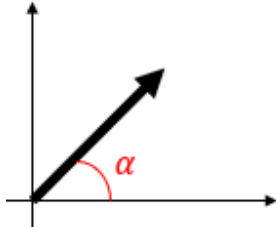


Exercícios sobre composição de movimentos

NÍVEL INICIAL

1) Suponha que um móvel, inicialmente no ponto (0, 0) de um sistema cartesiano, possua velocidade constante na direção diagonal da figura, cujo módulo é 30 m/s.



O ângulo formado pelo vetor velocidade com a horizontal é tal que: $\text{sen}\alpha = 0,6$ e $\text{cos}\alpha = 0,8$. Determine:

a) a velocidade do móvel na direção x.

b) a velocidade do móvel na direção y.

2) No caso do exercício anterior, sabendo que as componentes da velocidade também descrevem um movimento uniforme (M.U.), qual a posição ocupada pelo móvel no eixo x após 2 segundos de movimento?

- a) 36 unidades.
- b) 48 unidades.
- c) 52 unidades.
- d) 60 unidades.
- e) 72 unidades.

3) Ainda para os dados do exercício 1, qual a posição ocupada pelo móvel em y após 2 segundos de movimento?

- a) 36 unidades.
- b) 48 unidades.
- c) 52 unidades.
- d) 60 unidades.
- e) 72 unidades.

Texto para os exercícios 4, 5 e 6

Suponha que um barco esteja com velocidade, em relação às águas de um rio, de 4 m/s. e que a correnteza do rio tenha velocidade de 3 m/s. Na situação, uma criança sentada às margens do rio, observa toda movimentação do barco em relação a ela.

4) Qual a velocidade do barco, em relação a criança, quando o movimento ocorre no mesmo sentido da correnteza? (dizemos que o barco desce o rio).

- a) 1 m/s.
- b) 4 m/s.
- c) 6 m/s.
- d) 7 m/s.
- e) 8 m/s.

5) Qual a velocidade do barco, em relação a criança, quando o movimento ocorre no sentido contrário ao da correnteza? (dizemos que o barco sobe o rio).

- a) 1 m/s.
- b) 5 m/s.
- c) 7 m/s.
- d) 10 m/s.
- e) 11 m/s.

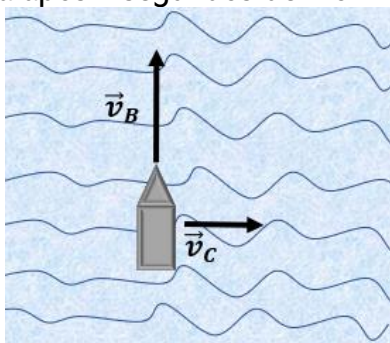
6) Qual a velocidade do barco em relação a criança, quando o barco mantém sua velocidade em relação às águas, perpendicular à velocidade da correnteza?

- a) 1 m/s.
- b) 3 m/s.
- c) 5 m/s.
- d) 7 m/s.
- e) 10 m/s.

7) Suponha que uma pessoa esteja em uma escada rolante com velocidade $0,4 \text{ m/s}$ ascendente (subindo). Se essa pessoa caminha sobre a escada com velocidades descendente de $1,2 \text{ m/s}$ em relação ao solo, qual sua velocidade em relação à um observador parado no solo?

- a) $1,9 \text{ m/s}$.
- b) $1,6 \text{ m/s}$.
- c) $1,2 \text{ m/s}$.
- d) $1,0 \text{ m/s}$.
- e) $0,8 \text{ m/s}$.

8) Ao realizar uma travessia de forma perpendicular as margens de um rio, um barco com velocidade constante de 12 m/s em relação às águas, atinge a margem oposta ao do ponto de partida após x segundos de movimento.



Considerando a velocidade da correnteza constante de $v_c = 5 \text{ m/s}$ e a distância de uma margem até outra de 1080 m , qual o valor de x ?

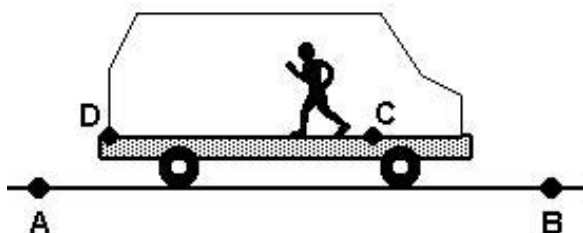
- a) 90 s .
- b) 80 s .
- c) 70 s .
- d) 60 s .
- e) 50 s .

RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:

- 1) a) 24 m/s ; b) 18 m/s .
- 2) B
- 3) A
- 4) D
- 5) A
- 6) C
- 7) E
- 8) A

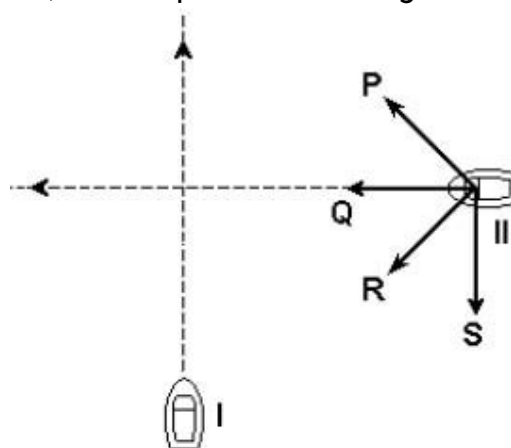
NÍVEL INTERMEDIÁRIO

1) (MACKENZIE-SP) Num mesmo plano vertical, perpendicular à rua, temos os segmentos de reta AB e CD, paralelos entre si. Um ônibus se desloca com velocidade constante de módulo v_1 , em relação à rua, ao longo de AB, no sentido de A para B, enquanto um passageiro se desloca no interior do ônibus, com velocidade constante de módulo v_2 , em relação ao veículo, ao longo de CD, no sentido de C para D. Sendo $v_1 > v_2$, o módulo da velocidade do passageiro em relação ao ponto B da rua é:



- a) $v_1 + v_2$.
- b) $v_1 - v_2$.
- c) $v_2 - v_1$.
- d) v_1 .
- e) v_2 .

2) (UFMG) Dois barcos - I e II - movem-se, em um lago, com velocidade constante, de mesmo módulo, como representado na figura:



Em relação à água, a direção do movimento do barco I é perpendicular à do barco II e as linhas tracejadas indicam o sentido do deslocamento dos barcos.

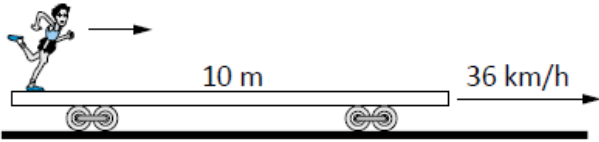
Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que a velocidade do barco II, medida por uma pessoa que está no barco I, é mais bem representada pelo vetor

- a) P.
- b) Q.
- c) R.
- d) S.

3) (UFPE) Um barco, com o motor a toda potência, percorre 60 km em 2 h descendo um rio. Em sentido contrário, percorre 40 km em igual intervalo de tempo. A velocidade do barco em relação às águas e a velocidade das águas em relação às margens do rio são, respectivamente, em km/h, iguais a:

- a) 30 e 20
- b) 25 e 5
- c) 25 e 20
- d) 30 e 5
- e) 12,5 e 7,5

4) (UFU-MG) Um menino está sobre um vagão-prancha de 10 m de comprimento, que se desloca sobre trilhos retilíneos com velocidade constante de módulo 36 km/h em relação ao solo. Em certo momento, o menino começa a se deslocar da parte de trás do vagão e alcança a sua frente após 5,0 s, com passadas regulares.



Um aluno faz as seguintes afirmações, para o intervalo de tempo considerado:

- I. a velocidade do menino, em relação ao vagão, tem módulo igual a 8,0 m/s.
- II. a velocidade do menino, em relação ao solo, tem módulo igual a 12 m/s.
- III. o deslocamento do menino, em relação ao solo, tem módulo igual a 50 m.
- IV. o deslocamento do menino, em relação ao vagão, tem módulo igual a 10 m.

São corretas:

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

5) (UNEB-BA) Um barco com velocidade de 40 m/s em relação às águas, que se movimenta mantendo o seu eixo perpendicular às margens do rio, cuja velocidade da correnteza é 30 m/s, tem, em relação às margens, velocidade, em m/s, igual a:

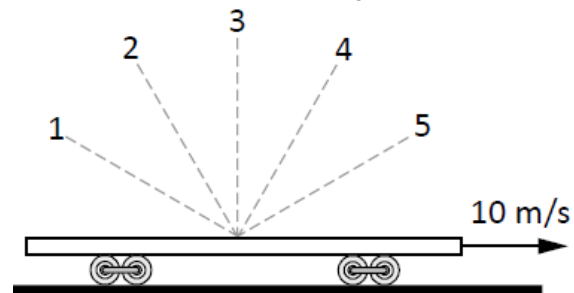
- a) 10
- b) 20
- c) 35
- d) 50
- e) 70

6) (UFTM-MG) Um homem tem velocidade, relativa a uma esteira, de módulo 1,5 m/s e direção perpendicular à da velocidade de arrastamento da esteira. A largura da esteira é de 30 m (medida na direção da velocidade relativa) e sua velocidade de arrastamento, em relação ao solo, tem módulo igual a 2,0 m/s. Calcule:

a) o módulo da velocidade da pessoa em relação ao solo.

b) a distância percorrida pela pessoa, em relação ao solo, ao atravessar a esteira

7) (UNESP-SP) Num dia de chuva sem vento, as gotas de chuva caem com velocidade constante (na vertical) igual a 5,0 m/s. Para um observador sobre um vagão de carga, tipo plataforma, que está em movimento horizontal com velocidade constante de 10 m/s, as gotas caem na direção:



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

8) (UFPR) Segundo Galileu Galilei, todos movimentos descritos na cinemática são observados na natureza na forma de composições dos referidos movimentos. Nesse sentido quando um pequeno parapente sobrevoa Matinhos para leste com velocidade de 60 km/h em relação ao ar, ao mesmo tempo em que o vento sopra para o sul com velocidade 80 km/h, é correto afirmar que a velocidade do avião em relação ao solo e sua direção são, respectivamente

- a) 120 km/h e sudeste.
- b) 140 km/h e sudeste.
- c) 100 km/h e sudeste.
- d) 20 km/h e leste.
- e) 100 km/h e leste.

9) (FUVEST-SP) Num vagão ferroviário, que se move com velocidade $v_0 = 3$ m/s com relação aos trilhos, estão dois meninos, **A** e **B**, que correm um em direção ao outro, cada um com velocidade $v = 3$ m/s com relação ao vagão. As velocidades dos meninos **A** e **B** com relação aos trilhos serão, respectivamente



- a) 6 m/s e zero.
- b) 3 m/s e 3 m/s.
- c) zero e 9 m/s.
- d) 9 m/s e zero.
- e) zero e 6 m/s.

10) (UEPA) Nas proximidades da belíssima cidade de Santarém, no oeste do Pará, um barco se movimenta nas águas do Rio Tapajós. Para percorrer uma distância de 20km rio acima, em sentido contrário ao da correnteza, o barco leva 2,0h. A velocidade do barco em relação a água é constante e tem módulo igual a 20km/h.

Quando ele faz o percurso inverso, a favor da correnteza, o tempo que ele leva para percorrer os 20km será de:

- a) 10min.
- b) 20min.
- c) 30min.
- d) 40min.
- e) 50min.

11) (UEL-PR) Um barco, com o motor a toda potência, percorre 60 km em 2 h, descendo um rio. Em sentido contrário, ele percorre 40 km em igual intervalo de tempo. A velocidade do barco em relação às águas e a velocidade das águas em relação às margens do rio são, respectivamente, em km/h, iguais a

- a) 20 e 30.
- b) 25 e 5.
- c) 25 e 20.
- d) 30 e 5.
- e) 12,5 e 7,5.

12) (UNAMA-AM) Um barco motorizado faz viagens entre duas cidades localizadas as margens de um rio.

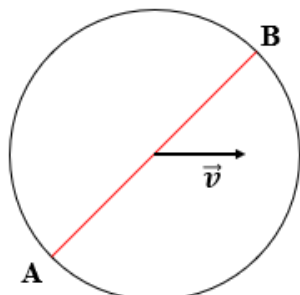
Viajando com velocidade constante, em relação as águas, na ida e na volta, ele gasta 50 minutos descendo o rio e 1 hora e 40 minutos subindo o rio.



Com base nas informações acima, pode-se deduzir que, quaisquer que sejam os valores das velocidades da correnteza e do barco relativa as águas,

- a) o módulo da velocidade do barco é o dobro do módulo da velocidade da correnteza.
- b) o módulo da velocidade do barco é igual ao módulo da velocidade da correnteza.
- c) o módulo da velocidade do barco é menor que o módulo da velocidade da correnteza.
- d) na viagem rio abaixo, com motores desligados, o barco gastaria 3 horas e 20 minutos.
- e) na viagem rio abaixo, com motores desligados, o barco gastaria 3 horas e 10 minutos.

13) (FEI-SP) A roda da figura rola sem escorregar, paralelamente a um plano vertical fixo. O centro da roda tem velocidade constante $v = 5 \text{ m/s}$. Qual o módulo da velocidade do ponto B no instante em que o diâmetro AB é paralelo ao plano de rolamento?



14) (ENEM) Um longo trecho retilíneo de um rio tem um afluente perpendicular em sua margem esquerda, conforme mostra a figura. Observado de cima, um barco trafega com velocidade constante pelo afluente para entrar no rio. Sabe-se que a velocidade da correnteza desse rio varia uniformemente, sendo muito pequena junto à margem e máxima no meio. O barco entra no rio e é arrastado lateralmente pela correnteza, mas o navegador procura mantê-lo sempre na direção perpendicular à correnteza do rio e o motor acionado com a mesma potência.

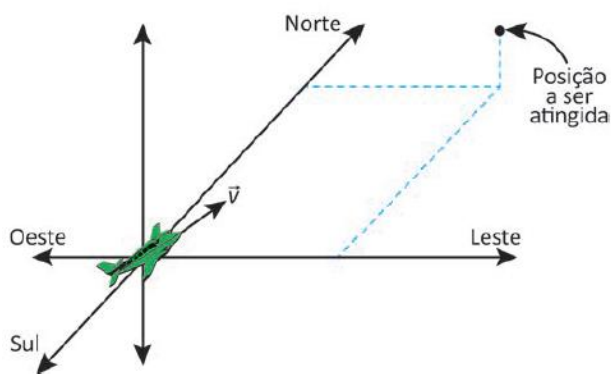


Pelas condições descritas, a trajetória que representa o movimento seguido pelo barco é:

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

15) (ENEM) Segundo o princípio da independência dos movimentos, de Galileu, sempre que a velocidade resultante de um corpo puder ser decomposta em duas ou mais componentes perpendiculares entre si, cada um desses movimentos poderá ser analisado separadamente como se os outros não existissem. Esse princípio é muito útil para a simplificação de alguns problemas reais, em três dimensões.

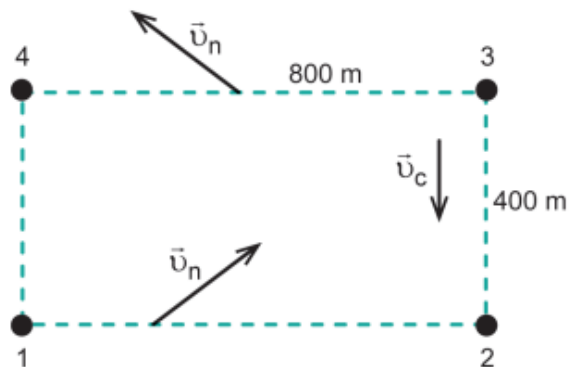
Considere um avião que, ao decolar, é instruído pela torre a atingir, em 6 minutos, uma posição de 20 km a Leste, 20 km a Norte e 1 km de altitude em relação ao ponto de decolagem, conforme a figura (fora de escala). No entanto, no instante da decolagem, começa a soprar um vento cujo vetor velocidade tem componentes 30 km/h para Leste, 20 km/h para Sul e 1 km/h de cima para baixo.



Durante a ação do vento, a velocidade \vec{v} que o piloto deve estabelecer em relação ao ar para que o avião chegue à posição esperada no tempo indicado tem as componentes

- a) 230 km/h para Leste, 180 km/h para Sul e 9 km/h para baixo.
- b) 230 km/h para Leste, 180 km/h para Norte e 9 km/h para cima.
- c) 200 km/h para Oeste, 200 km/h para Norte e 10 km/h para cima.
- d) 170 km/h para Leste, 220 km/h para Norte e 11 km/h para cima.
- e) 170 km/h para Leste, 180 km/h para Norte e 11 km/h para cima.

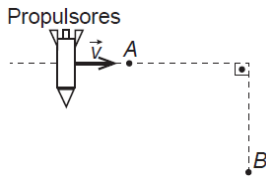
16) (ENEM) Para os circuitos de maratonas aquáticas realizadas em mares calmos e próximos à praia, é montado um sistema de boias que determinam o trajeto a ser seguido pelos nadadores. Uma das dificuldades desse tipo de circuito é compensar os efeitos da corrente marinha. O diagrama contém o circuito em que deve ser realizada uma volta no sentido anti-horário. As quatro boias estão numeradas de 1 a 4. Existe uma corrente marinha de velocidade \vec{v}_c , cujo módulo é 30 metros por minuto, paralela à praia em toda a área do circuito. Nas arestas mais longas, o nadador precisará nadar na direção apontada pelos vetores \vec{v}_n dos pontos 1 até 2 e de 3 até 4. Considere que a velocidade do nadador é de 50 metros por minuto, em relação à água, durante todo o circuito.



Nessa situação, em quantos minutos o nadador completará a prova?

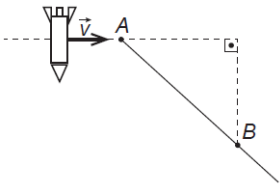
- a) 42
- b) 65
- c) 72
- d) 105
- e) 120

17) (ENEM) Um foguete viaja pelo espaço sideral com os propulsores desligados. A velocidade inicial \vec{v} tem módulo constante e direção perpendicular à ação dos propulsores, conforme indicado na figura. O piloto aciona os propulsores para alterar a direção do movimento quando o foguete passa pelo ponto A e os desliga quando o módulo de sua velocidade final é superior a $\sqrt{2}|\vec{v}|$, o que ocorre antes de passar pelo ponto B. Considere as interações desprezíveis.

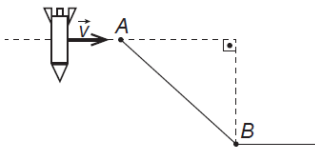


A representação gráfica da trajetória seguida pelo foguete, antes e depois de passar pelo ponto B, é:

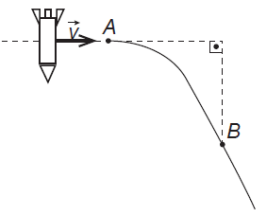
a)



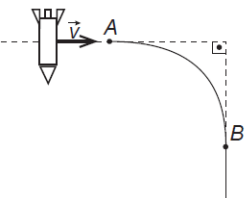
b)



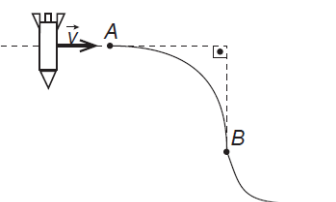
c)



d)



e)



18) Um barco tenta atravessar um rio de margens paralelas com velocidade constante de 4 m/s em relação à água, mantendo sua proa sempre perpendicular à correnteza. Sabendo que a velocidade da correnteza é constante e igual a 3 m/s e que a largura do rio é de 80 m, o módulo da velocidade resultante do barco em relação à margem e a distância que ele será arrastado rio abaixo até atingir a outra margem são, respectivamente:

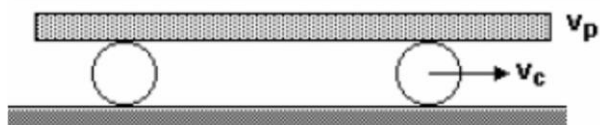
- a) 5 m/s e 60 m
- b) 5 m/s e 80 m
- c) 7 m/s e 60 m
- d) 7 m/s e 140 m

RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:

- 1) B
- 2) C
- 3) B
- 4) C
- 5) D
- 6) a) 2,5 m/s. b) 50 m.
- 7) E
- 8) C
- 9) A
- 10) D
- 11) B
- 12) D
- 13) $5\sqrt{2}$ m/s
- 14) D
- 15) D
- 16) B
- 17) C
- 18) A

NÍVEL AVANÇADO

1) (UFPI) Uma prancha está apoiada sobre dois cilindros paralelos, idênticos e dispostos sobre uma superfície horizontal.



Empurrando a prancha com velocidade constante e considerando inexistente qualquer tipo de deslizamento, seja entre a prancha e os cilindros, seja entre os cilindros e a superfície horizontal, a relação v_p/v_c , entre a velocidade da prancha, v_p , e a velocidade do cilindro, v_c , será:

- 2.
- 1,5.
- 1.
- 1/2.
- 1/4.

2) (UFAL) De dentro de um automóvel em movimento retilíneo e uniforme, numa estrada horizontal, um estudante olha pela janela lateral e observa a chuva caindo fazendo um ângulo θ com a direção vertical, com $\text{sen}\theta = 0,8$ e $\text{cos}\theta = 0,6$.



Para uma pessoa parada na estrada, a chuva cai verticalmente, com velocidade constante de módulo v . Se o velocímetro do automóvel marca 80 km/h, pode-se concluir que o valor de v é igual a

- 48,0 km/h.
- 60,0 km/h.
- 64,0 km/h.
- 80,0 km/h.
- 106,7 km/h.

3) (ITA-SP) Um barco leva 10 horas para subir e 4 horas para descer um mesmo trecho do rio Amazonas, mantendo constante o módulo de sua velocidade em relação à água. Quanto tempo o barco leva para descer esse trecho com os motores desligados?

- a) 14 horas e 30 minutos.
- b) 13 horas e 20 minutos.
- c) 7 horas e 20 minutos.
- d) 10 horas.
- e) Não é possível resolver porque não foi dada a distância percorrida pelo barco.

RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:

- 1) A
- 2) B
- 3) B