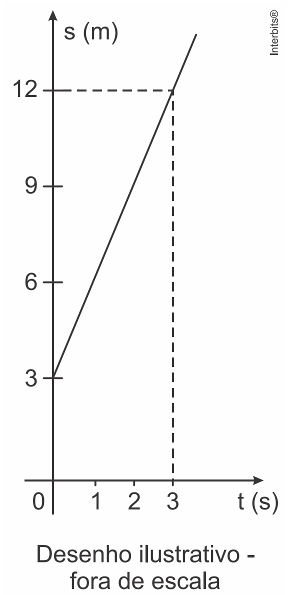
1. (Espcex (Aman) 2020) Considere um objeto que se desloca em movimento retilíneo uniforme durante $10\ \text{s}$. O desenho abaixo representa o gráfico do espaço em função do tempo.

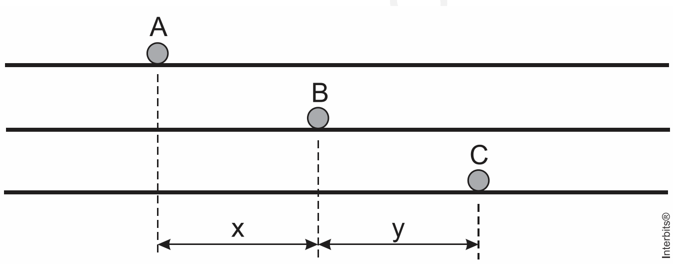


O espaço do objeto no instante $t = 10\ \text{s}$, em metros, é
a) $25\ \text{m}$.
b) $30\ \text{m}$.
c) $33\ \text{m}$.
d) $36\ \text{m}$.
e) $40\ \text{m}$.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Nas questões a seguir, quando necessário, use:

- Aceleração da gravidade: $g = 10\ \text{m/s}^2$;
- Calor específico da água: $c = 1{,}0\ \text{cal/g °C}$;
- $\text{sen } 45° = \cos 45° = \sqrt{2}/2$.

2. (Epcar (Afa) 2019) Três partículas, A, B e C, movimentam-se, com velocidades constantes, ao longo de uma mesma direção. No instante inicial, $t_0 = 0$, a distância entre A e B vale x, e entre B e C vale y, conforme indica a figura a seguir.



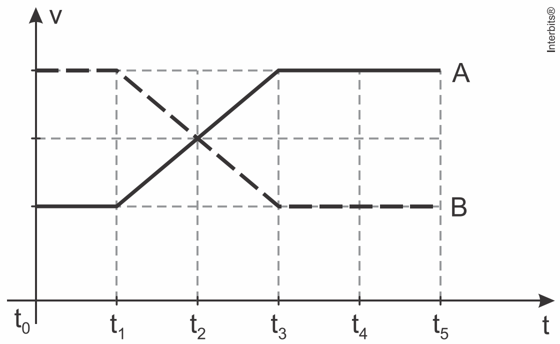
Em $t = 2\ \text{s}$, a partícula A cruza com a partícula B. Em $t = 3\ \text{s}$, a partícula A cruza com a partícula C. A partícula C alcançará a partícula B no instante dado pela relação

a) $\frac{6y}{2y-x}$
b) $\frac{6(y-x)}{2y-3x}$
c) $\frac{y-x}{3x}$
d) $\frac{3y}{y-x}$

3. (Espcex (Aman) 2017) 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

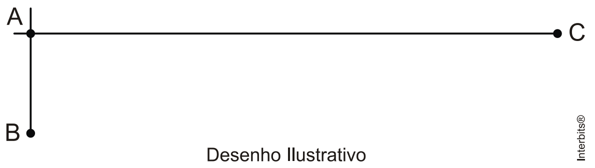
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:
Se necessário, use
aceleração da gravidade: $g = 10\text{ m/s}^2$
densidade da água: $d = 1{,}0\text{ kg/L}$
calor específico da água: $c = 1\text{ cal/g}\,°\text{C}$
$1\text{ cal} = 4\text{ J}$
constante eletrostática: $k = 9{,}0 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
constante universal dos gases perfeitos: $R = 8\text{ J/mol}\cdot\text{K}$

4. (Epcar (Afa) 2016) Dois móveis, A e B, partindo juntos de uma mesma posição, porém com velocidades diferentes, que variam conforme o gráfico abaixo, irão se encontrar novamente em um determinado instante.



Considerando que os intervalos de tempo $t_1 - t_0$, $t_2 - t_1$, $t_3 - t_2$, $t_4 - t_3$ e $t_5 - t_4$ são todos iguais, os móveis A e B novamente se encontrarão no instante
a) t_4
b) t_5
c) t_2
d) t_3

5. (Espcex (Aman) 2012) Um avião bombardeiro deve interceptar um comboio que transporta armamentos inimigos quando este atingir um ponto A, onde as trajetórias do avião e do comboio se cruzarão. O comboio partirá de um ponto B, às $8\ \text{h}$, com uma velocidade constante igual a $40\ \text{km/h}$, e percorrerá uma distância de $60\ \text{km}$ para atingir o ponto A. O avião partirá de um ponto C, com velocidade constante igual a $400\ \text{km/h}$, e percorrerá uma distância de $300\ \text{km}$ até atingir o ponto A. Consideramos o avião e o comboio como partículas descrevendo trajetórias retilíneas. Os pontos A, B e C estão representados no desenho abaixo.



Para conseguir interceptar o comboio no ponto A, o avião deverá iniciar o seu voo a partir do ponto C às:
a) 8 h e 15 min.
b) 8 h e 30 min.
c) 8 h e 45 min.
d) 9 h e 50 min.
e) 9 h e 15 min.

6. (Epcar (Afa) 2011) Dois automóveis A e B encontram-se estacionados paralelamente ao marco zero de uma estrada. Em um dado instante, o automóvel A parte, movimentando-se com velocidade escalar constante V_A = 80 km/h. Depois de certo intervalo de tempo, Δt, o automóvel B parte no encalço de A com velocidade escalar constante V_B = 100 km/h. Após 2 h de viagem, o motorista de A verifica que B se encontra 10 km atrás e conclui que o intervalo Δt, em que o motorista B ainda permaneceu estacionado, em horas, é igual a
a) 0,25
b) 0,50
c) 1,00
d) 4,00

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[C]

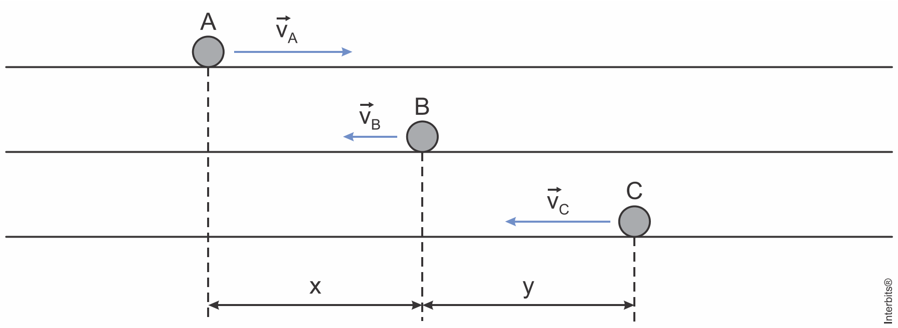
Cálculo da velocidade do objeto:
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{12-3}{3-0} \Rightarrow v = 3\ m/s$$

Equação horária do espaço:
$$s(t) = s_0 + vt \Rightarrow s(t) = 3 + 3t$$

Portanto:
$$s(10) = 3 + 3 \cdot 10$$
$$\therefore s(10) = 33\ m$$

Resposta da questão 2:
[A]

Para os encontros ocorrerem como citado no enunciado, a partícula A deve estar se movimentando para a direita (sentido considerado positivo) enquanto as partículas B e C movimentem-se em sentido contrário (negativo) sendo que o módulo da velocidade de C é maior que $B.$



No tempo zero, as equações horárias das partículas são dadas por:

Partícula A:	Partícula B:	Partícula C:
$s_A = v_A\, t$	$s_B = x - v_B\, t$	$s_C = x + y - v_C\, t$

Nos encontros, as posições são iguais, assim:

Em $2\ s,$ A encontra-se com B:
$$s_A = s_B$$
$$v_A\, t = x - v_B\, t$$
$$2v_A = x - 2v_B$$
$$v_A + v_B = \frac{x}{2}$$
$$v_B = \frac{x}{2} - v_A \quad (1)$$

Em $3\ s,$ A encontra-se com C:

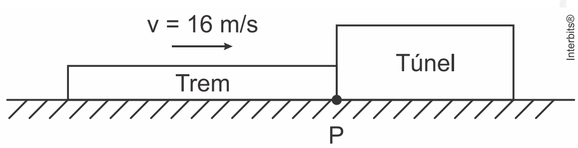
$$s_A = s_C$$
$$v_A\, t = x + y - v_C\, t$$
$$3v_A = x + y - 3v_C$$
$$3(v_A + v_C) = x + y$$
$$v_C = \frac{x+y}{3} - v_A \quad (2)$$

Tempo de encontro entre C e B:
$$s_B = s_C$$
$$x - v_B\, t = x + y - v_C\, t$$
$$(v_C - v_B)t = y$$
$$t = \frac{y}{v_C - v_B} \quad (3)$$

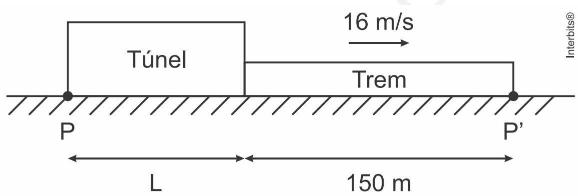
Substituindo-se as equações (1) e (2) na equação (3), finalmente temos:
$$t = \frac{y}{\frac{x+y}{3} - v_A - \left(\frac{x}{2} - v_A\right)}$$
$$t = \frac{y}{\frac{x+y}{3} - \frac{x}{2}}$$
$$t = \frac{y}{\frac{2x+2y-3x}{6}}$$
$$t = \frac{6y}{2y - x}$$

Resposta da questão 3:
[B]

Situação 1: Trem iniciando a estrada ao túnel.



Situação 2: Trem finalizando a travessia do túnel.



O deslocamento total do trem durante a travessia foi tal que:
$$\Delta S = \overline{PP'} = L + 150 \qquad (1)$$

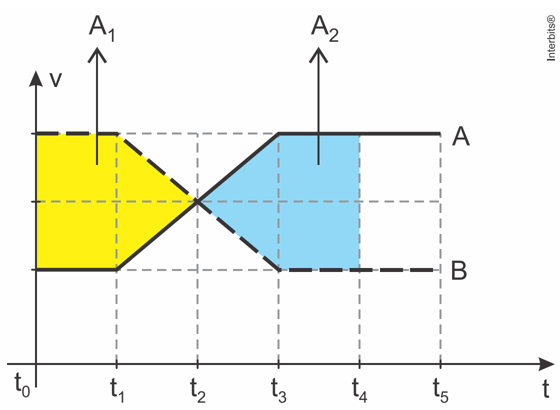
Como a velocidade do trem é constante, então:

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \Delta S = v \cdot \Delta t \qquad (2)$$

Substituindo-se a equação (1) na equação (2), tem-se que:
$$L + 150 = v \cdot \Delta t \Rightarrow L = v \cdot \Delta t - 150 \qquad (3)$$

Substituindo-se os valores dos parâmetros conhecidos na equação (3), tem-se que:
$$L = v \cdot \Delta t - 150 = 16 \times 50 - 150 = 800 - 150 = \boxed{650 \text{ m}}$$

Resposta da questão 4:
[A]



O móvel B começa com maior velocidade em relação ao móvel A inicialmente e, portanto como a distância percorrida representa a área sob a curva $v \times t$, a área pintada de amarelo representa a vantagem percorrida por B em relação à A até o momento t_2 quando as velocidades dos dois móveis passam a ser iguais (área A_1), a partir do qual com o móvel B desacelerando e o móvel A acelerando com o mesmo módulo. Como os móveis acabam invertendo as velocidades, agora é o móvel A que começa a percorrer maior distância com o tempo e a área pintada de azul representa a vantagem de A em relação à B (área A_2).

Para que os dois móveis se encontrem novamente estas áreas devem ser iguais, portanto o encontro se dá no tempo t_4.

Resposta da questão 5:
[C]

Como o comboio partirá do ponto B, às 8 h, com uma velocidade constante igual a 40 km/h, e percorrerá uma distância de 60 km para atingir o ponto A, temos:

- tempo de viagem do comboio: $V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow 40 = \frac{60}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 1{,}5\text{h}$

$t = 8 + 1{,}5 = 9{,}5\text{h} \rightarrow t = 9\text{h}30\text{min}$
Conclusão: o comboio chega ao ponto A às 9h30min.

Como o avião partirá de um ponto C, com velocidade constante igual a 400 km/h, e percorrerá uma distância de 300 km até atingir o ponto A, temos:

- tempo de viagem do avião: $V = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow 400 = \frac{300}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 0{,}75\text{h} \rightarrow \Delta t = 45\text{min}$

Para conseguir interceptar o comboio no ponto A, o avião deverá chegar ao ponto juntamente com o comboio, às 9h30min, ou seja:
$9\text{h}30\text{min} - 45\text{min} = 8\text{h}45\text{min}$

Conclusão: o avião deverá sair do ponto C às 8h45min, para chegar junto com o comboio no ponto A, às 9h30min.

Resposta da questão 6:
[B]

Dados: $\mathbf{v_A}$ = 80 km/h; $\mathbf{v_B}$ = 100 km/h; **D** = 10 km; $\mathbf{t_A}$ = 2 h.

Como ambos são movimentos uniformes, considerando a origem no ponto de partida, temos:

$$\begin{cases} S_A = v_A\ t_A & \Rightarrow \quad S_A = 80t_A \\ S_B = v_B\ t_B & \Rightarrow \quad S_B = 100t_B \end{cases}$$

Após 2 h (t_A = 2 h) a distância entre os dois automóveis é 10 km, estando B atrás. Então:

$$S_A - S_B = 10 \quad \Rightarrow \quad 80t_A - 100\ t_B = 10 \quad \Rightarrow \quad 80(2) - 100\ t_B = 10 \quad \Rightarrow 150 = 100\ t_B \Rightarrow$$
$$t_B = 1{,}5\ \text{h.}$$

Mas:

$$\Delta t = t_A - t_B = 2 - 1{,}5 \quad \Rightarrow \quad \Delta t = 0{,}5\ \text{h.}$$