

1. (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:

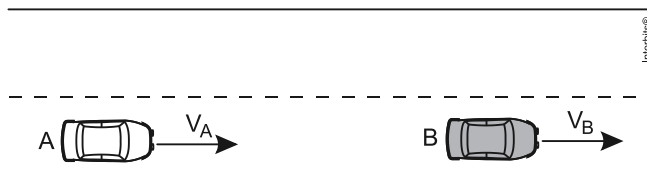
- a) 500 m
- b) 650 m
- c) 800 m
- d) 950 m
- e) 1.100 m

2. (Uerj 2014) Em um longo trecho retilíneo de uma estrada, um automóvel se desloca a 80 km/h e um caminhão a 60 km/h, ambos no mesmo sentido e em movimento uniforme. Em determinado instante, o automóvel encontra-se 60 km atrás do caminhão.

O intervalo de tempo, em horas, necessário para que o automóvel alcance o caminhão é cerca de:

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

3. (G1 - ifsp 2012) Em um trecho retilíneo de estrada, dois veículos, A e B, mantêm velocidades constantes $V_A = 14$ m/s e $V_B = 54$ km/h.



Sobre os movimentos desses veículos, pode-se afirmar que

- a) ambos apresentam a mesma velocidade escalar.
- b) mantidas essas velocidades, A não conseguirá ultrapassar B.
- c) A está mais rápido do que B.
- d) a cada segundo que passa, A fica dois metros mais distante de B.
- e) depois de 40 s A terá ultrapassado B.

4. (G1 - cps 2010) Considere que Roberto, em suas caminhadas de 2 000 m para manter o seu condicionamento físico, desenvolva uma velocidade média de 5 km/h.

O tempo gasto para percorrer esta distância é de

- a) 12 min.
- b) 20 min.
- c) 24 min.
- d) 36 min.
- e) 40 min.

5. (Unesp 2016) Em uma viagem de carro com sua família, um garoto colocou em prática o que havia aprendido nas aulas de física. Quando seu pai ultrapassou um caminhão em um trecho reto da estrada, ele calculou a velocidade do caminhão ultrapassado utilizando um cronômetro.



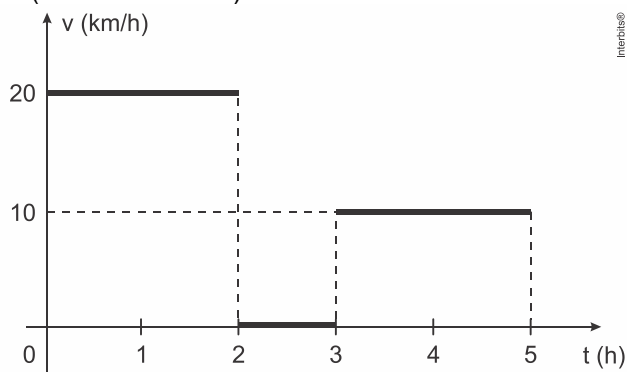
(<http://jiper.es>. Adaptado.)

O garoto acionou o cronômetro quando seu pai alinhou a frente do carro com a traseira do caminhão e o desligou no instante em que a ultrapassagem terminou, com a traseira do carro alinhada com a frente do caminhão, obtendo 8,5 s para o tempo de ultrapassagem.

Em seguida, considerando a informação contida na figura e sabendo que o comprimento do carro era 4 m e que a velocidade do carro permaneceu constante e igual a 30 m/s, ele calculou a velocidade média do caminhão, durante a ultrapassagem, obtendo corretamente o valor

- a) 24 m/s.
- b) 21 m/s.
- c) 22 m/s.
- d) 26 m/s.
- e) 28 m/s.

6. (Mackenzie 2018)



Uma pessoa realiza uma viagem de carro em uma estrada retilínea, parando para um lanche, de acordo com gráfico acima. A velocidade média nas primeiras 5 horas deste movimento é

- a) 10 km/h.
- b) 12 km/h.
- c) 15 km/h.
- d) 30 km/h.
- e) 60 km/h.

7. (G1 - cps 2018) Para exemplificar uma aplicação do conceito de velocidade média, um professor de Ciências explica aos seus alunos como é medida a velocidade de um veículo quando passa por um radar.

Os radares usam a tecnologia dos sensores magnéticos. Geralmente são três sensores instalados no asfalto alguns metros antes do radar. Esse equipamento mede quanto tempo o veículo demora para ir de um sensor ao outro, calculando a partir daí, a velocidade média do veículo.



<<http://tinyurl.com/yd9pdgk7>> Acesso em: 12.11.2017.

Considere um veículo trafegando numa pista cuja velocidade máxima permitida seja de 40 km/h (aproximadamente 11 m/s) e a distância média entre os sensores consecutivos seja de 2 metros.

O mínimo intervalo de tempo que o veículo leva para percorrer a distância entre um sensor e outro consecutivo, a fim de não ultrapassar o limite de velocidade é, aproximadamente, de

- a) 0,10 s.
- b) 0,18 s.
- c) 0,20 s.
- d) 0,22 s.
- e) 1,00 s.

8. (Uerj 2010) Dois automóveis, M e N, inicialmente a 50 km de distância um do outro, deslocam-se com velocidades constantes na mesma direção e em sentidos opostos. O valor da velocidade de M, em relação a um ponto fixo da estrada, é igual a 60 km/h. Após 30 minutos, os automóveis cruzam uma mesma linha da estrada.

Em relação a um ponto fixo da estrada, a velocidade de N tem o seguinte valor, em quilômetros por hora:

- a) 40
- b) 50
- c) 60
- d) 70

9. (Pucrj 2017) Um carro viaja a 100 km/h por 15 minutos e, então, baixa sua velocidade a 60 km/h, percorrendo 75 km nesta velocidade.

Qual é a velocidade média do carro para o trajeto total, em km/h?

- a) 80
- b) 75
- c) 67
- d) 85
- e) 58

10. (Unicamp 2013) Para fins de registros de recordes mundiais, nas provas de 100 metros rasos não são consideradas as marcas em competições em que houver vento favorável (mesmo sentido do corredor) com velocidade superior a 2 m/s. Sabe-se que, com vento favorável de 2 m/s, o tempo necessário para a conclusão da prova é reduzido em 0,1 s. Se um velocista realiza a prova em 10 s sem vento, qual seria sua velocidade se o vento fosse favorável com velocidade de 2 m/s?

- a) 8,0 m/s.
- b) 9,9 m/s.
- c) 10,1 m/s.
- d) 12,0 m/s.

11. (Uea 2014) Com aproximadamente 6 500 km de comprimento, o rio Amazonas disputa com o rio Nilo o título de rio mais extenso do planeta. Suponha que uma gota de água que percorra o rio Amazonas possua velocidade igual a 18 km/h e que essa velocidade se mantenha constante durante todo o percurso. Nessas condições, o tempo aproximado, em dias, que essa gota levaria para percorrer toda a extensão do rio é

- a) 20.
- b) 35.
- c) 25.
- d) 30.
- e) 15.

12. (Pucrj 2017) Um carro saiu da posição $x_i = 0$ km e percorreu uma estrada retilínea e horizontal até $x_f = 10$ km. Entre 0 km e 5 km, sua velocidade foi 60 km/h e, entre 5 km e 10 km, sua velocidade foi 30 km/h.

Calcule, em km/h, a velocidade média para percorrer os 10 km totais.

- a) 20
- b) 30
- c) 40
- d) 45
- e) 60

13. (Pucrj 2010) Uma tartaruga caminha, em linha reta, a 40 metros/hora, por um tempo de 15 minutos. Qual a distância percorrida?

- a) 30 m
- b) 10 km
- c) 25 m
- d) 1 km
- e) 10 m

14. (Uemg 2015) O tempo é um rio que corre. O tempo não é um relógio. Ele é muito mais do que isso. O tempo passa, quer se tenha um relógio ou não.

Uma pessoa quer atravessar um rio num local onde a distância entre as margens é de 50 m.

Para isso, ela orienta o seu barco perpendicularmente às margens.

Considere que a velocidade do barco em relação às águas seja de 2,0 m / s e que a correnteza tenha uma velocidade de 4,0 m / s.

Sobre a travessia desse barco, assinale a afirmação CORRETA:

- a) Se a correnteza não existisse, o barco levaria 25 s para atravessar o rio. Com a correnteza, o barco levaria mais do que 25 s na travessia.
- b) Como a velocidade do barco é perpendicular às margens, a correnteza não afeta o tempo de travessia.
- c) O tempo de travessia, em nenhuma situação, seria afetado pela correnteza.

d) Com a correnteza, o tempo de travessia do barco seria menor que 25 s, pois a correnteza aumenta vetorialmente a velocidade do barco.

15. (Fuvest 2009) Marta e Pedro combinaram encontrar-se em certo ponto de uma autoestrada plana, para seguirem viagem juntos. Marta, ao passar pelo marco zero da estrada, constatou que, mantendo uma velocidade média de 80 km/h, chegaria na hora certa ao ponto de encontro combinado. No entanto, quando ela já estava no marco do quilômetro 10, ficou sabendo que Pedro tinha se atrasado e, só então, estava passando pelo marco zero, pretendendo continuar sua viagem a uma velocidade média de 100 km/h. Mantendo essas velocidades, seria previsível que os dois amigos se encontrassem próximos a um marco da estrada com indicação de

- a) km 20
- b) km 30
- c) km 40
- d) km 50
- e) km 60

16. (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

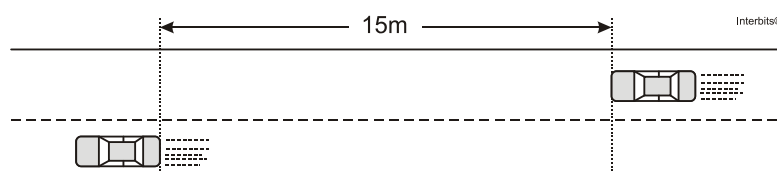
17. (G1 - ifba 2017) Dois veículos A e B trafegam numa rodovia plana e horizontal, obedecendo as seguintes equações horárias cujas unidades estão expressas no Sistema Internacional de medidas (S.I.):

$$X_A = 200,0 + 10,0t \text{ e } X_B = 1.000,0 - 30,0t$$

Ao analisar estes movimentos, pode-se afirmar que a velocidade relativa de afastamento dos veículos, em km/h, vale:

- a) 20,0
- b) 40,0
- c) 80,0
- d) 100,0
- e) 144,0

18. (Acafe 2014) Filas de trânsito são comuns nas grandes cidades, e duas de suas consequências são: o aumento no tempo da viagem e a irritação dos motoristas. Imagine que você está em uma pista dupla e enfrenta uma fila. Pensa em mudar para a fila da pista ao lado, pois percebe que, em determinado trecho, a velocidade da fila ao lado é 3 carros/min. enquanto que a velocidade da sua fila é 2 carros /min. Considere o comprimento de cada automóvel igual a 3 m.

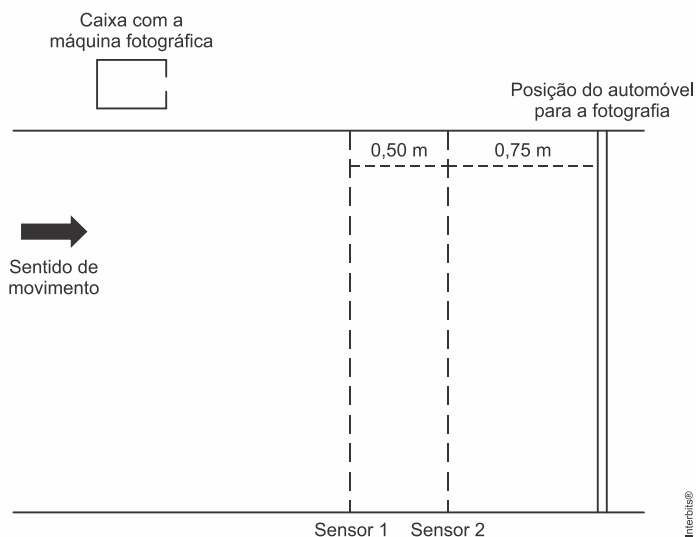


Assinale a alternativa **correta** que mostra o tempo, em **min**, necessário para que um automóvel da fila ao lado que está a 15m atrás do seu possa alcançá-lo.

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

19. (Enem (Libras) 2017) No Brasil, a quantidade de mortes decorrentes de acidentes por excesso de velocidade já é tratada como uma epidemia. Uma forma de profilaxia é a instalação de aparelhos que medem a velocidade dos automóveis e registram, por meio de fotografias, os veículos que trafegam acima do limite de velocidade permitido. O princípio de funcionamento desses aparelhos consiste na instalação de dois sensores no solo, de forma a registrar os instantes em que o veículo passa e, em caso de excesso de velocidade, fotografar o veículo quando ele passar sobre uma marca no solo, após o segundo sensor.

Considere que o dispositivo representado na figura esteja instalado em uma via com velocidade máxima permitida de 60 km/h.



No caso de um automóvel que trafega na velocidade máxima permitida, o tempo, em milissegundos, medido pelo dispositivo, é

- a) 8,3.
- b) 12,5.
- c) 30,0.
- d) 45,0.
- e) 75,0.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Rússia envia navios de guerra para o Mediterrâneo.
Fonte militar disse que envio ocorre devido à situação na Síria. A Marinha negou que a movimentação esteja ligada à crise em Damasco.

29/08/2013 08h32 - Atualizado em 29/08/2013 08h32

A Rússia está enviando dois navios de guerra ao Mediterrâneo Oriental, enquanto potências ocidentais se preparam para uma ação militar na Sina em resposta ao suposto ataque com armas químicas na semana passada.

Uma fonte anônima do comando das Forças Armadas disse que um cruzador de mísseis e um navio antissubmarino chegariam aos próximos dias ao Mediterrâneo por causa da "situação bem conhecida" – uma clara referência ao conflito na Síria.

A Marinha negou que a movimentação esteja ligada aos eventos na Síria e disse que faz parte de uma rotatividade planejada de seus navios no Mediterrâneo. A força não disse que tipo de embarcações, ou quantas, estão a caminho da região.

Os Estados Unidos acusam as forças do governo sírio de realizar um ataque com armas químicas na semana passada e disse que está reposicionando suas forças navais no Mediterrâneo.

(Portal G1 – <http://g1.globo.com/revolta-arabe/noticia/2013/08/russia-enva-navios-de-guerra-para-o-mediterraneo-diz-agencia.htrnl->
Acesso em 30/09/2013)

20. (G1 - cftrj 2014) A velocidade dos navios é geralmente medida em uma unidade chamada nó. Um nó equivale a uma velocidade de aproximadamente 1,8 km/h. Um navio russo que desenvolvesse uma velocidade constante de 25 nós, durante 10 horas, percorreria uma distância de:

- a) 180 km.
- b) 250 km.
- c) 430 km.
- d) 450 km.

21. (Uerj 2010) Um foguete persegue um avião, ambos com velocidades constantes e mesma direção. Enquanto o foguete percorre 4,0 km, o avião percorre apenas 1,0 km. Admita que, em um instante t_1 , a distância entre eles é de 4,0 km e que, no instante t_2 , o foguete alcança o avião.

No intervalo de tempo $t_2 - t_1$, a distância percorrida pelo foguete, em quilômetros, corresponde aproximadamente a:

- a) 4,7
- b) 5,3
- c) 6,2
- d) 8,6

22. (G1 - cps 2016) Suponha que uma semeadeira é arrastada sobre o solo com velocidade constante de 4 km/h, depositando um único grão de milho e o adubo necessário a cada 20 cm de distância.

Após a semeadeira ter trabalhado por 15 minutos, o número de grãos de milho plantados será de, aproximadamente,

- a) 1.200.
- b) 2.400.
- c) 3.800.
- d) 5.000.
- e) 7.500.

23. (Eear 2018) Um móvel completa $\frac{1}{3}$ de um percurso com o módulo da sua velocidade média igual a 2 km/h e o restante com o módulo da velocidade média igual a 8 km/h. Sendo toda a trajetória retilínea, podemos afirmar que a velocidade média desse móvel durante todo o percurso, em km/h, foi igual a

- a) 4
- b) 5
- c) 6
- d) 10

24. (Pucrs 2008) O eco é o fenômeno que ocorre quando um som emitido e seu reflexo em um anteparo são percebidos por uma pessoa com um intervalo de tempo que permite ao cérebro distingui-los como sons diferentes.

Para que se perceba o eco de um som no ar, no qual a velocidade de propagação é de 340 m/s, é necessário que haja uma distância de 17,0 m entre a fonte e o anteparo. Na água, em que a velocidade de propagação do som é de 1.600m/s, essa distância precisa ser de:

- a) 34,0 m
- b) 60,0 m
- c) 80,0 m
- d) 160,0 m
- e) 320,0 m

25. (Ulbra 2016) Um objeto faz $\frac{3}{5}$ de um percurso em linha reta com uma velocidade de 6 m/s. Sabe-se que o restante do percurso ele o faz com uma velocidade de 12 m/s. Qual foi a sua velocidade média durante todo o percurso em m/s?

- a) 2,0
- b) 7,5
- c) 8,0
- d) 9,5
- e) 18,0

26. (Unitau 1995) Um automóvel percorre uma estrada com função horária $s = -40 + 80t$, onde s é dado em km e t em horas. O automóvel passa pelo km zero após:

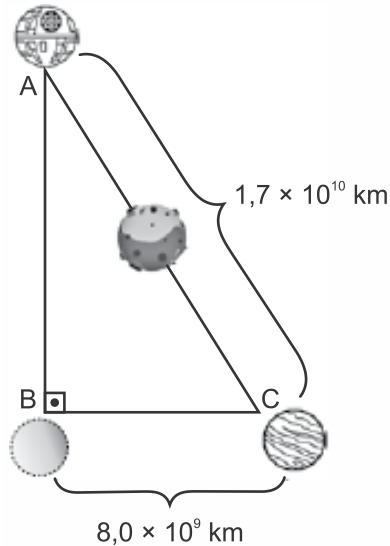
- a) 1,0 h.
- b) 1,5 h.
- c) 0,5 h.
- d) 2,0 h.
- e) 2,5 h.

27. (Insper 2019) Existem cidades no mundo cujo traçado visto de cima assemelha-se a um tabuleiro de xadrez. Considere um ciclista trafegando por uma dessas cidades, percorrendo, inicialmente, 2,0 km no sentido leste, seguindo por mais 3,0 km no sentido norte. A seguir, ele passa a se movimentar no sentido leste, percorrendo, novamente, 1,0 km e finalizando com mais 3,0 km no sentido norte. Todo esse percurso é realizado em 18 minutos. A relação percentual entre o módulo da velocidade vetorial média desenvolvida pelo ciclista e a respectiva velocidade escalar média deve ter sido mais próxima de

- a) 72%.
- b) 74%.
- c) 77%.
- d) 76%.
- e) 70%.

28. (G1 - cps 2019) A Estrela da Morte é uma arma ícone da série cinematográfica *Star Wars*. De formato esférico ela era considerada similar a uma Lua. Essa arma/estação espacial podia se locomover pelo espaço na velocidade da luz, ou seja, $3,0 \times 10^5$ km/s.

Admita que a Estrela da Morte precisasse se posicionar de maneira a realizar um ataque de máxima eficiência ao Planeta C. Inicialmente, a estação espacial encontrava-se no ponto A e, entre ela e o Planeta C, havia um grande asteroide, por isso necessitou ir para o ponto B, de modo a poder visualizar perfeitamente o Planeta C, conforme a figura.



Assinale a alternativa que contém o tempo que a Estrela da Morte demorou para se locomover do ponto A para o B.

- a) $5,0 \times 10^4$ s
- b) $15,0 \times 10^4$ s
- c) $45,0 \times 10^4$ s
- d) $\sqrt{353} \times 10^4$ s
- e) $\frac{\sqrt{353}}{3} \times 10^4$ s

29. (G1 - ifce 2019) Um automóvel mantém uma velocidade escalar constante de 54 km/h.

Em uma hora e vinte minutos, a distância percorrida pelo automóvel, em km, foi

- a) 72,0.
- b) 64,8.
- c) 57,6.
- d) 50,4.
- e) 43,2.

30. (Insper 2019) Sobre uma pista retilínea, lisa e horizontal, dois móveis, A e B, de massas $m_A = 100$ kg e $m_B = 60$ kg, são lançados em sentidos opostos, indo colidir frontalmente. O gráfico horário (1) mostra as posições que A e B ocupam sobre a pista até colidirem no instante $t = 4,0$ s. O gráfico (2) mostra as posições ocupadas pelo móvel A após a colisão e cinco possíveis percursos para o móvel B.

Gráfico (1)

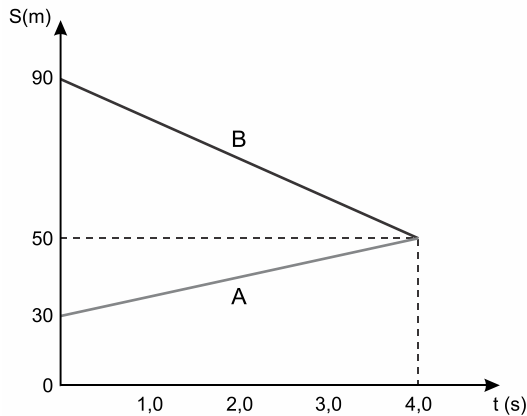
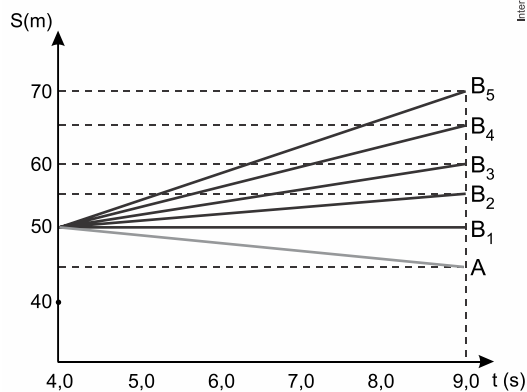


Gráfico (2)



O percurso correto é o

- a) B₂.
- b) B₃.
- c) B₁.
- d) B₄.
- e) B₅.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia a notícia, divulgada em maio 2017, para responder à(s) questão(ões).

Navio autônomo e elétrico

O primeiro navio autônomo – e, além disso, totalmente elétrico – já tem data marcada para começar a navegar. O Yara Birkeland (homenagem ao cientista norueguês Kristian Birkeland) deverá começar a operar na segunda metade de 2018, levando produtos da fábrica de fertilizantes da Yara, em Porsgrunn, até as cidades de Brevik e Larvik – todas na Noruega.

O navio elétrico e autônomo deverá substituir 100 caminhões que fazem 40.000 viagens por ano. Ele operará exclusivamente nessa rota, um trajeto de 12 milhas náuticas, pouco mais de 22 km. Com 70 metros de calado¹ e 4.500 toneladas de porte bruto, o navio autônomo poderá atingir até 18,5 km/h (10 nós), mas deverá operar em velocidade de cruzeiro de 11 km/h (6 nós).

Ele será impulsionado por dois mecanismos azimutais, em que o motor inteiro se movimenta para fazer o navio virar. Seu conjunto de baterias pode prover até 4 MWh.

A navegação autônoma se baseará em um extenso conjunto de sensores redundantes, incluindo câmeras no visível e no infravermelho, RADAR (*Radio Detection And Ranging*),

LIDAR (*Light Detection And Ranging*) e AIS (*Automatic Identification System*), um sistema de monitoramento de curto alcance já utilizado em navios e serviços de tráfego de embarcações.

<<https://tinyurl.com/yapk5b5f>> Acesso em: 10.10.2018. Adaptado.

¹Calado – distância vertical entre a superfície da água e a parte mais baixa do navio naquele ponto.

31. (Fatec 2019) Desconsiderando as acelerações de saída e de chegada do navio nos portos de Brevik e Larvik, é correto afirmar que

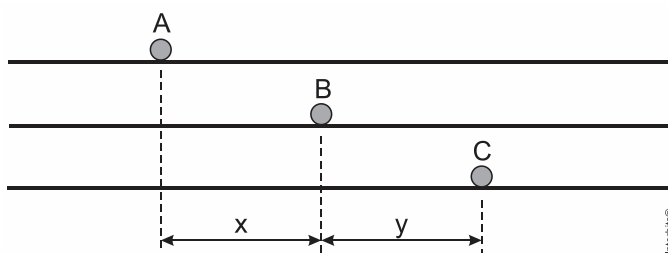
- 1 nó é igual a aproximadamente 1,85 km.
- milha náutica é também unidade de medida pertencente ao SI.
- a velocidade média do navio nessa rota seria, obrigatoriamente, 8 nós.
- o menor tempo possível da viagem nesse percurso seria exatamente 1 h.
- o navio, mantendo a velocidade de cruzeiro, levaria aproximadamente 2 h no percurso.

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: $c = 1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$;
- $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$.

32. (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.

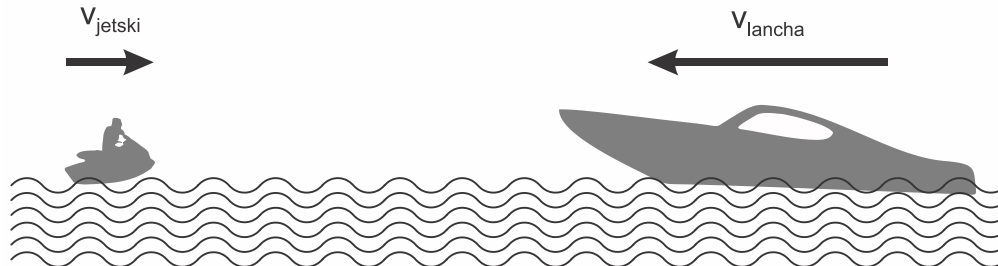


Em $t = 2 \text{ s}$, a partícula A cruza com a partícula B. Em $t = 3 \text{ s}$, a partícula A cruza com a partícula C. A partícula C alcançará a partícula B no instante dado pela relação

- $\frac{6y}{2y - x}$
- $\frac{6(y - x)}{2y - 3x}$
- $\frac{y - x}{3x}$
- $\frac{3y}{y - x}$

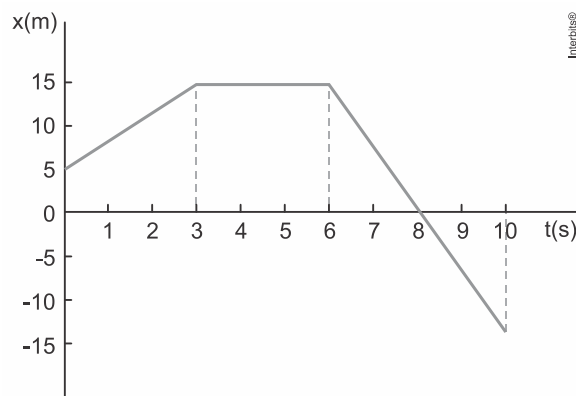
33. (Ufjf-pism 1 2018) Durante as férias, Caíque visitou os parentes que moram perto de um grande lago navegável. Pela primeira vez ele experimentou pilotar um *jet ski* e gostou da

aventura. Durante o passeio, ele observou vários barcos que andavam paralelamente à sua trajetória. Um primo que estava na margem do lago filmando Caíque no *jet ski* verificou que ele percorreu 900 m em 3 minutos sem alterar sua velocidade. Durante esse tempo, Caíque viu à frente uma lancha se aproximando com velocidade constante. Seu primo constatou que a lancha gastava um terço do tempo para percorrer a mesma distância. Com base nesses dados, marque a afirmativa **CORRETA**:



- Os módulos das velocidades do *jet ski* e da lancha em relação à margem eram de 30 m/s e de 10,0 m/s, respectivamente.
- O módulo da velocidade da lancha em relação ao *jet ski* era de 20,0 m/s.
- O módulo da velocidade da lancha registrado pelo primo de Caíque foi de 5,0 m/s.
- O módulo da velocidade do *jet ski* em relação à da lancha era de 10,0 m/s.
- O módulo da velocidade da lancha era o dobro do módulo da velocidade do *jet ski*.

34. (G1 - ifsul 2018) Uma partícula realizou um movimento unidimensional ao longo de um eixo ox e o comportamento da sua posição x , em função do tempo t , foi representado em um gráfico, ilustrado na figura a seguir.



Analise as seguintes afirmativas referentes ao movimento realizado por essa partícula:

- Entre os instantes 3 s e 6 s, a partícula realizou um movimento uniforme.
- Entre os instantes 0 s e 3 s, a partícula realizou um movimento acelerado.
- Entre os instantes 3 s e 6 s, a partícula estava em repouso.
- No instante 8 s, a partícula estava na origem do eixo x .

Estão corretas apenas as afirmativas

- I e II.
- I e IV.
- II e III.
- III e IV.

35. (G1 - ifsul 2018) Leia com atenção o texto que segue.

A força resultante que atua em uma partícula pode ser decomposta em duas direções perpendiculares entre si: uma tangencial e outra normal à trajetória. A componente tangencial da força resultante atua na mesma direção do vetor velocidade e tem por função variar o módulo desse vetor. Já a componente normal (centrípeta), tem direção perpendicular ao vetor velocidade e tem por função variar a direção desse vetor.

Com base no texto e nas Leis de Newton do movimento, analise as seguintes afirmativas:

- I. No movimento retilíneo uniforme, a componente tangencial da força resultante é diferente de zero, e a componente normal é nula.
- II. No movimento retilíneo uniformemente variado, atua apenas a componente tangencial da força resultante. Nesse caso, a componente normal é nula.
- III. No movimento circular uniforme, a componente tangencial da força resultante é nula.

Estão corretas as afirmativas

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

36. (Ucpel 2017) Usain Bolt, o homem mais rápido do mundo, conhecido como “o raio”! Na prova dos 100 metros rasos, o corredor jamaicano completou o percurso em 9,81 segundos. Sua velocidade máxima nessa prova foi de 44,72 km/h. Na corrida dos 200 metros ele levou 19,78 segundos para completar o percurso.

Com base nestas informações, assinale a alternativa correta abaixo.

- a) A velocidade média de Bolt na prova dos 100 m é menor que sua velocidade máxima nessa prova, entretanto, sua velocidade máxima nos 200 m pode ser maior do que na corrida dos 100 m.
- b) A velocidade máxima de Bolt na prova dos 200 m é duas vezes maior que sua velocidade média na prova de 100 m.
- c) A velocidade média de Bolt é maior na prova de 200 m do que na de 100 m.
- d) A velocidade máxima de Bolt na prova de 100 m é maior que a velocidade máxima de Bolt na prova de 200 m, pois o tempo do corredor é proporcionalmente menor na prova de 100 m.
- e) A velocidade máxima de Bolt na prova dos 200 m pode ser calculada utilizando-se as velocidades máxima e média da prova de 100 m e os tempos das duas provas.

37. (Unesp 2017) O limite máximo de velocidade para veículos leves na pista expressa da Av. das Nações Unidas, em São Paulo, foi recentemente ampliado de 70 km/h para 90 km/h. O trecho dessa avenida conhecido como Marginal Pinheiros possui extensão de 22,5 km. Comparando os limites antigo e novo de velocidades, a redução máxima de tempo que um motorista de veículo leve poderá conseguir ao percorrer toda a extensão da Marginal Pinheiros pela pista expressa, nas velocidades máximas permitidas, será de, aproximadamente,

- a) 1 minuto e 7 segundos.
- b) 4 minutos e 33 segundos.
- c) 3 minutos e 45 segundos.
- d) 3 minutos e 33 segundos.
- e) 4 minutos e 17 segundos.

38. (Esc. Naval 2017) Um motorista faz uma viagem da cidade A até a cidade B. O primeiro um terço do percurso da viagem ele executa com uma velocidade média de 50 km/h. Em um segundo trecho, equivalente à metade do percurso, ele executa com uma velocidade média de 75 km/h e o restante do percurso faz com velocidade média de 25 km/h.

Se a velocidade média do percurso todo foi de 60 km/h, é correto afirmar que, se a distância entre as cidades A e B é de

- a) 600 km ele ficou parado, pelo menos, 2,0 h durante a viagem.
- b) 600 km ele ficou parado, exatamente, 2,0 h durante a viagem.
- c) 500 km ele ficou parado, exatamente, 1,5 h durante a viagem.
- d) 500 km ele ficou parado, pelo menos, 1,0 h durante a viagem.
- e) 500 km ele ficou parado, exatamente, 1,0 h durante a viagem.

39. (Fatec 2016) Nos primeiros Jogos Olímpicos, as provas de natação eram realizadas em águas abertas, passando a ser disputadas em piscinas olímpicas em 1908. Atualmente, os sensores instalados nas piscinas cronometram, com precisão, o tempo dos atletas em até centésimos de segundo. Uma das disputas mais acirradas é a prova masculina de 50 m em estilo livre. Observe o tempo dos três medalhistas dessa prova nos Jogos de Londres em 2012.

| Florent | Cullen | César Cielo |
|-----------------|---------------|--------------------|
| Manaudou | Jones | Filho |
| (FRA) | (EUA) | (BRA) |
| 21,34 s | 21,54 s | 21,59 s |

Considerando a velocidade média dos atletas, quando o vencedor completou a prova, a distância entre César Cielo e o ponto de chegada era de, aproximadamente,

- a) 0,49 cm
- b) 0,58 cm
- c) 0,58 m
- d) 4,90 m
- e) 5,80 m

40. (G1 - utfpr 2016) Uma navio de pesquisa equipado com SONAR está mapeando o fundo do oceano. Em determinado local, a onda ultrassônica é emitida e os detectores recebem o eco 0,6 s depois.

Sabendo que o som se propaga na água do mar com velocidade aproximada de 1.500 m/s, assinale qual é a profundidade, em metros, do local considerado.

- a) 450.
- b) 380.
- c) 620.
- d) 280.
- e) 662.

41. (Pucrj 2016) Um corredor corre 4,0 km a uma velocidade de 8,0 km/h e depois corre mais 4,0 km em 60 min.

Calcule a velocidade média do corredor, em km/h, no percurso total.

- a) 4,0
- b) 5,3
- c) 6,0
- d) 6,7
- e) 8,0

42. (Udesc 2016) Um automóvel de passeio, em uma reta longa de uma rodovia, viaja em

velocidade constante de 100 km/h e à sua frente, à distância de 1,00 km, está um caminhão que viaja em velocidade constante de 80 km/h. O automóvel tem de comprimento 4,50 m e o caminhão 30,0 m. A distância percorrida pelo carro até ultrapassar completamente o caminhão é, aproximadamente, igual a:

- a) 517 m
- b) 20,7 km
- c) 515 m
- d) 5,15 km
- e) 5,17 km

43. (Uern 2015) Um garoto que se encontra em uma quadra coberta solta um balão com gás hélio e este passa a se deslocar em movimento retilíneo uniforme com velocidade de 2 m/s . Ao atingir o teto da quadra, o balão estoura e o som do estouro atinge o ouvido do garoto $5,13\text{ s}$ após ele o ter soltado. Se o balão foi solto na altura do ouvido do garoto, então a distância percorrida por ele até o instante em que estourou foi de

(Considere a velocidade do som = 340 m/s .)

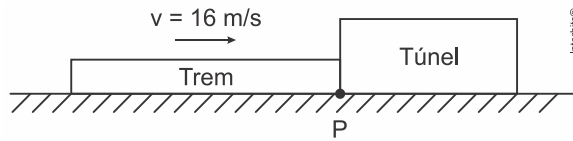
- a) 8,6m.
- b) 9,1m.
- c) 10,2m.
- d) 11,4m.

Gabarito:

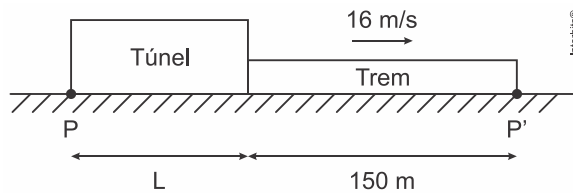
Resposta da questão 1:

[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:

$$\Delta S = \overline{PP'} = L + 150 \quad (1)$$

Como a velocidade do trem é constante, então:

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

Substituindo-se a equação (1) na equação (2), tem-se que:

$$L + 150 = v \cdot \Delta t \Rightarrow L = v \cdot \Delta t - 150 \quad (3)$$

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 2:

[C]

Como se deslocam no mesmo sentido, a velocidade relativa entre eles é:

$$v_{\text{rel}} = v_A - v_C = 80 - 60 = 20 \text{ km/h.}$$

Sendo a distância relativa, $\Delta S_{\text{rel}} = 60 \text{ km}$, o tempo necessário para o alcance é:

$$\Delta t = \frac{\Delta S_{\text{rel}}}{v_{\text{rel}}} = \frac{60}{20} \Rightarrow \Delta t = 3 \text{ h.}$$

Resposta da questão 3:

[B]

Dados: $v_A = 14 \text{ m/s}$; $v_B = 54 \text{ km/h} = 15 \text{ m/s}$.

Como a velocidade de A é menor que a de B, A não conseguirá ultrapassar B.

Resposta da questão 4:

[C]

Dados: $v = 5 \text{ km/h}$; $\Delta S = 2.000 \text{ m} = 2 \text{ km}$.

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{2}{5} = 0,4 \text{ h} \Rightarrow \Delta t = 0,4 (60) \Rightarrow \Delta t = 24 \text{ min.}$$

Resposta da questão 5:

[D]

Dados: $v_A = 30 \text{ m/s}$; $\Delta t = 8 \text{ s}$; $L_A = 4 \text{ m}$; $L_B = 30 \text{ m}$.

Em relação ao caminhão, a velocidade do carro (v_{rel}) e o deslocamento relativo durante a ultrapassagem (ΔS_{rel}), são:

$$\left\{ \begin{array}{l} v_{\text{rel}} = v_A - v_C \Rightarrow v_{\text{rel}} = 30 - v_C \\ \Delta S_{\text{rel}} = L_A + L_C = 30 + 4 \Rightarrow \Delta S_{\text{rel}} = 34 \text{ m.} \end{array} \right\} \Rightarrow v_{\text{rel}} = \frac{\Delta S_{\text{rel}}}{\Delta t} \Rightarrow 30 - v_C = \frac{34}{8,5} \Rightarrow$$

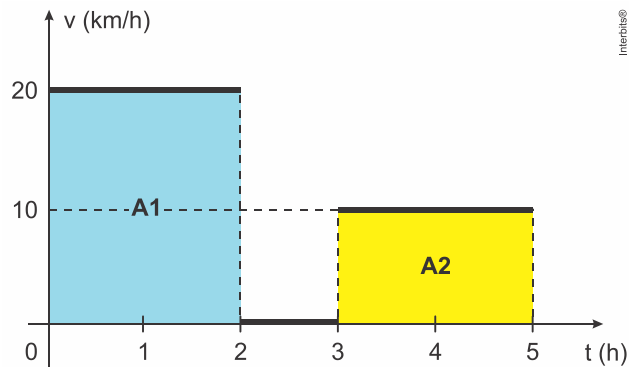
$$v_C = 30 - 4 \Rightarrow \boxed{v_C = 26 \text{ m/s.}}$$

Resposta da questão 6:

[B]

A velocidade média (v_m) é dada pela razão entre a distância percorrida (Δs) e o tempo total gasto em percorrê-la (Δt).

Cálculo da distância percorrida: A distância percorrida equivale à área sob a curva da velocidade pelo tempo.



$$A_1 = 20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2 \text{ h} \therefore A_1 = 40 \text{ km}$$

$$A_2 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot 2 \text{ h} \therefore A_2 = 20 \text{ km}$$

$$\Delta s = A_1 + A_2 \Rightarrow \Delta s = 40 \text{ km} + 20 \text{ km} \therefore \Delta s = 60 \text{ km}$$

Logo a velocidade média será:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow v_m = \frac{60 \text{ km}}{5 \text{ h}} \therefore v_m = 12 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 7:

[B]

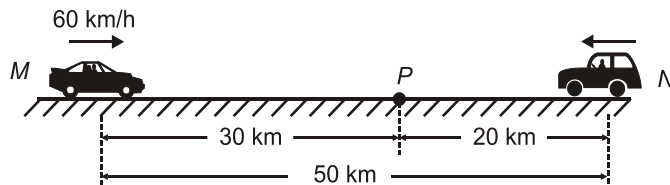
Supondo que a velocidade do veículo é constante ao longo do percurso e igual a 11 m/s, usamos a expressão da velocidade média para calcular o tempo de deslocamento entre dois sensores:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta s}{v_m} = \frac{2 \text{ m}}{11 \text{ m/s}} \therefore \Delta t = 0,18 \text{ s}$$

Resposta da questão 8:

[A]

Seja P o ponto de encontro desses dois automóveis, como indicado na figura.



Do instante mostrado até o encontro, que ocorreu no ponto P , passaram-se 30 min ou 0,5 h, a distância percorrida pelo automóvel M é:

$$D_M = v_M \Delta t = 60 (0,5) = 30 \text{ km.}$$

Nesse mesmo intervalo de tempo, o automóvel N percorreu, então:

$$D_N = 50 - 20 = 30 \text{ km.}$$

Assim:

$$v_N = \frac{D_N}{\Delta t} = \frac{20}{0,5} \Rightarrow v_N = 40 \text{ km/h.}$$

Resposta da questão 9:

[C]

$$100 \text{ km/h} \rightarrow 15 \text{ min}$$

$$S = S_0 + V \cdot t \Rightarrow \Delta S = 100 \cdot 0,25 \Rightarrow \Delta S = 25 \text{ km}$$

$$60 \text{ km/h} \rightarrow \text{percorreu } 75 \text{ km}$$

$$S = S_0 + V \cdot t \Rightarrow \Delta S = V \cdot t \Rightarrow 75 = 60 \cdot t \Rightarrow t = 1,25 \text{ h}$$

$$25 \text{ km} \text{ — } 0,25 \text{ h}$$

$$75 \text{ km} \text{ — } 1,25 \text{ h}$$

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{100}{1,5} \Rightarrow V_m \cong 67 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 10:

[C]

Velocidade média do atleta com a ajuda do vento:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{100 \text{ m}}{9,9 \text{ s}}$$

$$v \cong 10,1 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 11:

[E]

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{6.500}{18} \cong 360 \text{ h} \Rightarrow \Delta t = \frac{360}{24} \Rightarrow \Delta t \cong 15 \text{ dias}$$

Resposta da questão 12:

[C]

$$S = S_0 + V_0 \cdot t \Rightarrow t = \frac{\Delta S}{V_0}$$

$$t_1 = \frac{5}{60} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{12} \text{ h} \Rightarrow t_1 = 5 \text{ min}$$

$$t_2 = \frac{5}{30} \Rightarrow t_2 = \frac{1}{6} \text{ h} \Rightarrow t_2 = 10 \text{ min}$$

$$t_t = t_1 + t_2 \Rightarrow t_t = 5 + 10 \Rightarrow t_t = 15 \text{ min} \Rightarrow t_t = \frac{1}{4} \text{ h}$$

$$V_{\text{média}} = \frac{10}{\frac{1}{4}} \Rightarrow V_{\text{média}} = 40 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 13:

[E]

$$\text{Dados: } v = 40 \text{ m/h; } \Delta t = 15 \text{ min} = \frac{1}{4} \text{ h.}$$

$$\Delta S = v \Delta t = 40 \left(\frac{1}{4} \right) \Rightarrow \Delta S = 10 \text{ m.}$$

Resposta da questão 14:

[B]

A velocidade da correnteza é perpendicular ao barco, não interferindo no tempo de travessia. Esse tempo depende apenas da velocidade de avanço do barco que é de 2 m/s. Portanto, nesse caso, o tempo de travessia é o mesmo do que seria sem correnteza.

$$\Delta t = \frac{L}{v_b} = \frac{50}{2} \Rightarrow \Delta t = 25 \text{ s.}$$

Resposta da questão 15:

[D]

Resolução

$$\text{Marta} \rightarrow S = 10 + 80.t$$

$$\text{Pedro} \rightarrow S = 0 + 100.t$$

$$\text{O encontro ocorrerá no instante} \rightarrow 100.t = 10 + 80.t \rightarrow 100.t - 80.t = 10 \rightarrow 20.t = 10$$

$$t = \frac{10}{20} = 0,5 \text{ h}$$

$$\text{A posição será } S = 100.t = 100.0,5 = 50 \text{ km}$$

Resposta da questão 16:

[B]

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

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

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

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

$$S_A - S_B = 10 \Rightarrow 80t_A - 100t_B = 10 \Rightarrow 80(2) - 100t_B = 10 \Rightarrow 150 = 100t_B \Rightarrow$$

$$t_B = 1,5 \text{ h.}$$

Mas:

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

Resposta da questão 17:

[E]

Atenção ao enunciado: *unidades estão expressas no Sistema Internacional de medidas (S.I.).*

A equação horária é:

$$x = x_0 + V_0 t$$

Logo, sabemos que:

$$V_{0A} = 10 \text{ m/s} \Rightarrow V_{0A} = 36 \text{ km/h}$$

$$V_{0B} = -30 \text{ m/s} \Rightarrow V_{0B} = -108 \text{ km/h}$$

O sinal negativo em B indica que ele está indo em direção oposta ao móvel A.

Logo:

$$V_{\text{relativa}} = V_{0A} + |V_{0B}|$$

$$V_{\text{relativa}} = 36 + 108$$

$$V_{\text{relativa}} = 144 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 18:

[C]

Interpretemos “alcançar” como sendo a frente do carro de trás chegar à traseira do meu carro.

A velocidade do carro ao lado (v_1) e a do meu carro (v_2) são:

$$\begin{cases} v_1 = 3 \frac{\text{carros}}{\text{min}} = \frac{3(3 \text{ m})}{\text{min}} \Rightarrow v_1 = 9 \frac{\text{m}}{\text{min}} \\ v_2 = 2 \frac{\text{carros}}{\text{min}} = \frac{2(3 \text{ m})}{\text{min}} \Rightarrow v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{min}} \end{cases}$$

Usando velocidade relativa:

$$v_{\text{rel}} = \frac{\Delta S_{\text{rel}}}{\Delta t} \Rightarrow 9 - 6 = \frac{15}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{15}{3} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min.}$$

Resposta da questão 19:

[C]

O tempo medido pelo dispositivo é o que o veículo gasta para ir de um sensor ao outro, no caso, para percorrer 0,5m.

Dados: $\Delta S = 0,5\text{m}$; $v = 60\text{km/h} = \frac{60}{3,6}\text{m/s} = \frac{50}{3}\text{m/s}$.

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{0,5}{\frac{50}{3}} = \frac{1,5}{50} = 0,03\text{s} \Rightarrow \Delta t = 30\text{ms.}$$

Resposta da questão 20:

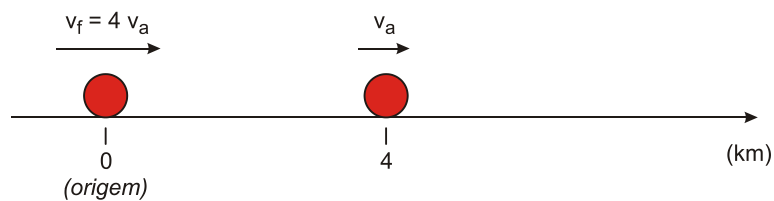
[D]

$$d = v \Delta t = 25 \cdot 1,8 \cdot 10 \Rightarrow d = 450\text{ km.}$$

Resposta da questão 21:

[B]

A velocidade do foguete (v_f) é 4 vezes a velocidade do avião (v_a) $\Rightarrow v_f = 4 v_a$



Equacionando os dois movimentos uniformes, com origem no ponto onde está o foguete no instante t_1 :

$$S_f = v_f t \Rightarrow S_f = 4 v_a t \text{ e } S_a = 4 + v_a t.$$

Igualando as funções horárias para instante de alcance (t_2):

$$S_f = S_a \Rightarrow 4 v_a t_2 = 4 + v_a t_2 \Rightarrow 3 v_a t_2 = 4 \Rightarrow t_2 = \frac{4}{3 v_a}.$$

Substituindo:

$$S_f = 4 v_a \left(\frac{4}{3 v_a} \right) \Rightarrow S_f = \frac{16}{3} \text{ km} = 5,3 \text{ km}.$$

Resposta da questão 22:

[D]

Dados: $v = 4\text{km/h}$; $\Delta t = 15\text{min} = \frac{15}{60}\text{h} = \frac{1}{4}\text{h}$; $d = 20\text{cm} = 0,2\text{m}$.

Calculando o a distância percorrida (D):

$$D = v \Delta t = 4 \times \frac{1}{4} \Rightarrow D = 1 \text{ km} = 1000\text{m}.$$

Por proporção direta:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,2\text{m} \text{ — } 1 \text{ grão} \\ 1000\text{m} \text{ — } N \text{ grãos} \end{array} \right\} \Rightarrow N = \frac{1000}{0,2} \Rightarrow N = 5000.$$

Resposta da questão 23:

[A]

Sendo d a distância total do percurso, temos:

Para o primeiro trecho:

$$2 = \frac{d/3}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{d}{6}$$

Para o segundo trecho:

$$8 = \frac{2d/3}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{d}{12}$$

Portanto, a velocidade média para todo o percurso será:

$$v_m = \frac{d}{\frac{d}{6} + \frac{d}{12}} = \frac{1}{\frac{2+1}{12}} = \frac{1}{\frac{3}{12}} = \frac{1}{\frac{1}{4}}$$

$$\therefore v_m = 4 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 24:

[C]

Com a distância de 17 m no ar o som percorre, ida e volta, 34 m. Na velocidade de 340 m/s, o som precisa de $34/340 = 0,1$ s para ir e voltar. Este é o intervalo de tempo que permite ao cérebro distinguir o som de ida (emitido) e o som de volta (eco).

Para a água com velocidade 1600 m/s, a distância total percorrida será de $1600 \cdot 0,1 = 160$ m. Como esta distância é de ida e volta, a pessoa deverá estar do anteparo $160/2 = 80$ m.

Resposta da questão 25:

[B]

A velocidade média v_m , em módulo, de um móvel que realiza um movimento retilíneo com trechos em velocidades diferentes é calculada através da razão entre a distância total percorrida d e o tempo gasto em percorrê-la t .

Para tanto, devemos obter a distância total percorrida, somando-se os trechos respectivos e o tempo total gasto:

Trecho 1:

$$d_1 = \frac{3}{5}d$$

$$t_1 = \frac{d_1}{v_1} \Rightarrow t_1 = \frac{\frac{3}{5}d}{6} \therefore t_1 = \frac{3d}{30} \text{ s}$$

Trecho 2:

$$d_2 = \frac{2}{5}d$$

$$t_2 = \frac{d_2}{v_2} \Rightarrow t_2 = \frac{\frac{2}{5}d}{12} \therefore t_2 = \frac{d}{30} \text{ s}$$

Trecho completo:

$$\text{distância total} = \frac{3d}{5} + \frac{2d}{5} = d$$

$$v_m = \frac{d}{t} \Rightarrow v_m = \frac{d}{\frac{3d}{30} + \frac{d}{30}} = \frac{d}{\frac{4d}{30}} \therefore v_m = 7,5 \text{ m/s}$$

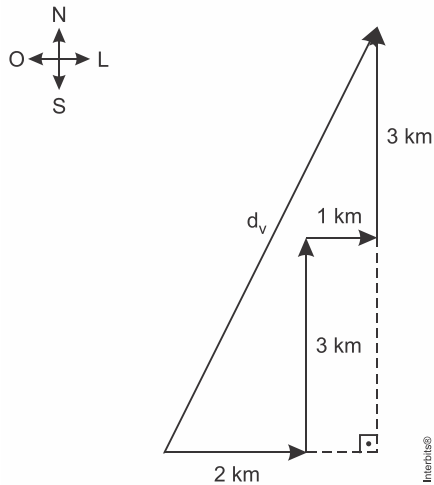
Resposta da questão 26:

[C]

Resposta da questão 27:

[B]

Pelo enunciado, temos:



Deslocamento vetorial:

$$d_v^2 = 3^2 + 6^2$$

$$d_v = 3\sqrt{5} \text{ km}$$

Módulo da velocidade vetorial:

$$v_v = \frac{d_v}{\Delta t} = \frac{3\sqrt{5}}{18}$$

$$v_v = \frac{\sqrt{5}}{6} \text{ km/min}$$

Deslocamento escalar:

$$d_e = 2 + 3 + 1 + 3$$

$$d_e = 9 \text{ km}$$

Velocidade escalar:

$$v_e = \frac{d_e}{\Delta t} = \frac{9}{18}$$

$$v_e = \frac{1}{2} \text{ km/min}$$

Logo:

$$\frac{v_v}{v_e} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{5}}{6} \cdot \frac{2}{1} \cdot 100\% \cong 74\%$$

Resposta da questão 28:

[A]

Aplicando Pitágoras:

$$d_{AB}^2 + d_{BC}^2 = d_{AC}^2 \Rightarrow d_{AB}^2 + (8 \times 10^9)^2 = (17 \times 10^9)^2 \Rightarrow d_{AB} = \sqrt{225 \times 10^{18}} \Rightarrow$$

$$d_{AB} = 15 \times 10^9 \text{ km.}$$

O tempo gasto nesse trajeto é:

$$\Delta t = \frac{d_{AB}}{v} = \frac{15 \times 10^9}{3 \times 10^5} \Rightarrow \Delta t = 5 \times 10^4 \text{ s.}$$

Resposta da questão 29:

[A]

Usando o tempo total em horas, temos:

$$\Delta t = 1 \text{ h} + 20 \text{ min} = 1 \text{ h} + \frac{1}{3} \text{ h} \therefore \Delta t = \frac{4}{3} \text{ h}$$

Assim, com a equação horária do móvel, supondo partir da origem:

$$s = v \cdot t \Rightarrow s = 54 \text{ km/h} \cdot \frac{4}{3} \text{ h} \therefore s = 72 \text{ km}$$

Resposta da questão 30:

[C]

Velocidades iniciais de A e B:

$$V_{0A} = \frac{(50 - 30) \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \text{ m/s} \text{ e } V_{0B} = \frac{(50 - 90) \text{ m}}{4 \text{ s}} = -10 \text{ m/s}$$

Velocidade final de A:

$$V_A = \frac{(45 - 50) \text{ m}}{9 \text{ s} - 4 \text{ s}} = -1 \text{ m/s}$$

Por conservação da quantidade de movimento, temos:

$$m_A V_{0A} + m_B V_{0B} = m_A V_A + m_B V_B$$

$$100 \cdot 5 + 60 \cdot (-10) = 100 \cdot (-1) + 60 V_B$$

$$500 - 600 = -100 + 60 V_B$$

$$-100 = -100 + 60 V_B$$

$$0 = 60 V_B$$

$$\therefore V_B = 0$$

Logo, o móvel B fica parado após a colisão, sendo o seu percurso melhor representado por B_1 .

Resposta da questão 31:

[E]

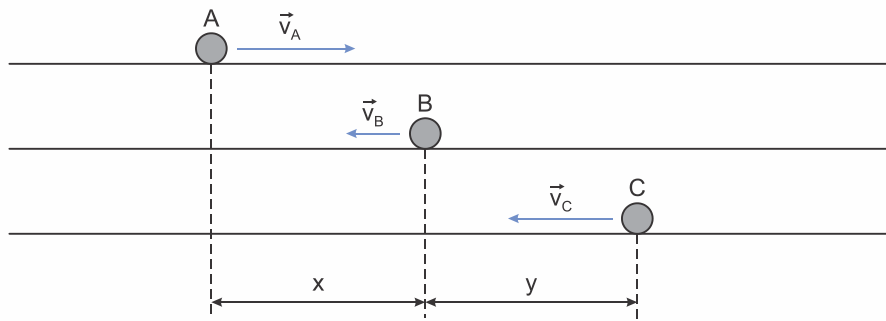
$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{22}{11} \Rightarrow \Delta t = 2 \text{ h.}$$

Resposta da questão 32:

[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 33:

[B]

Cálculo do módulo da velocidade do *jet ski*:

$$v_{\text{jetski}} = \frac{900 \text{ m}}{3 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \therefore v_{\text{jetski}} = 5 \text{ m/s}$$

Cálculo do módulo da velocidade da lancha:

$$v_{\text{lancha}} = \frac{900 \text{ m}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \therefore v_{\text{lancha}} = 15 \text{ m/s}$$

Cálculo do módulo da velocidade relativa entre a lancha e o *jet ski* ou vice-versa:

$$v_{\text{relativa}} = v_{\text{jetski}} + v_{\text{lancha}}$$

$$v_{\text{relativa}} = 5 \text{ m/s} + 15 \text{ m/s} \therefore v_{\text{relativa}} = 20 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 34:

[D]

Análise das afirmativas:

[I] **Falsa.** Neste intervalo a partícula não teve deslocamento com o passar do tempo, portanto estava e repouso.

[II] **Falsa.** De 0 s a 3 s o movimento da partícula foi retilíneo uniforme progressivo, pois sua posição progrediu linearmente com o tempo.

[III] **Verdadeira.** De acordo com o descrito em [I].

[IV] **Verdadeira.** Em 8 segundos a partícula estava realizando um movimento retilíneo retrógrado passando pela origem das posições.

Resposta da questão 35:

[C]

Análise das afirmativas:

[I] **Falsa.** No movimento retilíneo uniforme a força resultante é nula, assim tanto a componente normal como a tangencial da força é zero.

[II] **Verdadeira.** No MRUV temos aceleração tangencial e, portanto, apenas atua essa componente da força. Direção e sentido se mantêm constantes.

[III] **Verdadeira.** No MCU a componente da força tangencial é nula, mas a componente da força normal à trajetória é constante.

Resposta da questão 36:

[A]

Cálculo da velocidade média na prova de 100 m.

$$v_m = \frac{d}{t} = \frac{100 \text{ m}}{9,81 \text{ s}} \therefore v_m = 10,19 \text{ m/s} = 36,7 \text{ km/h}$$

Cálculo da possível velocidade máxima de Bolt na prova de 200 m, caso mantenha a aceleração idêntica à prova de 100 m.

$$v_{\text{máx}(100\text{m})} = 44,72 \text{ km/h} \cdot \frac{1 \text{ m/s}}{3,6 \text{ km/h}} \therefore v_{\text{máx}(100\text{m})} = 12,42 \text{ m/s}$$

$$a_m = \frac{12,42 \text{ m/s} - 0}{9,81 \text{ s}} \therefore a_m = 1,2663 \text{ m/s}^2$$

Assim, seria possível:

$$v_{\text{máx}(200\text{m})} = a \cdot t \Rightarrow v_{\text{máx}(200\text{m})} = 1,2663 \text{ m/s}^2 \cdot 19,78 \text{ s} \therefore v_{\text{máx}(200\text{m})} = 25,04 \text{ m/s}$$

Cálculo da velocidade média na prova de 200 m.

$$v_m = \frac{d}{t} = \frac{200 \text{ m}}{19,78 \text{ s}} \therefore v_m = 10,1 \text{ m/s} = 36,4 \text{ km/h}$$

Logo, a resposta correta é letra [A].

Resposta da questão 37:

[E]

Cálculo dos tempos Δt_1 e Δt_2 necessários para percorrer toda a avenida com as velocidades de 70 km/h e 90 km/h respectivamente:

$$70 = \frac{22,5}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 \approx 0,3214 \text{ h} \approx 19 \text{ min } 17 \text{ s}$$

$$90 = \frac{22,5}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = 0,25 \text{ h} = 15 \text{ min}$$

Portanto, a redução de tempo será de aproximadamente:

$$\Delta t = \Delta t_1 - \Delta t_2 = 19 \text{ min } 17 \text{ s} - 15 \text{ min}$$

$$\therefore \Delta t = 4 \text{ min } 17 \text{ s}$$

Resposta da questão 38:

ANULADA

Gabarito Oficial: [A]

Gabarito SuperPro®: Anulada.

Tempo gasto no 1º trecho:

$$50 = \frac{\Delta s / 3}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{\Delta s}{150}$$

Tempo gasto no 2º trecho:

$$75 = \frac{\Delta s / 2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{\Delta s}{150}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta s / 50} \Rightarrow v = 50 \text{ km/h}$$

Distância restante no último trecho:

$$\Delta s_3 = \Delta s - \frac{\Delta s}{3} - \frac{\Delta s}{2} = \frac{\Delta s}{6}$$

Tempo gasto no 3º trecho:

$$25 = \frac{\Delta s/6}{\Delta t_3} \Rightarrow \Delta t_3 = \frac{\Delta s}{150}$$

Logo:

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = 3 \cdot \frac{\Delta s}{150} = \frac{\Delta s}{50}$$

A velocidade média para todo o percurso (sem paradas) deveria ser:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{\Delta s}{\Delta s/50} \Rightarrow v = 50 \text{ km/h}$$

Caso houvesse uma parada, esse valor deveria ser ainda menor.

Como o enunciado diz que a velocidade média foi de 60 km/h, a questão apresenta uma inconsistência.

Resposta da questão 39:

[C]

As velocidades médias dos atletas Florent (1) e César (3) foram:

$$v_1 = \frac{50 \text{ m}}{21,34 \text{ s}} = 2,343 \text{ m/s}$$

$$v_3 = \frac{50 \text{ m}}{21,59 \text{ s}} = 2,316 \text{ m/s}$$

A diferença de posição entre o 3º lugar e o 1º lugares é dada pelo trajeto completo da piscina descontado o que o 3º lugar percorreu no tempo do 1º colocado.

$$d = 50 \text{ m} - v_3 \cdot t_1 \Rightarrow d = 50 \text{ m} - 2,316 \text{ m/s} \cdot 21,34 \text{ s}$$

$$d = 50 \text{ m} - 49,42 \text{ m} \Rightarrow d = 0,58 \text{ m}$$

Resposta da questão 40:

[A]

Como a onda de ultrassom do sonar retorna após 0,6 s, significa que somente para descer ao fundo do mar ela demora a metade deste tempo.

Logo, do movimento uniforme:

$$\Delta s = v \cdot t \Rightarrow \Delta s = 1500 \text{ m/s} \cdot 0,3 \text{ s} \therefore \Delta s = 450 \text{ m}$$

Resposta da questão 41:

[B]

O módulo da velocidade média é a razão entre a distância total percorrida e o tempo total gasto em percorrê-la.

$$v_m = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{d_1 + d_2}{t_1 + t_2}$$

$$d_1 = 4 \text{ km}; t_1 = \frac{d_1}{v_1} = \frac{4 \text{ km}}{8 \text{ km/h}} \therefore t_1 = 0,5 \text{ h}$$

$$d_2 = 4 \text{ km}; t_2 = 60 \text{ min} = 1 \text{ h}$$

Logo,

$$v_m = \frac{d_{\text{total}}}{t_{\text{total}}} = \frac{4 \text{ km} + 4 \text{ km}}{0,5 \text{ h} + 1 \text{ h}} = \frac{8 \text{ km}}{1,5 \text{ h}} \therefore v_m = 5,3 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 42:

[E]

Para descobrirmos o tempo gasto, utilizaremos toda a distância que o carro deverá percorrer, que é a distância da pista (1 km) mais a distância do caminhão (30 m) mais a distância do carro (4,5 m). Como o carro viaja a 100 km/h e o caminhão a 80 km/h, para um observador dentro do carro, é como o caminhão estivesse parado e o carro a 20 km/h.

$$S = S_0 + V_0 \Delta t \Rightarrow \Delta S = V_0 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{V_0}$$

$$\Delta t = \frac{1,0345}{20} \Rightarrow \Delta t = 0,051725 \text{ h}$$

$$S = S_0 + V_0 \Delta t \Rightarrow \Delta S = V_0 \Delta t \Rightarrow$$

$$\Delta S = 100 \cdot 0,051725$$

$$\Delta S \cong 5,17 \text{ km}$$

Resposta da questão 43:

[C]

Analisaremos esta questão dividindo o movimento em dois momentos diferentes, sendo o 1º a subida do balão e o 2º sendo o movimento do som até o ouvido do garoto. Utilizando os dados do enunciado e considerando a distância do ponto soltura (ou do ouvido do garoto) sendo h, podemos encontrar os tempos gastos em cada um dos movimentos em função de h. Desta forma:

$$\begin{cases} \Delta t_1 = \frac{\Delta S_1}{v_1} = \frac{h}{2} \\ \Delta t_2 = \frac{\Delta S_2}{v_2} = \frac{h}{340} \end{cases}$$

Sabendo que o tempo total do movimento (dado no enunciado) é de 5,13 s, temos que:

$$\Delta t_t = \Delta t_1 + \Delta t_2$$

$$5,13 = \frac{h}{2} + \frac{h}{340}$$

$$\frac{5,13 \cdot 340}{340} = \frac{170 \cdot h + h}{340}$$

$$h = \frac{5,13 \cdot 340}{171}$$

$$h = 10,2 \text{ m}$$