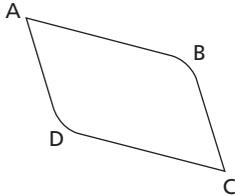


## CAPÍTULO 7 – Diagramas horários

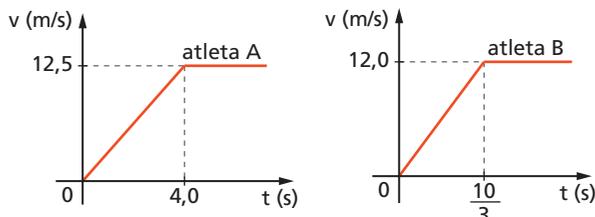
1. (ITA-SP) No arranjo mostrado a seguir, do ponto *A* largamos com velocidade nula duas pequenas bolas que se moverão sob a influência da gravidade em um plano vertical, sem rolamento ou atrito, uma pelo trecho *ABC* e a outra pelo trecho *ADC*. As partes *AD* e *BC* dos trechos são paralelas e as partes *AB* e *DC* também. Os vértices *B* de *ABC* e *D* de *ADC* são suavemente arredondados para que cada bola não sofra uma brusca mudança na sua trajetória.



Pode-se afirmar que:

- a bola que se move pelo trecho *ABC* chega ao ponto *C* primeiro.
  - a bola que se move pelo trecho *ADC* chega ao ponto *C* primeiro.
  - as duas bolas chegam juntas ao ponto *C*, mas com velocidades diferentes.
  - a bola de maior massa chega primeiro (e se tiverem a mesma massa, chegam juntas).
  - Como as duas bolas deverão chegar com a mesma velocidade final, certamente deverão chegar juntas, independentemente de sua massa.
- (Sugestão dos autores: represente, num mesmo diagrama cartesiano, as velocidades escalares dos dois movimentos, lembrando que para uma mesma inclinação da pista as bolinhas terão a mesma aceleração escalar.)

2. Em uma corrida olímpica de 100 m rasos, em uma pista plana e horizontal, dois atletas *A* e *B* descrevem trajetórias retilíneas e paralelas. Os gráficos a seguir representam as velocidades escalares dos atletas em função do tempo, desde o início até o final da corrida.

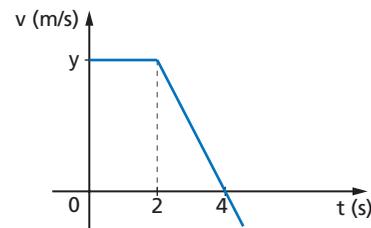


Podemos afirmar que:

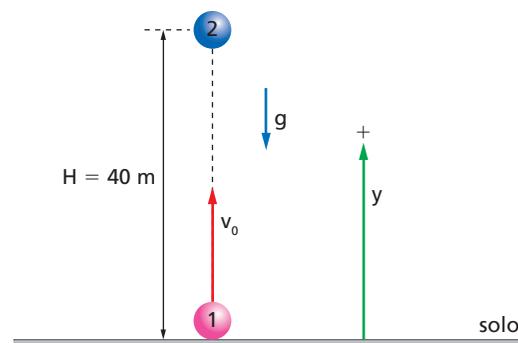
- os atletas cruzam a linha de chegada com velocidades escalares iguais.
- no instante  $t = 3,0$  s, o atleta *A* tem aceleração escalar maior que o atleta *B*.

- em nenhum instante os atletas terão velocidades escalares iguais e não nulas.
- os atletas cruzam a linha de chegada no mesmo instante.
- em nenhum instante os atletas terão acelerações escalares iguais.

3. (Unifesp-SP) Em uma manhã de calmaria, um Veículo Lançador de Satélite (VLS) é lançado verticalmente do solo e, após um período de aceleração, ao atingir a altura de 100 m, sua velocidade linear é constante e de módulo igual a 20,0 m/s. Alguns segundos após atingir essa altura, um de seus conjuntos de instrumentos desprende-se e move-se livremente sob a ação da força gravitacional. A figura fornece o gráfico de velocidade vertical, em m/s, do conjunto de instrumentos desprendido como função do tempo, em segundos, medido no intervalo entre o momento em que ele atinge a altura de 100 m até o instante em que, ao retornar, toca o solo.



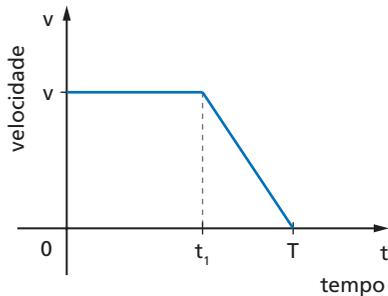
- Determine a ordenada *y* do gráfico no instante  $t = 0$  s e a altura em que o conjunto de instrumentos se desprende do VLS.
  - Calcule, através dos dados fornecidos pelo gráfico, a aceleração gravitacional do local e, considerando  $\sqrt{2} = 1,4$ , determine o instante no qual o conjunto de instrumentos toca o solo ao retornar.
4. Uma esfera (1) foi lançada verticalmente para cima com velocidade inicial de módulo 20 m/s. Simultaneamente, outra esfera (2) foi abandonada em repouso de uma altura  $H = 40$  m, na mesma direção de lançamento da esfera (1). Em um determinado instante *T* ocorreu a colisão de ambas.



Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e orientando a trajetória para cima, faça o que se pede:

- Escreva as equações horárias das velocidades dos dois movimentos e construa o gráfico da velocidade em função do tempo até o instante  $T$ .
- Determine o instante  $T$ .
- Determine as velocidades  $v_1$  e  $v_2$  das esferas (1) e (2), respectivamente, no instante do encontro.

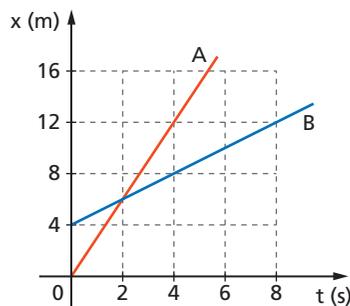
5. Um móvel possuía uma velocidade escalar constante  $v$  e num dado instante  $t_1$ , após ter percorrido uma distância  $d$ , freou com aceleração constante de módulo  $a$  até parar completamente num instante  $T$ . O diagrama mostra a velocidade em função do tempo. São conhecidos: o módulo da aceleração e a distância  $d$ .



A velocidade escalar  $v$ , para que o tempo total  $T$  seja mínimo, vale:

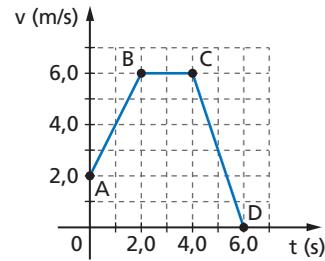
- $v = \sqrt{a \cdot d}$
- $v = \sqrt{\frac{a}{d}}$
- $v = a^2 \cdot d$
- $v = \frac{\sqrt{a \cdot d}}{2}$
- $v = \sqrt{\frac{3a \cdot d}{2}}$

6. (PUC-PR) O gráfico representa as posições de dois móveis A e B em função do tempo, numa mesma trajetória.



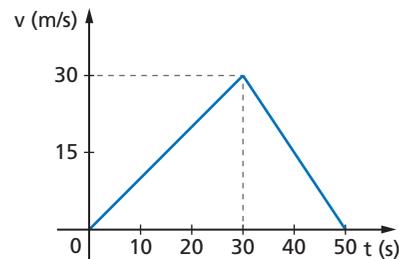
- Em que instante eles se encontram?
- Escreva suas equações horárias de espaço.

7. A figura representa o gráfico da velocidade escalar em função do tempo de determinado movimento. Sabe-se que no instante  $t_0 = 0$  o móvel partia da origem das abscissas.



- Para cada trecho do gráfico, classifique o movimento.
- Para cada trecho do gráfico, calcule a aceleração escalar.
- Para cada trecho do gráfico, calcule a variação de posição (deslocamento) e, a seguir, determine a posição do móvel relativa a  $t_1 = 2,0 \text{ s}$ ,  $t_2 = 4,0 \text{ s}$  e  $t_3 = 6,0 \text{ s}$ .
- Esboce os diagramas horários de posição e da aceleração desse movimento.

8. (Unesp-SP) A figura representa o gráfico velocidade  $\times$  tempo do movimento retilíneo de um móvel.

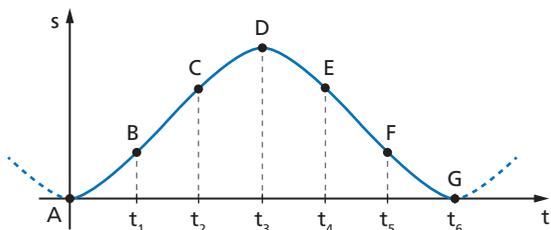


- Qual o deslocamento total desse móvel?
- Esboce o gráfico posição  $\times$  tempo correspondente, supondo que o móvel partiu da origem.

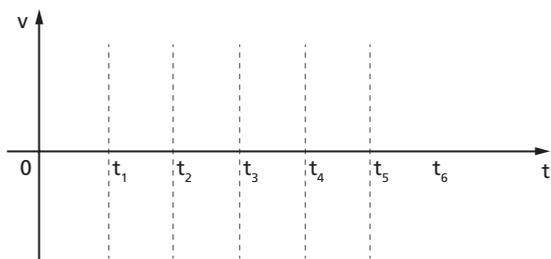
9. (U. F. Campina Grande-PE) É dever de todo/a cidadão/ã respeitar as regras de trânsito, a vida própria e a dos outros, o que não faz um motorista alcoolizado à direção. Como exemplo, considere um motorista viajando a  $72 \text{ km/h}$  que, observando o sinal vermelho, aplica instantaneamente os freios, e para em 10 segundos, justamente na borda da faixa de pedestres. Suponha que, num outro dia, cometendo a imprudência de consumir bebida alcoólica e dirigir e viajando à mesma velocidade e exatamente na mesma estrada e no mesmo ponto, ele observa a mudança de cor do sinal para o vermelho. Acontece que agora ele demora  $0,20$  segundo até aplicar os freios. Considerando-se que o carro freie com a mesma aceleração escalar anterior, pode-se afirmar que avança sobre a faixa de pedestre

- 1,0 m
- 4,0 m
- 2,0 m
- 5,0 m
- 6,0 m

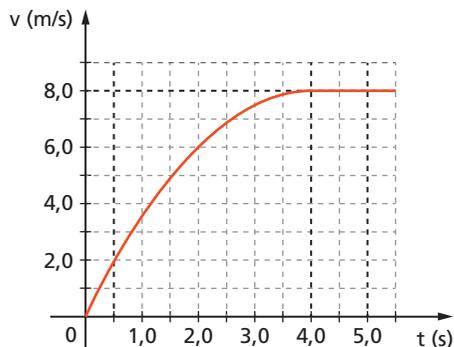
10. (U. F. São Carlos-SP) O diagrama mostra como varia a posição em função do tempo  $t$  para uma partícula que se desloca em trajetória retilínea.



Os trechos AB, CDE e FG são arcos de parábola com vértices em A, D e G, respectivamente. Os trechos BC e EF são retilíneos.



- No local indicado, construa o gráfico velocidade escalar  $\times$  tempo.
  - Classifique o movimento nos intervalos de tempo de  $t_2$  a  $t_3$  e de  $t_5$  a  $t_6$ .
11. (Fuvest-SP) A velocidade escalar de uma ciclista que descreve uma trajetória retilínea varia em função do tempo conforme o gráfico da figura a seguir.



Desprezando-se qualquer efeito devido ao tamanho da ciclista e sabendo-se que a parte curva do gráfico é um arco de parábola com vértice no instante  $t = 1,0$  s, responda os quesitos que se seguem:

- Calcule a aceleração escalar no instante  $t_0 = 0$ .
  - Calcule o valor aproximado do deslocamento escalar entre os instantes  $t_0 = 0$  e  $t_1 = 2,0$  s.
12. (Mackenzie-SP) Entre duas determinadas estações de uma das linhas do metrô de São Paulo, o trem percorre a distância de 900 m no intervalo de tempo  $t$ , com velocidade escalar média de 54,0 km/h. O gráfico I abaixo representa a velocidade escalar do trem nesse percurso, em função do tempo, e o gráfico II, a posição em função do tempo.

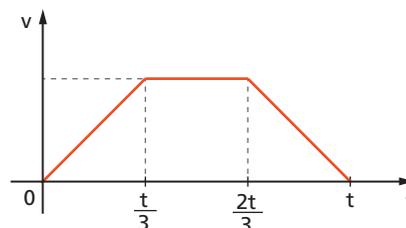


Gráfico I.

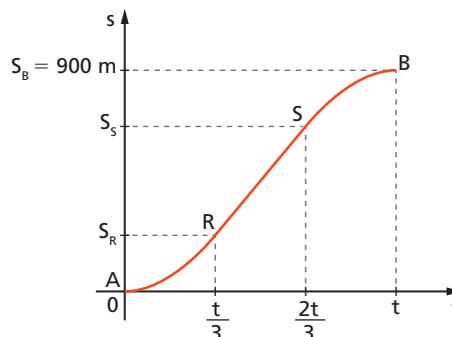


Gráfico II.

Considerando-se que os trechos AR e SB do gráfico II são arcos de parábola e o trecho RS é um segmento de reta, os valores de  $S_R$  e  $S_S$  são, respectivamente:

- 125 m e 775 m
- 200 m e 700 m
- 225 m e 675 m
- 250 m e 650 m
- 300 m e 600 m