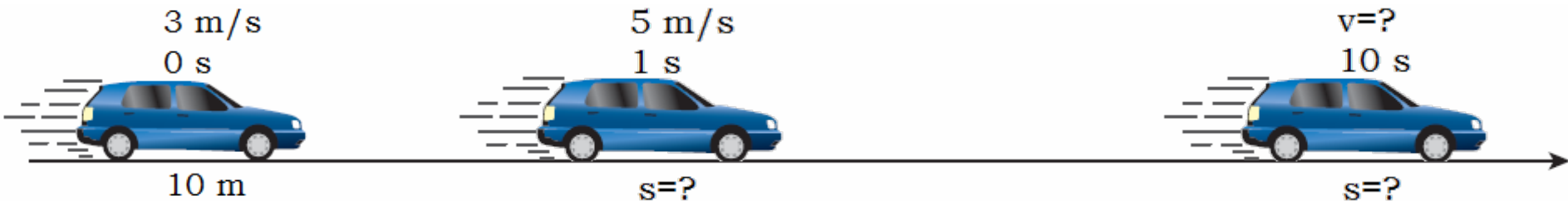
• Solução

7. Um móvel inicia, em determinado instante, um processo de frenagem em que lhe é comunicada uma aceleração escalar de **módulo** constante e igual a 4 m/s^2 . Sabendo que o móvel pára 20 s após a aplicação dos freios, determine sua velocidade escalar no instante correspondente ao início da frenagem.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

4. Função do Espaço do MUV

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$



$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$$

$$s_1 = 10 + 3 \cdot (1) + \frac{2}{2} \cdot (1)^2$$

$$s_1 = 14 \text{ m}$$

$$v = v_0 + a \cdot t = 3 + (2) \cdot (10)$$

$$v = 23 \text{ m/s}$$

$$s_{10} = 10 + 3 \cdot (10) + \frac{2}{2} \cdot (10)^2$$

$$s_{10} = 140 \text{ m}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

1. Um móvel descreve um MUV numa trajetória retilínea e sua posição varia no tempo de acordo com a expressão: $s = 9 + 3.t - 2.t^2$. (SI). Determine:
 - a) a posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração.
 - b) o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

2. É dado um movimento cuja função horária é: $s = 13 - 2.t + 4.t^2$. (SI).
Determine:
- a) a posição inicial, a velocidade inicial e a aceleração.
 - b) o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

3. A função horária de um móvel que se desloca numa trajetória retilínea é $s = 20 + 4.t + 5.t^2$, onde s é medido em metros e t em segundos. Determine:

- o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$.
- a posição do móvel no instante $t = 5$ s.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

4. Um móvel parte do repouso da origem das posições com movimento uniformemente variado e aceleração igual a 2 m/s^2 . Determine sua posição após 6 s.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

5. Um móvel parte com velocidade de 10 m/s e aceleração de 6 m/s^2 da posição 20 metros de uma trajetória retilínea. Determine sua posição no instante 12 segundos.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

6. Um ponto material parte do repouso da origem das posições com aceleração constante e 10 s após encontra-se a 40 m da posição inicial. Determine a aceleração do ponto material.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

7. É dada a função horária do MUV de uma partícula, $s = -24 + 16.t - t^2$. Determine (no S.I):
- o espaço inicial, a velocidade inicial e a aceleração da partícula;
 - o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$;
 - a posição da partícula no instante $t = 5s$.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

9. No instante adotado como origem dos tempos, o espaço de uma partícula vale -14 m e sua velocidade escalar é igual a 5 m/s. Sua aceleração escalar é constante e igual a 2 m/s² **para qualquer instante t**. Determine:

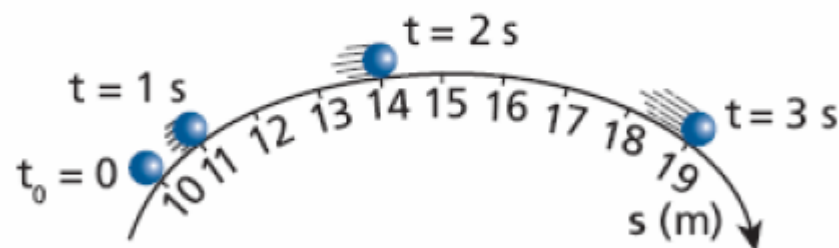
- o instante em que a partícula passa pela origem dos espaços;
- a velocidade escalar da partícula ao passar pela origem dos espaços.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

10. O esquema seguinte mostra quatro posições ocupadas por uma partícula em movimento uniformemente variado. Sabe-se que, em $t_0 = 0$, a partícula parte do repouso animada de aceleração escalar de 2 m/s^2 . Essa aceleração é mantida constante mesmo após o instante $t = 3 \text{ s}$.



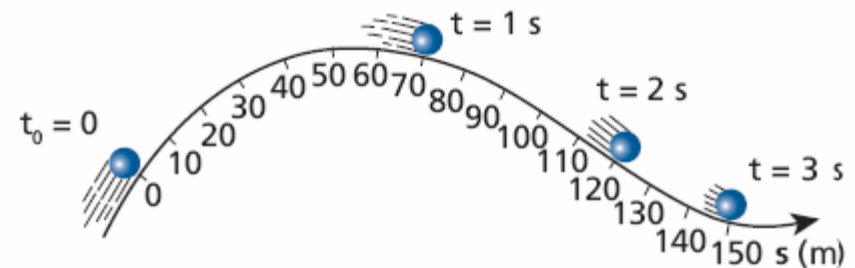
- Determine o espaço e a velocidade escalar da partícula no instante $t = 5 \text{ s}$.
- O movimento é progressivo ou retrógrado?
- O movimento é acelerado ou retardado?

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

11. No esquema seguinte, observa-se uma partícula em quatro instantes sucessivos de seu movimento uniformemente retardado. Sabe-se que no instante $t_0 = 0$ a velocidade escalar da partícula vale 80 m/s .



Sendo 20 m/s^2 o módulo da aceleração escalar da partícula, determine:

- o instante em que ela pára;
- a distância percorrida pela partícula desde $t_0 = 0$ até parar.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

15. A função horária dos espaços de um corpo é:

$$s = t^2 - 13.t + 40 \text{ (SI)}$$

Determine:

- o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$;
- o(s) instante(s) em que o corpo passa pela origem dos espaços.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

16. Os espaços de um móvel variam com o tempo, conforme a seguinte função horária:

$$s = 20 - 12.t + 3.t^2$$

em que os espaços (s) são medidos em centímetros e os tempos (t), em segundos. Determine:

- o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$;
- o(s) instante(s) em que o móvel passa pela origem dos espaços;
- o instante e a posição do móvel quando ocorre a inversão do sentido do movimento.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

17. Duas partículas **A** e **B** deslocam-se ao longo de uma mesma trajetória. Suas funções horárias, definidas a partir do mesmo referencial, são dadas por:

$$S_A = 4.t^2 - 3 \text{ e } S_B = 5.t^2 - 4.t$$

com **S** em metros e **t** em segundos. Determine:

- para que valores de **t** as partículas se encontram;
- as posições em que os encontros ocorrem.

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

18. Um automóvel, partindo do repouso com aceleração constante, percorre **1 metro** em **1 segundo** em trajetória retilínea. Indique a alternativa que contém os valores da **aceleração** e da **velocidade final**, respectivamente, em **m/s²** e **m/s**.

a) 2 e 2

b) 4 e 2

c) 1 e 1

d) 2 e 4

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

5. Equação de Torricelli

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

2 m/s²
3 m/s
0 s



10 m

v=?



s= 140 m

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

$$v^2 = 3^2 + 2 \cdot (2) \cdot 130 = 9 + 520$$

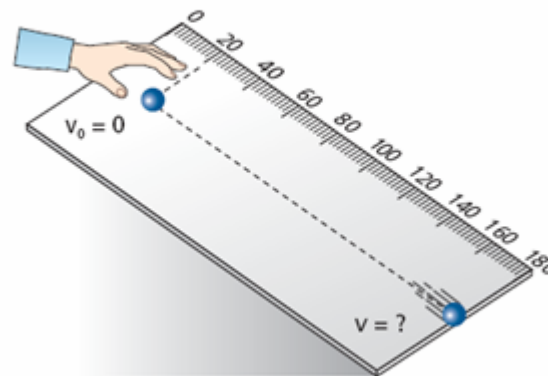
$$v = \sqrt{529} = 23 \text{ m/s}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

1. Uma esfera de aço é abandonada numa rampa inclinada na qual está colocada uma fita métrica graduada em centímetros, como representa a figura.



Sabendo que a aceleração escalar da esfera é praticamente constante e igual a 5 m/s^2 , calcule sua velocidade escalar \mathbf{v} no final da rampa.

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

2. No tubo de imagem de um televisor, um elétron, liberado com velocidade nula por um filamento quente, é acelerado uniformemente por um campo elétrico, atingindo a velocidade de $6 \cdot 10^6$ m/s após percorrer 1,8 cm. Calcule a aceleração escalar desse elétron.

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

4. Enquanto uma partícula percorre 10 m, sua velocidade escalar instantânea varia de 10 m/s a 20 m/s. Determine sua aceleração escalar, suposta constante.

$$v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta s$$

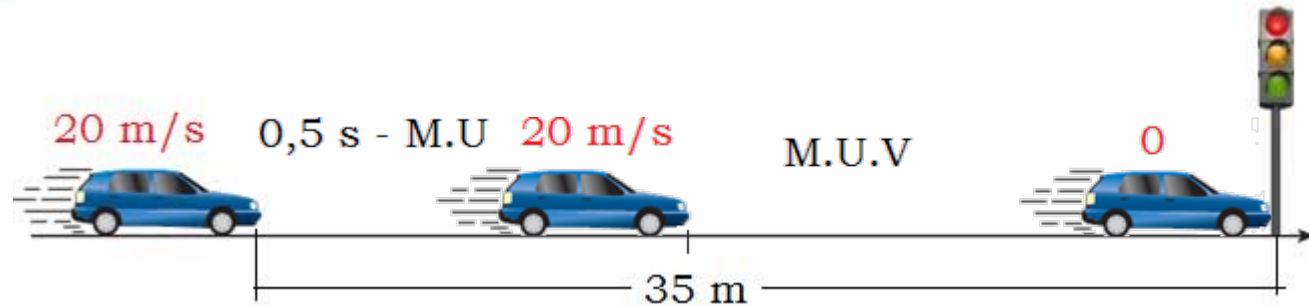
MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

12. Um motorista, dirigindo seu veículo à velocidade escalar constante de 72 km/h, numa avenida retilínea, vê a luz vermelha do semáforo acender quando está a 35 m do cruzamento. Suponha que entre o instante em que ele vê a luz vermelha e o instante em que aciona os freios decorra um intervalo de tempo de 0,50 s. Admitindo-se que a aceleração escalar produzida pelos freios seja constante, qual o módulo dessa aceleração, em m/s^2 , para que o carro pare exatamente no cruzamento?

- a) 2,0 b) 4,0 c) 6,0 d) 8,0

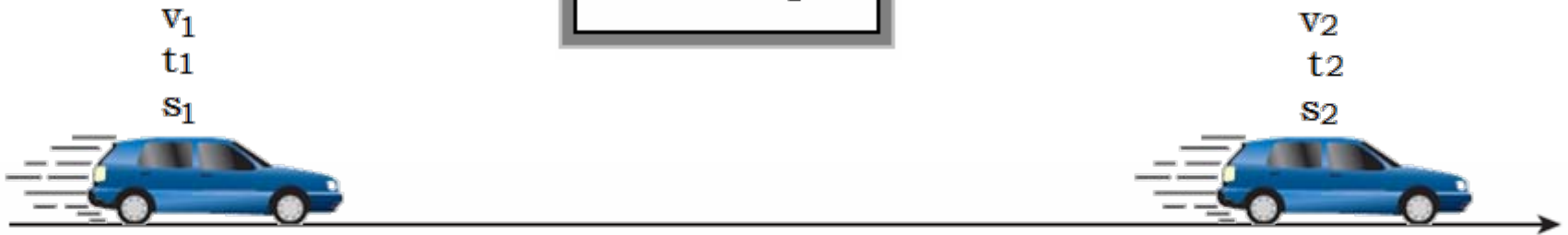
• Solução



MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

6. Velocidade Média do MUV

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$



MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

1. Um carro parte do repouso com uma aceleração escalar constante de $2,0 \text{ m/s}^2$ e percorre 25 m . Qual a sua velocidade escalar média, nesse percurso?

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

2. Um automóvel parte do repouso no instante $t = 0$ e acelera uniformemente com $5,0 \text{ m/s}^2$, durante 10 s. A velocidade escalar média do automóvel entre os instantes $t = 6,0 \text{ s}$ e $t = 10 \text{ s}$, em m/s, foi de:

a) 40

b) 35

c) 30

d) 25

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

3. Analisando o movimento de um corpúsculo, com aceleração constante em trajetória retilínea, um estudante verifica que, nos instantes 10 s e 30 s, contados do início do movimento, as velocidades escalares desse corpúsculo são, respectivamente, iguais a 15 m/s e 25 m/s. Com esses dados, o estudante deduz que a distância percorrida pelo corpúsculo entre esses dois instantes é:

- a) 200 m
- b) 250 m
- c) 350 m
- d) 400 m

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

4. Um ponto material realiza um movimento uniformemente variado descrito pela seguinte equação: $v = 3 + 2.t$ (SI). Determine a velocidade escalar média entre os instantes 3s e 4s.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

5. Um corpo move-se regido pela equação horária $s = t^2 - 10.t + 21$ (SI). Determine:

- o tipo de movimento quanto a velocidade e a aceleração no instante $t=0$;
- a velocidade média deste corpo entre os instantes 2s e 8s.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO - MUV

Exercícios propostos

• Solução

6. Um veículo penetra em um túnel com velocidade de 54 km/h, deslocando-se com movimento uniformemente variado. Passados 10 s, o veículo sai do túnel com velocidade de 72 km/h. Determine no SI o comprimento do túnel.

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

The End