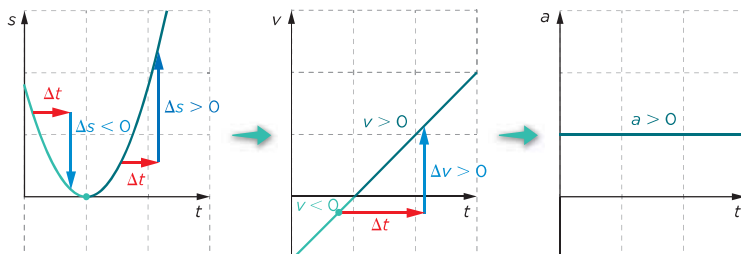
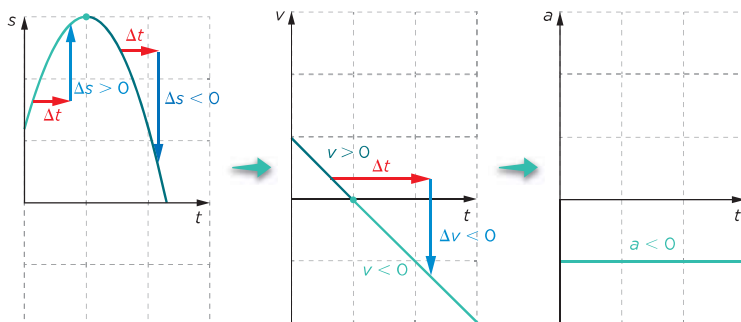


## 4» Gráficos do movimento uniformemente variado (MUV)

### 4.1 Aceleração positiva ( $a > 0$ )



### 4.2 Aceleração negativa ( $a < 0$ )



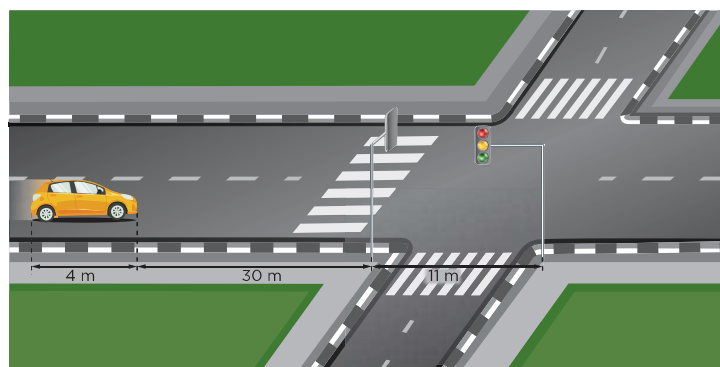
FICOU INTERESSADO NO ASSUNTO?  
Amplie seus conhecimentos acessando a videoaula.



## APRIMORANDO HABILIDADES

Aula 5

- 1 O motorista Artur Tento dirige tranquilamente seu veículo com velocidade constante de 54 km/h por uma avenida plana e reta aproximando-se de um cruzamento controlado por um semáforo, como mostra a figura.



Exatamente na posição indicada, o senhor A. Tento observa que o semáforo mudou de verde para amarelo exigindo dele uma atitude: frear o veículo antes do cruzamento ou acelerar e passar antes do semáforo ficar vermelho. O senhor A. Tento tem um tempo de reação de 0,5 s e o semáforo fica amarelo durante 2,5 s. Levando em consideração as dimensões indicadas na figura, responda:

## » APRIMORANDO HABILIDADES

- a) Qual é a desaceleração mínima para que o motorista consiga parar o veículo antes do semáforo?

Para desacelerar antes do cruzamento, o tempo em que o semáforo fica amarelo não é relevante. Entretanto, o tempo de reação do motorista faz com que ele se desloque com velocidade constante durante 0,5 s, diminuindo a distância útil para executar a frenagem. Como o veículo está a 54 km/h (15 m/s), durante 0,5 s, ele percorre 7,5 m em movimento uniforme. Dessa forma, restam 22,5 m para o espaço de frenagem:

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

$$0^2 = 15^2 + 2 \cdot a \cdot 22,5$$

$$\therefore |a| = 5 \text{ m/s}^2$$

- b) Qual é a aceleração mínima necessária para que o motorista cruze a rua em segurança antes de o semáforo ficar vermelho?

Para cruzar antes de o semáforo ficar vermelho, o veículo dispõe de 2 s, uma vez que o tempo de semáforo amarelo é 2,5 s, mas é preciso descontar 0,5 s do tempo de reação. Em relação à distância percorrida, o veículo deve avançar 22,5 m mais 11 m de cruzamento mais 4 m referente ao comprimento do carro, pois é preciso que a traseira do veículo esteja depois do cruzamento (incluindo a largura da rua):

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

$$22,5 + 11 + 4 = 15 \cdot 2 + \frac{a}{2} \cdot 2^2$$

$$\therefore a = 3,75 \text{ m/s}^2$$

- c) Sabendo que a velocidade máxima permitida na via é de 70 km/h, qual das duas ações (frear ou acelerar) é a mais indicada?

A velocidade do veículo na passagem do cruzamento, de acordo com a aceleração calculada no item anterior, vale:

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

$$v = 15 + 3,75 \cdot 2$$

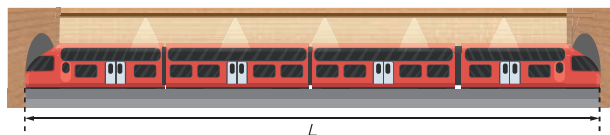
$$\therefore v = 22,5 \text{ m/s} = 81 \text{ km/h}$$

que é um valor maior que a velocidade máxima permitida na via.

Dessa forma, para não ser multado, é melhor o motorista optar pela desaceleração.

### Aula 6

- 2 Uma composição metroviária de comprimento  $L$  aproxima-se de uma estação do metrô com velocidade constante de 20 m/s. A plataforma de embarque da estação possui o mesmo comprimento  $L$  que o trem do metrô.



O trem começa a reduzir a velocidade a uma taxa constante de variação temporal quando a sua extremidade dianteira percorreu metade do comprimento da plataforma. Desde o início da entrada do metrô na plataforma até a parada completa, o trem levou 30 segundos ocupando, ao final do movimento, toda a extensão da plataforma.

- a) Durante quanto tempo, desde a entrada na estação, o trem do metrô descreveu um movimento uniforme?

Como o trem percorre metade da plataforma com velocidade constante e a outra metade em MUV, as "áreas"  $A_1$  e  $A_2$  (indicadas no gráfico a seguir) são iguais entre si e iguais a  $\frac{L}{2}$ :

$$A_1 = A_2 = \frac{L}{2}$$

Fazendo  $A_1$  igual  $A_2$ , tem-se:

$$t \cdot 20 = \frac{(30 - t) \cdot 20}{2}$$

$$\therefore t = 10 \text{ s}$$

A descrição do movimento pode ser feita por meio de um gráfico de velocidade em função do tempo. O primeiro trecho é um movimento uniforme com velocidade constante igual a 20 m/s até o instante  $t$ , em que tem início o movimento uniformemente desacelerado, que termina em 30 s com velocidade nula:

