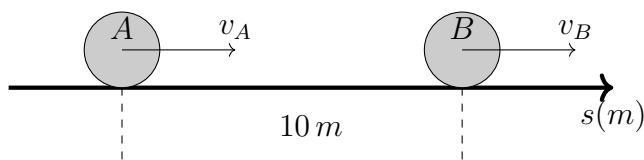


Nome: _____ Turma: _____

Valor: 35 • Nota: _____

Cinemática Escalar

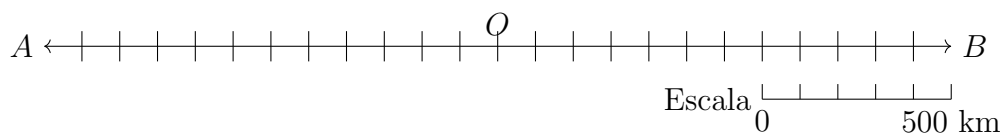
1. (1 Ponto) Você está viajando, sentado na poltrona de um ônibus, pela Rodovia dos Bandeirantes, que liga São Paulo a Campinas. Cite um referencial em relação ao qual você está em repouso e outro referencial em relação ao qual você está em movimento.
2. (1 Ponto) Um aluno, ao ler esta questão, está em uma sala de aula, sentado em uma cadeira. O aluno está em repouso ou em movimento? Explique.
3. (1 Ponto) Um ônibus passa pelo km 30 de uma rodovia às 6 h, e às 9 h 30 min passa pelo km 240. Qual é a velocidade escalar média desenvolvida pelo ônibus nesse intervalo de tempo?
4. (1 Ponto) Um ônibus percorre a distância de 480 km, entre Santos e Curitiba, com velocidade escalar média de 60 km/h. De Curitiba a Florianópolis, distantes 300 km, o ônibus desenvolve a velocidade escalar média de 75 km/h. Qual é a velocidade escalar média do ônibus no percurso de Santos a Florianópolis?
5. (2 Pontos) Uma caixa de papelão vazia, transportada na carroceria de um caminhão que trafega a 90 km/h num trecho reto de uma estrada, é atravessada por uma bala perdida. A largura da caixa é de 2,00 m e a distância entre as retas perpendiculares às duas laterais perfuradas da caixa e que passam respectivamente, pelos orifícios de entrada e de saída da bala (ambos na mesma altura) é de 0,20 m.
Supondo que a direção do disparo é perpendicular às laterais perfuradas da caixa e ao deslocamento do caminhão e que o atirador estava parado na estrada, determine a velocidade da bala, suposta constante.
6. (1 Ponto) Duas pequenas esferas A e B percorrem uma mesma trajetória retilínea com movimentos uniformes e velocidades escalares 8,0 m/s e 6,0 m/s, respectivamente. No instante $t = 0$, as esferas estão posicionadas conforme a figura abaixo. Determine em que instantes a distância entre as esferas é de 4,0 m.



7. (1 Ponto) Um atirador aponta sua arma para um alvo, situado a 255 m de distância, e dispara um projétil. O impacto do projétil no alvo é ouvido pelo atirador 1,6 s após o disparo. Sendo 340 m/s a velocidade de propagação do som no ar, determine a velocidade do projétil, suposta constante.

8. (1 Ponto) Um atirador aponta para um alvo e dispara umprojétil, que sai da arma com velocidade de 300 m/s. O impacto do projétil no alvo é ouvido pelo atirador 3.2 s após o disparo. Sendo 340 m/s a velocidade de propagação do som no ar, calcule a distância do atirador do alvo.
9. (1 Ponto) Durante um nevoeiro, um navegador recebe dois sinais expedidos simultaneamente por um posto na costa, um deles através do ar e outro através da água. Entre as recepções dos dois sons, decorre o intervalo de tempo $\Delta t = 4$ s. Nas condições dos eventos, a velocidade do som é de 300 m/s no ar e de 1.500 m/s na água. Determine a distância x entre o barco e o posto emissor dos sinais, conforme os dados acima.
10. (1 Ponto) Um filme comum é formado por uma série de fotografias individuais que são projetadas à razão de 24 imagens (ou quadros) por segundo, o que nos dá a sensação de movimento contínuo. Esse fenômeno é devido ao fato de que nossos olhos retêm a imagem por um intervalo de tempo um pouco superior a $\frac{1}{20}$ de segundo. Essa retenção é chamada de persistência da retina.
- (a) Numa projeção de filme com duração de 30 s, quantos quadros são projetados?
 - (b) Uma pessoa desejando filmar o desabrochar de uma flor cuja duração é de aproximadamente 6,0 h, pretende apresentar este fenômeno num filme de 10 min de duração. Quantas fotografias individuais do desabrochar da flor devem ser tiradas?
11. (1 Ponto) Dois trens P e Q deslocam-se em trajetórias paralelas com movimentos uniformes de velocidades iguais a 40 km/h e 60 km/h, e seus comprimentos são 200 m e 300 m, respectivamente. Determine o intervalo de tempo da ultrapassagem de um trem pelo outro, admitindo-se os seus movimentos:
- (a) no mesmo sentido;
 - (b) em sentidos opostos.
12. (1 Ponto) O sistema GPS (*Global Positioning System*) permite localizar um receptor especial, em qualquer lugar na Terra, por meio de sinais emitidos por satélites. Numa situação particular, dois satélites, A e B , estão alinhados sobre uma reta que tangencia a superfície da Terra no ponto O e encontram-se à mesma distância de O . O protótipo de um novo avião, com um receptor R , encontra-se em algum lugar dessa reta e seu piloto deseja localizar sua própria posição.
- Os intervalos de tempo entre a emissão dos sinais pelos satélites A e B e sua recepção por R são, respectivamente $\Delta t_A = 68,5 \cdot 10^{-3}$ s e $\Delta t_B = 64,8 \cdot 10^{-3}$ s.
- Desprezando possíveis efeitos atmosféricos e considerando a velocidade de propagação dos sinais como iguais à velocidade c da luz no vácuo ($c = 3 \cdot 10^5$ km/s), determine:
- (a) a distância D , em km, entre cada satélite e o ponto O ;
 - (b) a distância X , em km, entre o receptor R , no avião, e o ponto O ;

- (c) a posição do avião, identificada pela letra R , localizando-a no esquema abaixo.



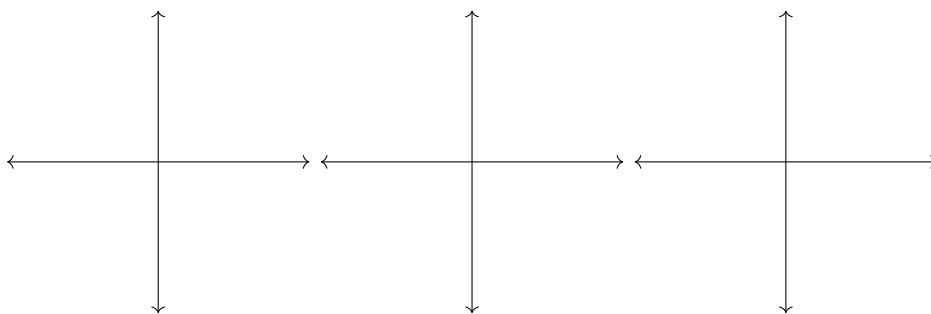
13. (1 Ponto) Uma máquina fotográfica é ajustada para executar uma sequência de fotografias de duas partículas movendo-se ao longo de trilhos paralelos em movimento retilíneo uniforme. Os intervalos de tempo entre duas fotos consecutivas são constantes e iguais a 0,25 segundo. Na primeira fotografia, a distância entre as partículas é de 24 cm. A comparação entre a primeira e a segunda foto mostra que as partículas se movem em sentidos opostos, tendo então se deslocado distâncias respectivamente iguais a 5 cm e 2,5 cm. Pode-se afirmar que:

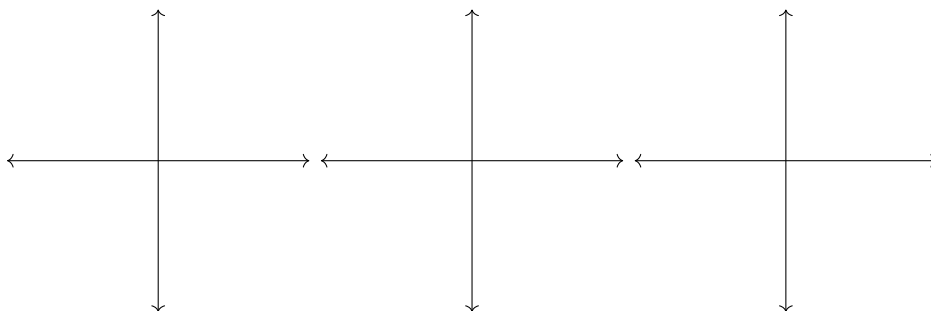
1. a partícula mais veloz vê a mais lenta se aproximar com velocidade 1,5 vezes maior que a sua;
2. o instante em que uma partícula passa pela outra é registrado em fotografia;
3. 5 fotografias são tiradas desde o instante inicial até o momento em que a partícula mais veloz passa pela posição inicial da partícula mais lenta.

Quais afirmações estão corretas?

14. (1 Ponto) Um corpo, nas proximidades da Terra, cai com aceleração constante de $9,8 \text{ m/s}^2$, desprezada a resistência do ar. Supondo que tenha partido do repouso, qual é a sua velocidade nos instantes 1 s, 2 s, 3 s, 4 s e 5 s?
15. (1 Ponto) O tempo de reação (intervalo de tempo entre o instante em que uma pessoa recebe a informação e o instante em que reage) de certo motorista é 0,7 s, e os freios podem reduzir a velocidade de seu veículo à razão máxima de 5 m/s em cada segundo. Supondo que ele esteja dirigindo à velocidade constante de 10 m/s, determine:
- (a) o tempo mínimo decorrido entre o instante em que avista algo inesperado, que o leva a acionar os freios, até o instante em que o veículo para.
 - (b) a distância percorrida nesse tempo.
16. (1 Ponto) Um motorista pisa bruscamente no freio do seu carro fazendo-o parar no tempo de 2 segundos. O carro deixa marcas de comprimento igual a 5 metros no asfalto. Qual era a velocidade do carro no instante que o motorista “pisa no freio”? (Considere que a trajetória do carro seja retilínea durante a freada e que sua aceleração escalar seja constante)
17. (1 Ponto) Uma pedra A é lançada verticalmente para cima a partir do solo, com velocidade de 40 m/s. Simultaneamente, na mesma vertical, outra pedra B é abandonada a partir do repouso do alto de um edifício com 80 m de altura. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$ para a aceleração da gravidade, determine:

- (a) o instante em que as pedras colidem;
- (b) a altura, relativamente ao solo, em que ocorre a colisão.
18. (2 Pontos) Um projétil é atirado verticalmente para cima a partir do solo, com velocidade inicial de 20 m/s. Despreze a resistência do ar e adote a origem dos espaços no solo com a trajetória orientada para cima. (dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$).
Determine:
- (a) as funções horárias do movimento;
- (b) o tempo de subida;
- (c) a altura máxima atingida;
- (d) em $t = 3 \text{ s}$, o espaço e o sentido do movimento;
- (e) o instante e a velocidade escalar quando o projétil atinge o solo.
19. (1 Ponto) De um andar de um edifício em construção caiu um tijolo, a partir do repouso, que atingiu o solo 2 s depois (dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$). Desprezando a resistência do ar, calcule:
- (a) a altura do andar de onde caiu o tijolo;
- (b) a velocidade escalar do tijolo quando atingiu o solo.
20. (1 Ponto) Um malabarista de circo deseja ter três bolas no ar em todos os instantes. Ele arremessa uma bola a cada 0,40 s (considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).
- (a) Quanto tempo cada bola fica no ar?
- (b) Com que velocidade inicial deve o malabarista atirar cada bola para cima?
- (c) A que altura se elevará cada bola acima de suas mãos?
21. (1 Ponto) Desenhe nos eixos abaixo os gráficos dos movimentos pedidos:
- velocidade constante positiva
 - velocidade constante negativa
 - aceleração constante positiva com velocidade inicial nula
 - aceleração constante negativa com velocidade inicial nula
 - aceleração constante positiva com velocidade inicial positiva
 - aceleração constante negativa com velocidade inicial positiva





22. (1 Ponto) É dado o movimento cuja velocidade escalar obedece à função $v = 3 - 2t$, na qual t está em horas e v está em km/h. determine
- a velocidade escalar inicial do movimento;
 - a aceleração escalar;
 - a velocidade escalar no instante $t = 1$ h;
 - em que instante o móvel muda de sentido.
23. (2 Pontos) É dado o movimento cujo espaço s , medido na trajetória (em metros) a partir de uma origem, varia em função do tempo conforme:

$$s = 10 - 2t + \frac{t^2}{2} \quad ; \quad t \text{ em segundos}$$

- Determine o tipo geral do movimento
 - Determine o espaço e a velocidade inicial e a aceleração escalar
 - Determine a função da velocidade escalar em relação ao tempo.
 - Verifique se o móvel muda de sentido; se mudar, determine o espaço nesse instante.
24. (1 Ponto) Um móvel descreve um MUV numa trajetória retilínea e os seus espaços variam no tempo e acordo com a função horária:

$$s = 9 + 3t - 2t^2$$

(t em segundos e s em metros.)

Determine:

- a função da velocidade escalar
 - o instante em que o móvel passa pela origem dos espaços.
25. (1 Ponto) Um ponto material parte do repouso com movimento uniforme acelerado de aceleração $a = 5 \text{ m/s}^2$. Quais são os valores de sua velocidade e de seu espaço após 10 s?
26. (2 Pontos) Sobre uma mesma trajetória parametrizada em s , dois móveis A e B se movimentam obedecendo às funções horárias

$$S_A = -10 + 20t$$

$$S_B = 15 + 5t + 2t^2$$

(s em metros e t em segundos)

Determine:

- (a) em que instantes os móveis A e B se cruzam;
- (b) onde, na trajetória, ocorrem os cruzamentos dos móveis.

27. (2 Pontos) Um movimento uniformemente variado é descrito pelas funções

$$\begin{cases} s = 12 + 10t - t^2 \\ v = 10 - 2t \end{cases}$$

- (a) Determine a velocidade escalar média no intervalo de 1 s a 4 s.
- (b) Chamando v_1 e v_4 as velocidades escalares instantâneas em 1 s e 4 s, respectivamente, verifique a propriedade do MUV:

$$v_{m_{[1,4]}} = \frac{v_1 + v_4}{2}$$

28. (1 Ponto) Um carro a 90 km/h é freado uniformemente com a aceleração escalar de 2.5 m/s² (em módulo) até parar. Determine a variação do espaço do móvel desde o início da frenagem até parar.
29. (1 Ponto) Um móvel sai do repouso e, com aceleração constante de 5 m/s², atinge a velocidade de 20 m/s. Determine a variação do espaço do móvel durante essa variação da velocidade.
30. (1 Ponto) Num jogo de futebol de salão, um jogador chuta uma bola rasteira, que parte com velocidade inicial v_o . A bola para depois de percorrer 18 m, sem colidir com nenhum obstáculo. A bola desacelera com aceleração constante de módulo 1 m/s². Determine a velocidade inicial da bola.