

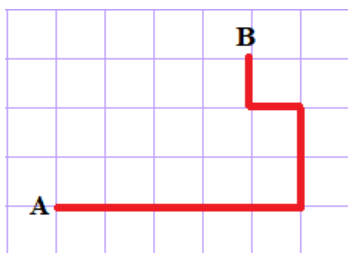
Exercícios sobre cinemática vetorial

NÍVEL INICIAL

1) Marque a alternativa que traz todas as grandezas vetoriais.

- a) Massa, velocidade e tempo.
- b) Velocidade, aceleração e força.
- c) Deslocamento, aceleração e temperatura.
- d) Temperatura, força e área.
- e) Volume, massa e velocidade.

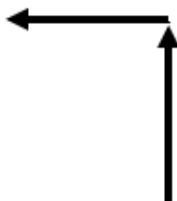
2) Suponha um corpo em movimento, partindo de A e atingindo o ponto B, conforme a figura a seguir



Qual alternativa melhor representa o desenho do vetor deslocamento de A até B?

- a)
- b)
- c)
- d)

3) Suponha que um corpo se desloque 4 metros na vertical para cima, em seguida se movimenta 3 metros na horizontal para direita (veja figura a seguir).

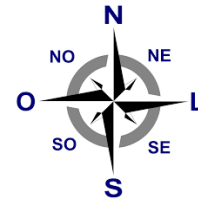


Qual o módulo do deslocamento total realizado pelo móvel?

- a) 3 m.
- b) 4 m.
- c) 5 m.
- d) 6 m.
- e) 8 m.

4) Um objeto descreve um movimento seguindo o seguinte roteiro:

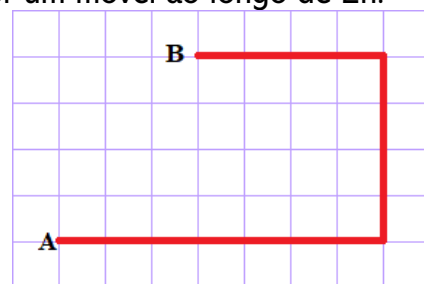
- 1º) ele percorre 8 km na direção norte;
- 2º) ele percorre mais 6 km na direção leste.



Qual o módulo do vetor deslocamento total desse móvel?

- a) 11 km.
- b) 10 km.
- c) 9 km.
- d) 8 km.
- e) 7 km.

5) Na figura a seguir, vemos o deslocamento feito por um móvel ao longo de 2h.



Considerando que cada quadrado da malha represente 1 km, determine:

- a) O módulo do vetor deslocamento;
- b) O módulo da velocidade vetorial média.

6) Sabe-se que a aceleração é a grandeza que atua quando um móvel varia sua velocidade. Considerando o seu aspecto vetorial, que componente da aceleração atua quando um móvel mantendo o módulo de sua velocidade sempre constante, faz uma curva repentina?

- a) Tangencial.
- b) Centrípeta.
- c) Diagonal.
- d) Escalar.

7) Os movimentos descritos a seguir podem ou não ter acelerações tangenciais (a_t) ou centrípetas (a_c), indique que aceleração cada um deles possui.

Preencha as lacunas com a_t ou a_c .

I – M.R.U. ()

II – M.R.U.V. ()

III – M.C.U. ()

8) Um automóvel percorre uma pista circular de raio $R = 20$ m. Após completar meia volta, o módulo do vetor deslocamento do automóvel é igual a:

- a) 10 m
- b) 20 m
- c) 40 m
- d) 62,8 m

9) Uma partícula move-se com velocidade escalar constante ao longo de uma trajetória curva. Nesse movimento, pode-se afirmar que o vetor velocidade:

- a) É constante, pois seu módulo não muda.
- b) É variável, pois sua direção muda ao longo da curva.
- c) É nulo, já que a trajetória é curva.
- d) Possui apenas aceleração tangencial.

10) Um ciclista desloca-se 5 km para o Norte e, em seguida, 12000 m para o Leste.

O módulo do vetor deslocamento resultante desse ciclista é:

- a) 1 km
- b) 5 km
- c) 7 km
- d) 13 km

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) B
- 2) A
- 3) C
- 4) B
- 5) a) 5 km; b) 2,5 km/h.
- 6) B
- 7) I – M.R.U. = nenhuma delas
II – M.R.U.V. = a_t
III – M.C.U. = a_c
- 8) C
- 9) B
- 10) D

NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (MACKENZIE-SP) Um avião, após deslocar-se 120 km para nordeste (NE), desloca-se 160 km para sudeste (SE). Sendo um quarto de hora, o tempo total dessa viagem, o módulo da velocidade vetorial média do avião, nesse tempo foi de

- 320 km/h.
- 480 km/h.
- 540 km/h.
- 640 km/h.
- 800 km/h.



2) (FUVEST-SP) Um automóvel executa uma volta completa em uma pista circular, em dois minutos, mantendo constante a indicação do velocímetro. Em um dos pontos da trajetória, a aceleração vetorial do automóvel tem módulo igual a 4 m/s^2 . O raio da pista é:

- 0
- 500 m.
- 1000 m.
- 1500 m.
- 3000 m.

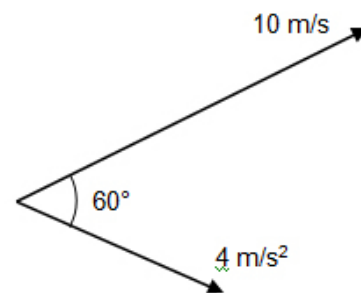
3) (UFRGS-RS) A figura a seguir apresenta, em dois instantes, as velocidades v_1 e v_2 de um automóvel que, em um plano horizontal, se desloca numa pista circular.



Com base nos dados da figura, e sabendo-se que os módulos dessas velocidades são tais que $v_1 > v_2$, é correto afirmar que:

- a componente centrípeta da aceleração é diferente de zero.
- a componente tangencial da aceleração apresenta mesma direção e mesmo sentido da velocidade.
- o movimento do automóvel é circular e uniforme.
- o movimento do automóvel é uniformemente variado.
- os vetores velocidade e aceleração são perpendiculares entre si.

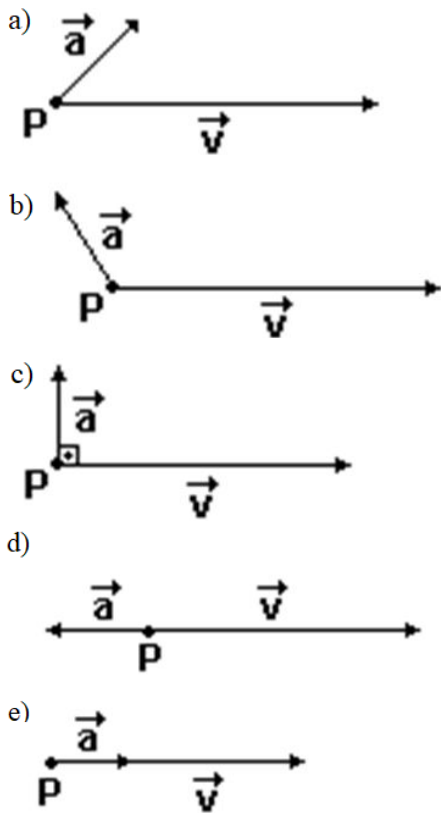
4) (FATEC-SP) Num certo instante, estão representadas a aceleração e a velocidades vetoriais de uma partícula. Os módulos dessas grandezas estão também indicados na figura a seguir.



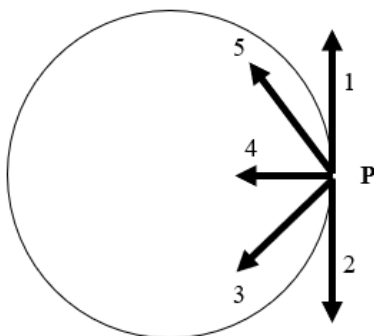
No instante considerado, o módulo da aceleração escalar, em m/s^2 , e o raio de curvatura, em metros, são, respectivamente: (dados: $\text{sen}60^\circ = 0,87$ e $\text{cos}60^\circ = 0,50$)

- 3,5 e 25.
- 2,0 e 28.
- 4,0 e 36.
- 2,0 e 29.
- 4,0 e 58.

5) (UFSCAR-SP) Nos esquemas, estão representadas a velocidade e a aceleração do ponto P. Indique a alternativa em que o módulo da velocidade desse ponto material permanece constante.



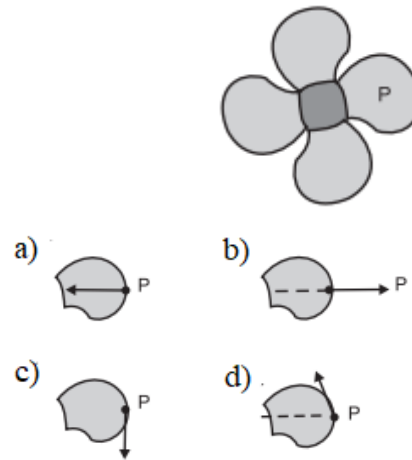
6) (UFSE) Uma partícula descreve um movimento circular uniformemente acelerado, no sentido horário, como representado na figura.



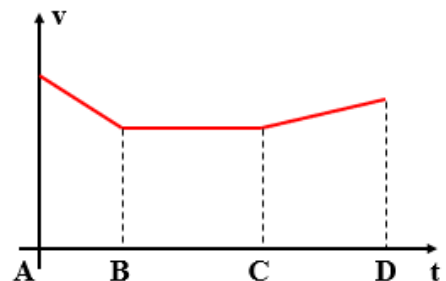
Na posição indicada pelo ponto P, o vetor que melhor representa a aceleração da partícula é o:

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 5.

7) (UFMG) Um ventilador acaba de ser desligado e está parando vagarosamente, girando no sentido horário. A direção e o sentido da aceleração da pá do ventilador no ponto P é:



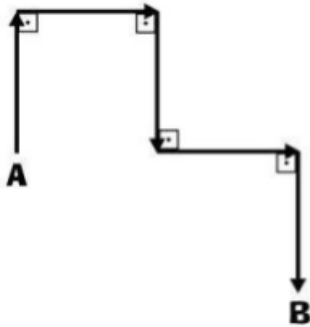
8) (FMPA-RS) O gráfico representa o valor da velocidade do carro de Piquet em função do tempo, enquanto ele percorre uma curva de raio $R = 100$ m no circuito de Monza.



A aceleração centrípeta do carro foi nula:

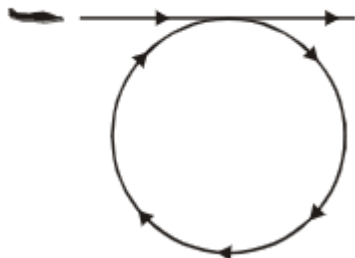
- a) Apenas de A até B.
- b) Apenas de B até C.
- c) Apenas de C até D.
- d) Desde A até D.
- e) Em nenhum instante enquanto se encontrava na curva.

9) (UFRN) A figura a seguir representa os deslocamentos de um móvel em várias etapas. Cada vetor tem módulo igual a 20 m. A distância percorrida pelo móvel e o módulo do vetor deslocamento são, respectivamente



- a) $20\sqrt{5} \text{ m}$ e $20\sqrt{5} \text{ m}$
- b) $20\sqrt{5} \text{ m}$ e 40 m
- c) 100 m e $20\sqrt{5} \text{ m}$
- d) 40 m e $40\sqrt{5} \text{ m}$
- e) 100 m e $40\sqrt{5} \text{ m}$

10) (UNIRIO-RJ) No filme *Top Gun*, o piloto de um dos aviões comenta com outro que seu avião não pode suportar manobras de combate em que a aceleração centrípeta atinja, no máximo, dez vezes o valor da aceleração gravitacional terrestre. Numa das manobras ele fez o “loop” da figura com aceleração máxima que seu avião pode suportar.



Qual a maior velocidade que o avião pode atingir no “loop”, sabendo que o raio da trajetória é de 2,5 km e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$?

- a) 100 m/s.
- b) 250 m/s.
- c) 450 m/s.
- d) 500 m/s.
- e) 900 m/s.

11) (UFAL) Num estacionamento, um coelho se desloca, em sequência, 12 m para oeste, 8 m para o norte e 6 m para leste. O deslocamento resultante tem módulo

- a) 26 m.
- b) 14 m.
- c) 12 m.
- d) 10 m.
- e) 2 m.

12) (PUC-SP) Se a velocidade vetorial de um ponto material é constante e não nula, sua trajetória é

- a) uma parábola.
- b) pode ser retilínea, mas não necessariamente.
- c) deve ser retilínea.
- d) é uma circunferência.
- e) pode ser uma curva qualquer.

13) (ENEM) Brasil pode se transformar no primeiro país das Américas a entrar no seleto grupo das nações que dispõem de trens-bala. O Ministério dos Transportes prevê o lançamento do edital de licitação internacional para a construção da ferrovia de alta velocidade Rio-São Paulo. A viagem ligará os 403 quilômetros entre a Central do Brasil, no Rio, e a Estação da Luz, no centro da capital paulista, em uma hora e 25 minutos.

Disponível em: <http://oglobo.globo.com>.
Acesso em: 14 jul. 2009.

Devido à alta velocidade, um dos problemas a ser enfrentado na escolha do trajeto que será percorrido pelo trem é o dimensionamento das curvas. Considerando-se que uma aceleração lateral confortável para os passageiros e segura para o trem seja de $0,1 g$, em que g é a aceleração da gravidade (considerada igual a 10 m/s^2), e que a velocidade do trem se mantenha constante em todo o percurso, seria correto prever que as curvas existentes no trajeto deveriam ter raio de curvatura mínimo de, aproximadamente,

- 80 m.
- 430 m.
- 800 m.
- 1.600 m.
- 6.400 m.

14) (ENEM) Um professor utiliza essa história em quadrinhos para discutir com os estudantes o movimento de satélites. Nesse sentido, pede a eles que analisem o movimento do coelhinho, considerando o módulo da velocidade constante.



SOUSA, M. Cebolinha, n. 240, jun. 2006.

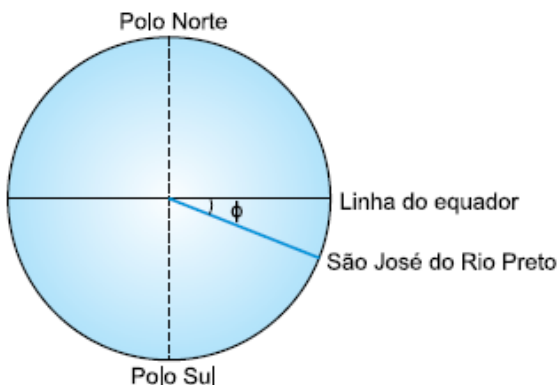
Desprezando a existência de forças dissipativas, o vetor aceleração tangencial do coelhinho, no terceiro quadrinho, é:

- nulo.
- paralelo à sua velocidade linear e no mesmo sentido.
- paralelo à sua velocidade linear e no sentido oposto.
- perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para o centro da Terra.
- perpendicular à sua velocidade linear e dirigido para fora da superfície da Terra.

15) (UERJ) Em uma área onde ocorreu uma catástrofe natural, um helicóptero em movimento retilíneo, a uma altura fixa do chão, deixa cair pacotes contendo alimentos. Cada pacote lançado atinge o solo em um ponto exatamente embaixo do helicóptero. Desprezando forças de atrito e de resistência, pode-se afirmar que as grandezas velocidade e aceleração dessa aeronave são classificadas, respectivamente, como:

- a) variável - nula
- b) nula - constante
- c) constante - nula
- d) variável - variável

16) (FAMERP-SP) Uma pessoa parada sobre a linha do equador terrestre apresenta uma velocidade tangencial, devido à rotação da Terra, de módulo próximo a 1700 km/h.



Sabendo que $\sin 21^\circ = 0,36$ e $\cos 21^\circ = 0,93$, uma pessoa em repouso sobre o solo, em São José do Rio Preto, cuja latitude é aproximadamente $\varphi = 21^\circ$ Sul, tem uma velocidade tangencial de módulo próximo a

- a) 1830 km/h.
- b) 610 km/h.
- c) 1700 km/h.
- d) 4700 km/h.
- e) 1580 km/h

17) (CEDERJ-RJ) Um indivíduo parado na beira de uma estrada retilínea observa dois veículos se movendo em sentidos opostos, com velocidades constantes, respectivamente iguais a \vec{v}_A e \vec{v}_B como ilustra a figura:



Para o motorista do veículo A, a velocidade do veículo B em relação a ele é:

- a) $-\vec{v}_B - \vec{v}_A$
- b) $\vec{v}_B + \vec{v}_A$
- c) $-\vec{v}_B + \vec{v}_A$
- d) $\vec{v}_B - \vec{v}_A$

18) (UNEB-BA)



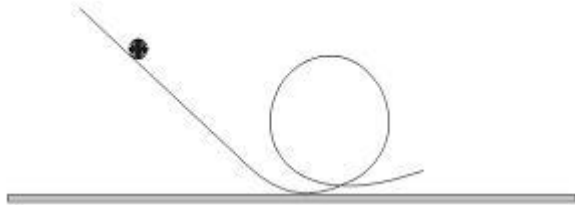
Fonte Google Maps – Acesso em: 15 dez. 2022

Considere que, durante a Copa do Mundo de 2022, um time de futebol partiu de Doha pelo trajeto (1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6), viajando de ônibus, partindo, ao meio dia, e chegando a Al Wakrah às 13h30min. Já o técnico do time fez o trajeto direto (1 – 6) de Helicóptero, saindo, ao meio dia, mas chegou em Al Wakrah às 12h05min. Desconsidere as dimensões das cidades, bem como considere os veículos de transporte como pontos materiais.

Com base nos conhecimentos sobre as grandezas físicas fundamentais, pode-se afirmar que os jogadores e o técnico tiveram, durante o percurso,

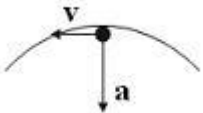
- a) a mesma velocidade vetorial média.
- b) o mesmo deslocamento escalar.
- c) o mesmo deslocamento vetorial.
- d) a mesma aceleração vetorial média.
- e) a mesma velocidade angular média.

19) (UDESC-SC) Considere o “looping” mostrado na Figura, constituído por um trilho inclinado seguido de um círculo. Quando uma pequena esfera é abandonada no trecho inclinado do trilho, a partir de determinada altura, percorrerá toda a trajetória curva do trilho, sempre em contato com ele.

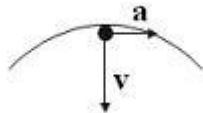


Sendo v a velocidade instantânea e a a aceleração centrípeta da esfera, o esquema que melhor representa estes dois vetores no ponto mais alto da trajetória no interior do círculo é:

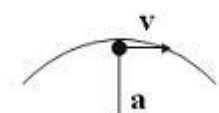
a)



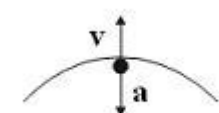
b)



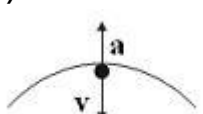
c)



d)



e)



20) (UFRN) Considere que um carro se desloca em linha reta com velocidade constante e , em dado instante, o motorista aciona os freios e o carro se desloca por uma distância, d , até parar. Ao longo do percurso em que o carro se move com os freios acionados, os vetores velocidade e aceleração apresentam, respectivamente,

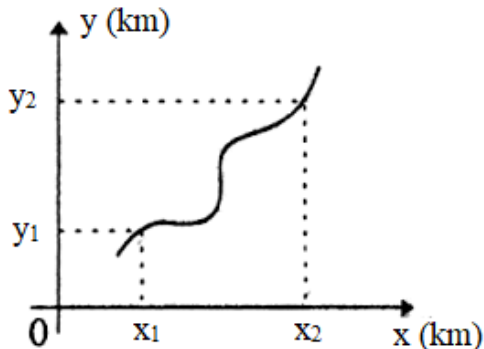
- a) a mesma direção e sentidos opostos.
- b) a mesma direção e o mesmo sentido.
- c) direções opostas e sentidos opostos.
- d) direções opostas e o mesmo sentido.

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) E
- 2) D
- 3) A
- 4) E
- 5) C
- 6) C
- 7) D
- 8) E
- 9) C
- 10) D
- 11) D
- 12) C
- 13) E
- 14) A
- 15) C
- 16) E
- 17) D
- 18) C
- 19) A
- 20) A

NÍVEL AVANÇADO

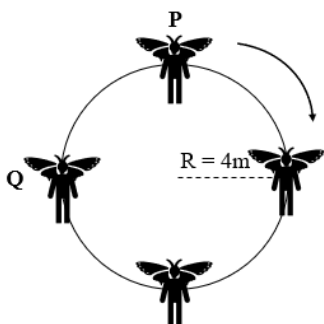
1) (UFSM-RS) Um automóvel percorre uma estrada contida no plano xy, conforme a figura. Às 10 h, esse automóvel encontra-se nas coordenadas $(x_1, y_1) = (2, 2)$ e, às 10 h 30 min, nas coordenadas $(x_2, y_2) = (6, 5)$.



O módulo do vetor deslocamento, nesse intervalo de tempo, é:

- a) $(2 + \sqrt{3})$ km.
- b) 15,0 km.
- c) 7,0 km.
- d) 5,0 km.
- e) 2,5 km.

2) (UFB-DF) A fada Sininho, personagem do famoso filme de Walt Disney, Peter Pan, baseado no livro "Peter and Wendy" de J. M. Barrie, está voando e descrevendo três quartos de uma circunferência de raio 4m, do ponto P até o ponto Q, no sentido horário, em 2s. Pedese determinar, nesse deslocamento:

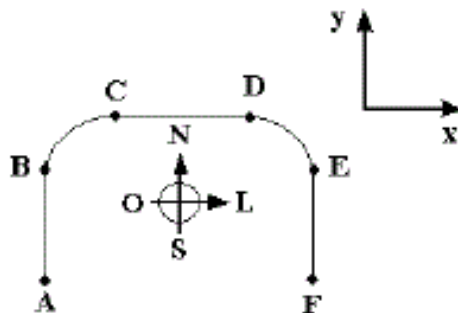


- a) a variação de espaço
- b) o vetor deslocamento

c) a velocidade escalar média

d) a velocidade vetorial média

3) (ITA-SP) A figura mostra uma pista de corrida A B C D E F, com seus trechos retilíneos e circulares percorridos por um atleta desde o ponto A, de onde parte do repouso, até a chegada em F, onde para completamente. Os trechos BC, CD e DE são percorridos com a mesma velocidade de módulo constante.



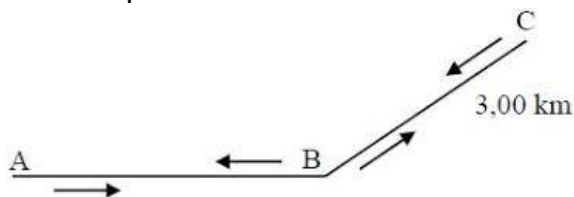
Considere as seguintes afirmações:

- I - O movimento do atleta é acelerado nos trechos AB, BC, DE e EF.
- II - O sentido da aceleração vetorial média do movimento do atleta é o mesmo nos trechos AB e EF.
- III - O sentido da aceleração vetorial média do movimento do atleta é para sudeste no trecho BC, e, para sudoeste, no DE.

Então, está(ão) correta(s)

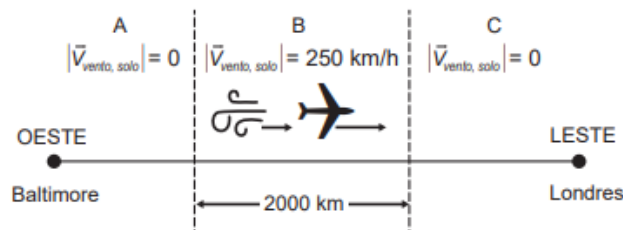
- a) apenas a I.
- b) apenas a I e II.
- c) apenas a I e III.
- d) apenas a II e III.
- e) todas.

4) (ITA-SP) Na figura, um ciclista percorre o trecho AB com velocidade escalar média de 22,5 km/h e, em seguida, o trecho BC de 3,00 km de extensão. No retorno, ao passar em B, verifica ser de 20,0 km/h sua velocidade escalar média no percurso então percorrido, ABCB. Finalmente, ele chega em A perfazendo todo o percurso de ida e volta em 1,00 h, com velocidade escalar média de 24,0 km/h. Assinale o módulo v do vetor velocidade média referente ao percurso ABCB.



- a) $v = 12,0$ km/h.
- b) $v = 12,00$ km/h.
- c) $v = 20,0$ km/h.
- d) $v = 20,00$ km/h.
- e) $v = 36,0$ km/h.

5) (UNICAMP-SP) Mudanças climáticas têm influenciado correntes de ar na alta atmosfera. Em particular, na região do Atlântico Norte, onde ventos fortes geralmente sopram de oeste para leste, os tempos de voos têm sofrido alterações. Em uma viagem de Baltimore (EUA) a Londres (Reino Unido), o tempo total de voo é igual a oito horas quando não há vento em toda a trajetória. Considere agora uma viagem subdividida em três trechos (A, B e C), conforme a figura a seguir. No trecho B, na direção de oeste para leste, há vento com velocidade constante de módulo $|v_{\text{vento,solo}}| = 250$ km/h, em relação ao solo.



Sendo, nos três trechos, o módulo da velocidade média do avião em relação ao vento $|v_{\text{avião,vento}}| = 750$ km/h, podemos afirmar que

- a) o módulo da velocidade média do avião em relação ao solo no trecho B é $|v_{\text{avião,solo}}| = 500$ km/h, e o tempo de viagem no mesmo trecho é $\Delta t = 4,0$ h.
- b) o módulo da velocidade média do avião em relação ao solo no trecho B é $|v_{\text{avião,solo}}| = 500$ km/h, e o tempo de viagem no mesmo trecho é $\Delta t = 2,0$ h.
- c) o módulo da velocidade média do avião em relação ao solo no trecho B é $|v_{\text{avião,solo}}| = 1000$ km/h, e o tempo de viagem no mesmo trecho é $\Delta t = 4,0$ h.
- d) o módulo da velocidade média do avião em relação ao solo no trecho B é $|v_{\text{avião,solo}}| = 1000$ km/h, e o tempo de viagem no mesmo trecho é $\Delta t = 2,0$ h.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) D
- 2) a) 6π m; b) $4\sqrt{2}m$ sudoeste;
c) 3π m/s; d) $2\sqrt{2}$ m/s.
- 3) E
- 4) A
- 5) D