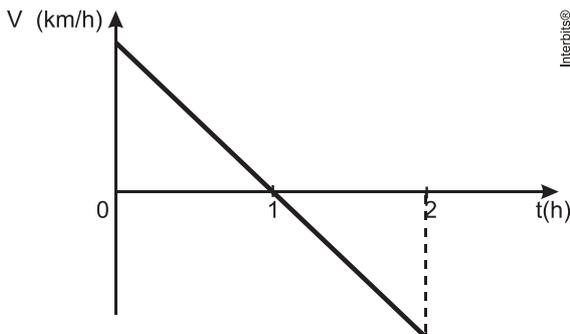


REVER

AULA 2 DO CAP 1 DO LIVRO 1

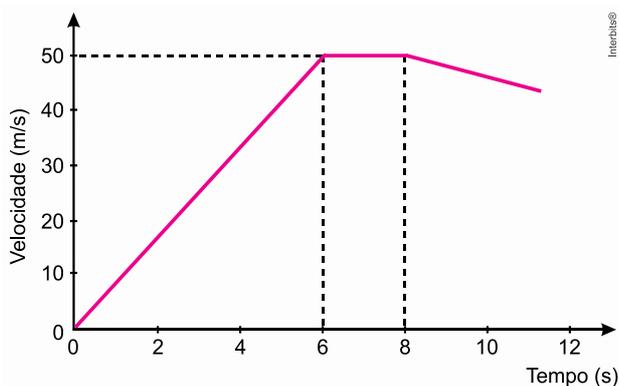
1. O gráfico da velocidade em função do tempo representa o movimento de uma partícula.



Esse movimento pode ser classificado como _____ no intervalo de tempo compreendido entre _____.

- A opção que completa, corretamente, as lacunas acima é
- acelerado, zero e 1 h.
 - acelerado, zero e 2 h.
 - desacelerado, zero e 1 h.
 - desacelerado, 1 h e 2 h.

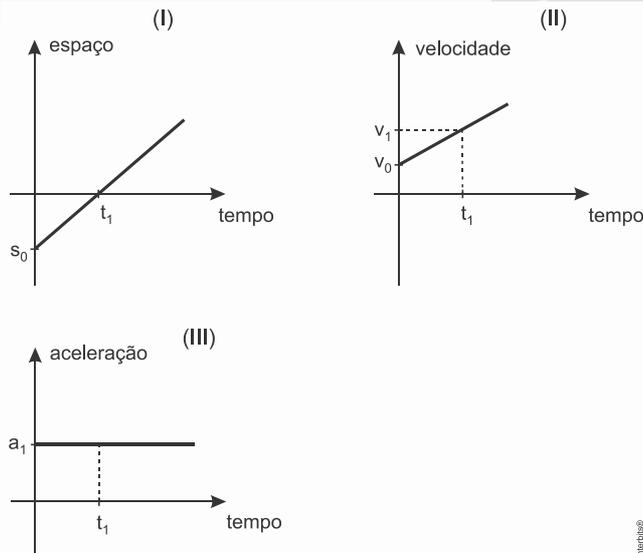
2. A velocidade de um automóvel nos primeiros instantes após a largada de uma corrida está representada no gráfico.



A distância percorrida pelo automóvel até atingir a velocidade máxima foi de

- 100 m.
- 300 m.
- 200 m.
- 150 m.
- 50 m.

3. Foram apresentados a um aluno de física, os seguintes gráficos representativos de movimentos retilíneos.

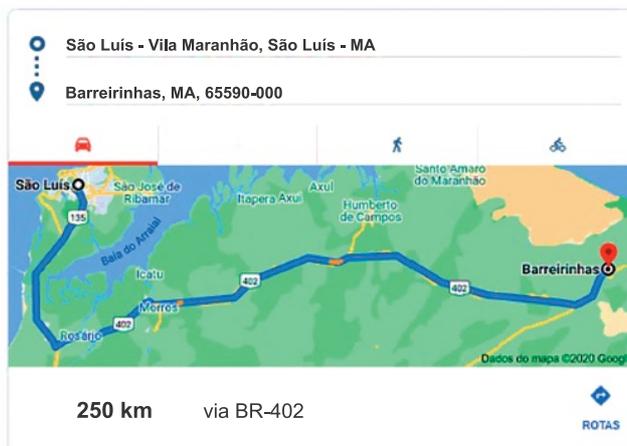


Ao analisar os gráficos o aluno percebeu que podem representar um mesmo movimento, os gráficos

- I e II, apenas.
- I e III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

4. Um turista que chega à capital São Luís - MA e pretende visitar o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, em Barreirinhas, ao fazer uma busca na internet, constata que a distância entre as duas cidades é de 250 km. O passeio para o parque dos lençóis tem saída - de Barreirinha - às 11h15min da manhã.

Ao chegar ao aeroporto da capital, alugou um carro e planejou sair às 8h da manhã e dirigir a 90 km/h para ter algum tempo de sobra. O turista conseguiu manter os primeiros 90 km com a velocidade planejada. Próximo à cidade de Rosário - MA, encontrou um trecho da estrada em obras, o que o fez reduzir sua velocidade para 40 km/h por 40 km.



<https://www.google.com.br> (Adaptado)

Qual a menor velocidade, km/h, que o turista deve manter no restante da viagem para chegar a tempo de fazer o

passeio?

- a) 96
- b) 200
- c) 104
- d) 125
- e) 130

5. A galáxia de Andrômeda é considerada atualmente a mais próxima da via Láctea estando a aproximadamente 2,54 milhões de anos-luz de distância da Terra. Isso significa que a distância de Andrômeda até a Terra, em metros, é da ordem de grandeza de:

(Considere a velocidade da luz como sendo 3×10^8 m/s)

- a) 10^{17}
- b) 10^{22}
- c) 10^{21}
- d) 10^{23}
- e) 10^{15}

6. No dia 14 de julho de 2015, a sonda espacial norte-americana New Horizons atingiu o ponto mais próximo que qualquer artefato humano esteve do planeta-anão Plutão. Neste instante a distância da sonda à Terra era de aproximadamente 5 bilhões de quilômetros. As primeiras imagens de Plutão não chegaram à Terra instantaneamente quando enviadas através de um sinal de rádio, pois a velocidade da luz é de 3×10^8 m/s.

NOGUEIRA, S. Uma jornada até Plutão. Pesquisa Fapesp, n. 234, ago. 2015. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 2 jul. 2019 (adaptado).

No momento da máxima aproximação de Plutão, o valor mais próximo do tempo decorrido entre o envio de uma imagem pela antena transmissora da sonda e sua recepção por uma antena receptora na Terra é

- a) $4,6 \times 10^3$ s.
- b) $9,3 \times 10^3$ s.
- c) $1,6 \times 10^1$ s.
- d) $1,7 \times 10^4$ s.
- e) $3,4 \times 10^4$ s.

7. Um turista situado entre duas colinas resolve utilizar seus conhecimentos de acústica para estimar a distância entre elas. Ao emitir um grito ele percebe dois ecos, o primeiro recebido em 1,5 s e o segundo em 2,5 s. Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, o valor que fornece a distância entre as colinas, considerando que o turista e as colinas estejam alinhados, é

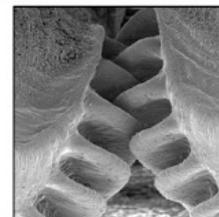
- a) 1360.

- b) 510.
- c) 680.
- d) 850.

8. Uma partícula sai de um ponto A com velocidade inicial $v_0 = 1$ m/s e desliza em linha reta até chegar em um ponto B, dez segundos depois, com velocidade $v = 5$ m/s. Sabendo-se que a equação da velocidade dessa partícula em função do tempo t é $v = v_0 + at$, a aceleração a do movimento é

- a) $0,2$ m/s²
- b) $0,4$ m/s²
- c) $0,6$ m/s²
- d) $0,8$ m/s²
- e) $1,0$ m/s²

9. Cientistas da Universidade de Cambridge publicaram um trabalho na prestigiosa revista Science (Science 341, 1254-1256 (2013)) mostrando que pequenos insetos da espécie para a propulsão, como mostrado na figura.



Fonte: <https://www.cam.ac.uk/research/news/functioning-mechanical-gears-seen-in-nature-for-the-first-time>

Com isso, os pequenos insetos atingem a velocidade de aproximadamente 5 m/s em um intervalo de tempo de 1 ms, isto é, 10^{-3} s. Supondo $g = 10$ m/s², a aceleração média do inseto em termos da aceleração da gravidade é dada por

- a) 5000 g.
- b) 500 g.
- c) 50 g.
- d) 5 g.
- e) 0,5 g.

10. O sangue percorre as grandes artérias do corpo humano com velocidade aproximada de 30,00 cm/s, e os vasos capilares com velocidade de 0,05 cm/s. Supondo que o intervalo de tempo para certa massa de sangue ir de uma grande artéria até um vaso capilar seja de 30 s, essa massa de sangue será submetida, nesse deslocamento, a uma aceleração média, em valor absoluto, de aproximadamente

- a) $0,05$ m/s².
- b) $0,01$ m/s².

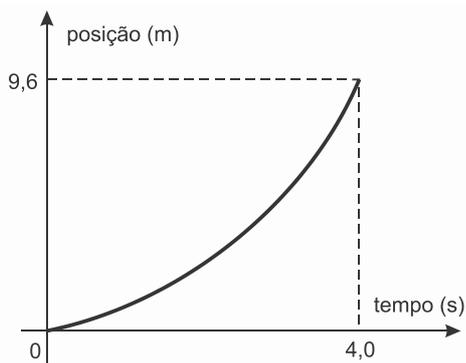
- c) $0,10 \text{ m/s}^2$.
- d) $0,25 \text{ m/s}^2$.
- e) $0,50 \text{ m/s}^2$.

11. Um professor de física usa um carrinho de brinquedo, movido por um motor elétrico, para fazer experimentos com uma turma de alunos.



O carrinho é acelerado, a partir do repouso e o seu movimento retilíneo é analisado pelos estudantes. Em um desses experimentos a posição do carrinho é registrada em diversos instantes e, usando os dados numéricos, os alunos traçam o gráfico abaixo, obtendo um arco de parábola.

Com base no gráfico os estudantes concluem, corretamente que:



- a) O movimento é uniformemente acelerado com aceleração de módulo igual a $1,2 \text{ m/s}^2$.
- b) O movimento é uniformemente acelerado com aceleração de módulo igual a $2,4 \text{ m/s}^2$.
- c) O movimento é uniforme com velocidade de módulo igual a $2,4 \text{ m/s}$.
- d) O movimento é uniforme com velocidade de módulo igual a $1,2 \text{ m/s}$.
- e) O movimento é uniformemente retardado com aceleração de módulo igual a $1,2 \text{ m/s}^2$.

12. O autódromo José Carlos Pace, mais conhecido como Autódromo de Interlagos, foi inaugurado no dia 12 de maio de 1940 e sedia o Grande Prêmio do Brasil de Fórmula 1 desde 1972. Esse circuito tem cerca de 4.300 m de extensão.

No Grande Prêmio do Brasil de 2018, a Pole Position, posição garantida pelo menor tempo de uma volta

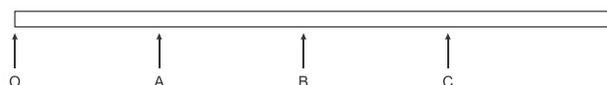
completa durante os treinos, foi de Lewis Hamilton com aproximadamente 1 minuto e 7 segundos. Esse tempo é, inclusive, o da volta mais rápida da história desse autódromo.

Nesse mesmo Grande Prêmio, durante a prova definitiva, a volta mais rápida foi de Valtteri Bottas com aproximadamente 1 minuto e 10 segundos de duração.

Considerando as voltas mencionadas, os tempos acima e a extensão do circuito do Autódromo de Interlagos, qual é, aproximadamente, a diferença entre as velocidades médias de Hamilton e Bottas, em km/h

- a) 15
- b) 20
- c) 10
- d) 5
- e) 25

13. Você foi contratado para sincronizar os quatro semáforos de uma avenida, indicados pelas letras O, A, B e C, conforme a figura.

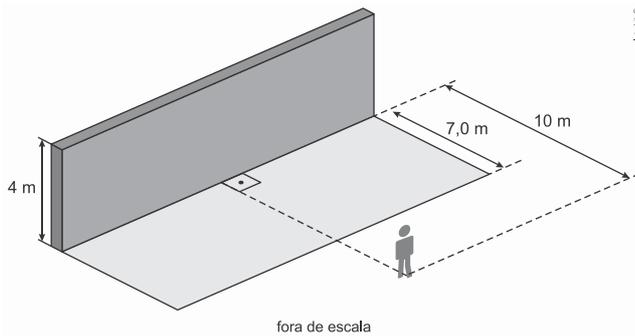


Os semáforos estão separados por uma distância de 500 m . Segundo os dados estatísticos da companhia controladora de trânsito, um veículo, que está inicialmente parado no semáforo O, tipicamente parte com aceleração constante de 1 m s^{-2} até atingir a velocidade de 72 km h^{-1} e, a partir daí, prossegue com velocidade constante. Você deve ajustar os semáforos A, B e C de modo que eles mudem para a cor verde quando o veículo estiver a 100 m de cruzá-los, para que ele não tenha que reduzir a velocidade em nenhum momento.

Considerando essas condições, aproximadamente quanto tempo depois da abertura do semáforo O os semáforos A, B e C devem abrir, respectivamente?

- a) 20 s, 45 s e 70 s.
- b) 25 s, 50 s e 75 s.
- c) 28 s, 42 s e 53 s.
- d) 30 s, 55 s e 80 s.
- e) 35 s, 60 s e 85 s.

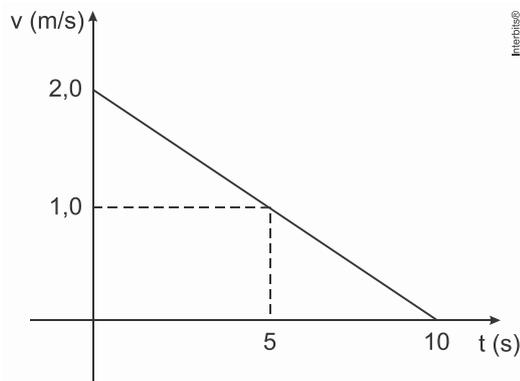
14. A figura mostra uma pessoa de $1,6 \text{ m}$ de altura parada sobre uma superfície horizontal a 10 m de distância de um muro vertical de 4 m de altura. Em determinado instante, essa pessoa começa a caminhar em uma trajetória retilínea, perpendicular ao muro, aproximando-se dele com uma velocidade constante de $0,5 \text{ m/s}$.



Sabendo que durante essa caminhada os raios solares projetam uma sombra do muro no solo de comprimento 7,0 m, o intervalo de tempo necessário para que todo o corpo dessa pessoa seja encoberto por essa sombra é de

- a) 22,8 s.
- b) 14,4 s.
- c) 11,6 s.
- d) 19,5 s.
- e) 9,2 s.

15. Um observador inercial analisa o movimento de um dado objeto de massa m constante e constrói o gráfico $v \times t$ mostrado a seguir, em que v é a velocidade do objeto e t é o tempo. O movimento ocorre numa linha reta.



Levando em consideração os dados apresentados no gráfico, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor do deslocamento Δx do objeto entre os instantes $t = 0$ e $t = 5$.

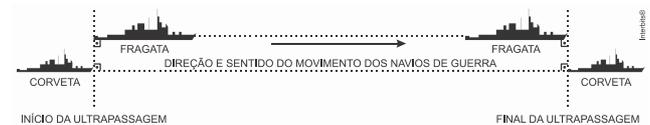
- a) $\Delta x = 5,0$ m.
- b) $\Delta x = 7,5$ m.
- c) $\Delta x = 10,0$ m.
- d) $\Delta x = 12,5$ m.
- e) $\Delta x = 15,0$ m.

16. Ao se aproximar de um aeroporto, um avião se deslocava horizontalmente com velocidade de 115 m/s.

Ao tocar a pista, cinco minutos depois da aproximação, sua velocidade horizontal era 70 m/s. O módulo da aceleração escalar média horizontal a que o avião ficou sujeito nesse trecho foi

- a) $0,23 \text{ m/s}^2$.
- b) $0,15 \text{ m/s}^2$.
- c) $0,35 \text{ m/s}^2$.
- d) $0,46 \text{ m/s}^2$.
- e) $0,75 \text{ m/s}^2$.

17. Considere dois navios de guerra, uma Corveta e uma Fragata navegando paralelamente e no mesmo sentido em um trecho retilíneo.



Sabendo que a Corveta apresenta comprimento 100 m e se locomove em movimento uniforme com velocidade escalar média de 20 m/s e a Fragata apresenta comprimento 130 m e se locomove também em movimento uniforme mas com velocidade escalar média de 10 m/s. Calcule, em segundos, o intervalo de tempo necessário para que a Corveta ultrapasse a Fragata a partir do momento em que a frente da Corveta estiver posicionada exatamente ao lado da traseira da Fragata e ao final da ultrapassagem quando a traseira da Corveta estiver posicionada exatamente ao lado da frente da Fragata, e assinale a opção correta.

- a) 6,5
- b) 8,0
- c) 13
- d) 23
- e) 30

18. Um corpo que descreve um movimento retilíneo e uniformemente variado sai do repouso e varia sua velocidade em 2 m/s a cada segundo. Nessas condições, podemos dizer que a velocidade do corpo e o seu deslocamento ao final do primeiro minuto, são, em m/s e m, respectivamente



- a) 120 e 36.
- b) 100 e 30.
- c) 120 e 1800.
- d) 100 e 60.
- e) 120 e 3600.

19. Um automóvel que se movia a uma velocidade de $3,0 \text{ m/s}$ é acelerado durante $4,0$ segundos com uma aceleração constante de $2,0 \text{ m/s}^2$. A velocidade média, em m/s , desenvolvida por ele, nesse intervalo de tempo foi de

- a) 7,0.
- b) 11,0.
- c) 15,0.
- d) 28,0.

20. O sistema de freios ABS (Anti-lock Braking System) aumenta a segurança dos veículos, fazendo com que as rodas não travem e continuem girando, evitando que os pneus derrapem. Uma caminhonete equipada com esse sistema de freios encontra-se acima da velocidade máxima de 110 km/h permitida num trecho de uma rodovia. O motorista dessa caminhonete avista um Fusca que se move no mesmo sentido que ele, a uma velocidade constante de módulo $v = 108 \text{ km/h}$, num longo trecho plano e retilíneo da rodovia, como mostra a Figura. Ele percebe que não é possível ultrapassar o Fusca, já que um ônibus está vindo na outra pista. Então, ele imediatamente pisa no freio, fazendo com que a caminhonete diminua sua velocidade a uma razão de $14,4 \text{ km/h}$ por segundo. Após 5 s , depois de acionar os freios, a caminhonete atinge a mesma velocidade do automóvel, evitando uma possível colisão.



O módulo da velocidade v_0 da caminhonete no momento em que o motorista pisou no freio era de:

- a) 128 km/h
- b) 135 km/h
- c) 145 km/h
- d) 150 km/h
- e) 180 km/h

21. Automóveis cada vez mais potentes estão sempre sendo apresentados na mídia, de modo a atrair compradores. O desempenho de um novo modelo é registrado no gráfico abaixo:

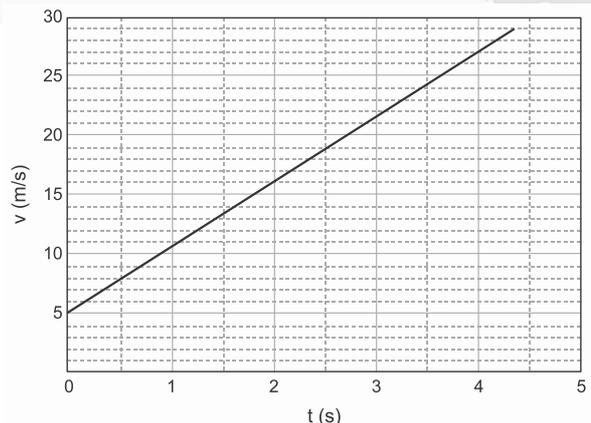
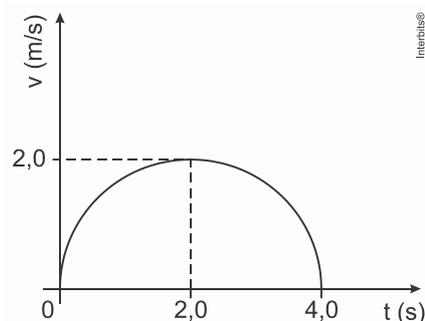


Gráfico da variação da velocidade do carro em função do tempo

Se esse automóvel continuar se deslocando com a mesma aceleração dos 4 primeiros segundos de contagem do tempo, ele atingirá, aos 10 segundos, uma velocidade de:

- a) 108 km/h
- b) 198 km/h
- c) 216 km/h
- d) 230 km/h
- e) 243 km/h

22. O gráfico da figura abaixo mostra o comportamento da velocidade (v) de um veículo variando em função do tempo (t) em uma trajetória retilínea.



A distância, em metros, percorrida por esse veículo durante o tempo total de movimento (4 s) será:

- a) π
- b) 2π
- c) $\pi/2$
- d) 4π

23. Um atleta pratica salto ornamental, fazendo uso de uma plataforma situada a 5 m do nível da água da piscina. Se o atleta saltar desta plataforma, a partir do repouso, com que velocidade se chocará com a água?

Obs.: despreze a resistência do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 10 m/s .

- b) 20 m/s.
- c) 30 m/s.
- d) 50 m/s.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Três teses sobre o avanço da febre amarela

Como a febre amarela rompeu os limites da Floresta Amazônica e alcançou o Sudeste, atingindo os grandes centros urbanos? A partir do ano passado, o número de casos da doença alcançou níveis sem precedentes nos últimos cinquenta anos. ¹Desde o início de 2017, foram confirmados 779 casos, 262 deles resultando em mortes. Trata-se do maior surto da forma silvestre da doença já registrado no país. Outros 435 registros ainda estão sob investigação.

Como tudo começou? Os navios portugueses vindos da África nos séculos XVII e XVIII não trouxeram ao Brasil somente escravos e mercadorias. ²Dois inimigos silenciosos vieram junto: o vírus da febre amarela e o mosquito *Aedes aegypti*. A consequência foi uma série de surtos de febre amarela urbana no Brasil, com milhares de mortos. Por volta de 1940, a febre amarela urbana foi erradicada. Mas o vírus migrou, pelo trânsito de pessoas infectadas, para zonas de floresta na região Amazônica. No início dos anos 2000, a febre amarela ressurgiu em áreas da Mata Atlântica. Três teses tentam explicar o fenômeno.

Segundo o professor Aloísio Falqueto, da Universidade Federal do Espírito Santo, "uma pessoa pegou o vírus na Amazônia e entrou na Mata Atlântica depois, possivelmente na altura de Montes Claros, em Minas Gerais, onde surgiram casos de macacos e pessoas infectadas". O vírus teria se espalhado porque os primatas da mata eram vulneráveis: como o vírus desaparece da região na década de 1940, não desenvolveram anticorpos. Logo os macacos passaram a ser mortos por seres humanos que temem contrair a doença. ³O massacre desses bichos, porém, é um "tiro no pé", o que faz crescer a chance de contaminação de pessoas. Sem primatas para picar na copa das árvores, os mosquitos procuram sangue humano.

De acordo com o pesquisador Ricardo Lourenço, do Instituto Oswaldo Cruz, os mosquitos transmissores da doença se deslocaram do Norte para o Sudeste, voando ao longo de rios e corredores de mata. Estima-se que um mosquito seja capaz de voar 3 km por dia. ⁴Tanto o homem quanto o macaco, quando picados, só carregam o vírus da febre amarela por cerca de três dias. Depois disso, o organismo produz anticorpos. Em cerca de dez dias, primatas e humanos ou morrem ou se curam, tornando-se imunes à doença.

Para o infectologista Eduardo Massad, professor da Universidade de São Paulo, o rompimento da barreira da

Samarco, em Mariana (MG), em 2015, teve papel relevante na disseminação acelerada da doença no Sudeste. A destruição do habitat natural de diferentes espécies teria reduzido significativamente os predadores naturais dos mosquitos. A tragédia ambiental ainda teria afetado o sistema imunológico dos macacos, tornando-os mais suscetíveis ao vírus.

Por que é importante determinar a "viagem" do vírus? Basicamente, para orientar as campanhas de vacinação. Em 2014, Eduardo Massad elaborou um plano de imunização depois que 11 pessoas morreram vítimas de febre amarela em Botucatu (SP): "Eu fiz cálculos matemáticos para determinar qual seria a proporção da população nas áreas não vacinadas que deveria ser imunizada, considerando os riscos de efeitos adversos da vacina. Infelizmente, a Secretaria de Saúde não adotou essa estratégia. Os casos acontecem exatamente nas áreas onde eu havia recomendado a vacinação. A Secretaria está correndo atrás do prejuízo". Desde julho de 2017, mais de 100 pessoas foram contaminadas em São Paulo e mais de 40 morreram.

O Ministério da Saúde afirmou em nota que, desde 2016, os estados e municípios vêm sendo orientados para a necessidade de intensificar as medidas de prevenção. A orientação é que pessoas em áreas de risco se vacinem.

NATHALIA PASSARINHO

Adaptado de bbc.com, 06/02/2018.

24. Estima-se que um mosquito seja capaz de voar 3,0 km por dia, como informa o texto.

Nessas condições, a velocidade média do mosquito corresponde, em km/h, a:

- a) 0,125
- b) 0,250
- c) 0,600
- d) 0,800

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Física para poetas

O ensino da física sempre foi um grande desafio. Nos últimos anos, muitos esforços foram feitos com o objetivo de ensiná-la desde as séries iniciais do ensino fundamental, no contexto do ensino de ciências. Porém, como disciplina regular, a física aparece no ensino médio, quando se torna "um terror" para muitos estudantes.

¹Várias pesquisas vêm tentando identificar quais são as principais dificuldades do ensino de física e das ciências em geral. Em particular, a queixa que sempre se detecta é que ²os estudantes não conseguem compreender a linguagem

matemática na qual, muitas vezes, os conceitos físicos são expressos. Outro ponto importante é que as questões que envolvem a física são apresentadas fora de uma contextualização do cotidiano das pessoas, o que dificulta seu aprendizado. Por fim, existe uma enorme carência de professores formados em física para ministrar as aulas da disciplina.

As pessoas que vão para o ensino superior e que não são da área de ciências exatas praticamente nunca mais têm contato com a física, da mesma maneira que os estudantes de física, engenharia e química poucas vezes voltam a ter contato com a literatura, a história e a sociologia. É triste notar que a especialização na formação dos indivíduos costuma deixá-los distantes de partes importantes da nossa cultura, da qual as ciências físicas e as humanidades fazem parte.

Mas vamos pensar em soluções. Há alguns anos, ofereço um curso chamado “Física para poetas”. A ideia não é original – ao contrário, é muito utilizada em diversos países e aqui mesmo no Brasil. Seu objetivo é apresentar a física sem o uso da linguagem matemática e tentar mostrá-la próxima ao cotidiano das pessoas. Procuro destacar a beleza dessa ciência, associando-a, por exemplo, à poesia e à música.

Alguns dos temas que trabalho em “Física para poetas” são inspirados nos artigos que publico. Por exemplo, “A busca pela compreensão cósmica” é uma das aulas, na qual apresento a evolução dos modelos que temos do universo. Começando pelas visões místicas e mitológicas e chegando até as modernas teorias cosmológicas, falo sobre a busca por responder a questões sobre a origem do universo e, conseqüentemente, a nossa origem, para compreendermos o nosso lugar no mundo e na história.

Na aula “Memórias de um carbono”, faço uma narrativa de um átomo de carbono contando sua história, em primeira pessoa, desde seu nascimento, em uma distante estrela que morreu há bilhões de anos, até o momento em que sai pelo nariz de uma pessoa respirando. Temas como astronomia, biologia, evolução e química surgem ao longo dessa aula, bem como as músicas “Átomo de pó” e “Estrela”, de Gilberto Gil, além da poesia “Psicologia de um vencido”, de Augusto dos Anjos.

Em “O tempo em nossas vidas”, apresento esse fascinante conceito que, na verdade, vai muito além da física: está presente em áreas como a filosofia, a biologia e a psicologia. Algumas músicas de Chico Buarque e Caetano Veloso, além de poesias de Vinicius de Moraes e Carlos Drummond de Andrade, ajudaram nessa abordagem. Não faltou também “Tempo Rei”, de Gil.

A arte é uma forma importante do conhecimento humano. Se músicas e poesias inspiram as mentes e os corações, podemos mostrar que a ciência, em particular a física,

também é algo inspirador e belo, capaz de criar certa poesia e encantar não somente aos físicos, mas a todos os poetas da natureza.

ADILSON DE OLIVEIRA

Adaptado de cienciahoje.org.br, 08/08/2016.

25. O Sol é a estrela mais próxima da Terra e dista cerca de 150.000.000 km do nosso planeta.

Admitindo que a luz percorre 300.000 km por segundo, o tempo, em minutos, para a luz que sai do Sol chegar à Terra é, aproximadamente, igual a:

- a) 7,3
- b) 7,8
- c) 8,3
- d) 8,8

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[C]

No intervalo de 0 a 1 h, a velocidade escalar é positiva e tem módulo decrescente. Então, o movimento é progressivo e desacelerado.

No intervalo de 1 h a 2 h, a velocidade escalar é negativa e tem módulo crescente. Então, o movimento é regressivo (ou retrógrado) e acelerado.

Resposta da questão 2:

[D]

A distância percorrida é dada pela área sob o gráfico. Logo:

$$\Delta s = \frac{6 \cdot 50}{2}$$

$$\therefore \Delta s = 150 \text{ m}$$

Resposta da questão 3:

[C]

Como o gráfico I representa uma reta crescente, o movimento descrito é uniforme. Já nos gráficos II e III temos uma velocidade com crescimento a uma taxa constante e uma aceleração constante não nula, o que caracteriza um movimento uniformemente variado. Portanto, o mesmo movimento pode ser representado pelos gráficos II e III.

Resposta da questão 4:

[A]

- Tempo máximo disponível para a viagem, das 8h às 11h 15min:

$$\Delta t = 3\text{h} + \frac{1}{4}\text{h} \Rightarrow \Delta t = \frac{13}{4} \text{ h}$$

- Tempo gasto nos dois primeiros trechos:

$$\Delta t_{12} = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{\Delta S_1}{v_1} + \frac{\Delta S_2}{v_2} = \frac{90}{90} + \frac{40}{40} \Rightarrow \Delta t_{12} = 2 \text{ h}$$

- Tempo e espaço disponíveis para o terceiro trecho:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta S_3 = \Delta S - \Delta S_1 - \Delta S_2 = 250 - 90 - 40 \Rightarrow \Delta S_3 = 120 \text{ km} \\ \Delta t_3 = \Delta t - \Delta t_{12} = \frac{13}{4} - 2 \Rightarrow \Delta t_3 = \frac{5}{4} \text{ h} \end{array} \right.$$

A velocidade menor no trecho restante deve ser:

$$v_3 = \frac{\Delta S_3}{\Delta t_3} = \frac{120}{\frac{5}{4}} \Rightarrow v_3 = 96 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 5:

[B]

Quantidade de segundos em 1 ano:

$$365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} \approx 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$$

Sendo assim, a distância entre Andrômeda e a Terra equivale a:

$$\Delta s = v \cdot \Delta t$$

$$\Delta s = 3 \cdot 10^8 \cdot (3,15 \cdot 10^7 \cdot 2,54 \cdot 10^6)$$

$$\Delta s = 2,4 \cdot 10^{22} \text{ m}$$

Portanto, a ordem de grandeza é 10^{22} .

Resposta da questão 6:

[D]

Dados:

$$\Delta S = 5 \times 10^9 \text{ km} = 5 \times 10^{12} \text{ m}; v = c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

Sendo a velocidade constante, o movimento é uniforme. Então:

$$\Delta S = vt \Rightarrow t = \frac{\Delta S}{v} = \frac{5 \times 10^{12}}{3 \times 10^8} = 1,66 \times 10^4 \text{ s} \Rightarrow t \approx 1,7 \times 10^4 \text{ s}$$

Resposta da questão 7:

[C]

A distância entre as colinas é dada por:

$$\Delta s = v_{\text{som}} \cdot 2\Delta t$$

$$\Delta s = 340 \cdot 2 \cdot (2,5 - 1,5)$$

$$\therefore \Delta s = 680 \text{ m}$$

Resposta da questão 8:

[B]

Da função horária da velocidade:

$$v = v_0 + at \Rightarrow 5 = 1 + a(10) \Rightarrow 10a = 4 \Rightarrow a = 0,4 \text{ m/s}^2$$

Resposta da questão 9:

[B]

Calculando a aceleração, obtemos:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{5 - 0}{10^{-3}} \Rightarrow a = 5000 \text{ m/s}^2$$

$$\therefore a = 500g$$

Resposta da questão 10:

[B]

Pela equação horária da velocidade, temos:

$$v = v_0 + at$$

$$0,05 \cdot 10^{-2} = 30 \cdot 10^{-2} + a \cdot 30$$

$$a = -\frac{29,95 \cdot 10^{-2}}{30}$$

$$\therefore |a| \cong 0,01 \text{ m/s}^2$$

Resposta da questão 11:

[A]

Se o gráfico do espaço em função do tempo é um arco de parábola, o movimento é uniformemente variado e, no caso, acelerado.

Usando os dados do gráfico, calcula-se o módulo da aceleração:

$$S = S_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow 9,6 = \frac{a}{2} (4)^2 \Rightarrow 9,6 = 8a \Rightarrow a = 1,2 \text{ m/s}^2$$

Resposta da questão 12:

[C]

A velocidade escalar média para cada piloto é dada por:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Para Hamilton:

$$v_{m(LH)} = \frac{4300 \text{ m}}{67 \text{ s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \therefore v_{m(LH)} = 231 \text{ km/h}$$

Para Bottas:

$$v_{m(VB)} = \frac{4300 \text{ m}}{70 \text{ s}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \therefore v_{m(VB)} = 221 \text{ km/h}$$

Assim, a diferença de velocidades médias entre os dois pilotos foi de 10 km/h.

Resposta da questão 13:

[D]

$$v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}; a = 1 \text{ m/s}^2.$$

O semáforo A deve mudar para verde, quando o veículo tiver percorrido 400m.

Tempo de aceleração (t_1):

$$v = v_0 + at_1 \Rightarrow 20 = 0 + 1t_1 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

Distância percorrida nesse tempo:

$$d_1 = \frac{a}{2} t_1^2 = \frac{1}{2} (20)^2 \Rightarrow d_1 = 200 \text{ m}$$

$$d_2 = 400 - d_1 = 400 - 200 \Rightarrow d_2 = 200 \text{ m}$$

$$t_2 = \frac{d_2}{v} = \frac{200}{20} \Rightarrow t_2 = 10 \text{ s}$$

Assim, o tempo de abertura para o sinal A é:

$$t_A = t_1 + t_2 = 20 + 10 \Rightarrow t_A = 30 \text{ s}$$

Para abertura dos outros dois semáforos o veículo deve percorrer 500m e 1000m com velocidade constante de 20 m/s.

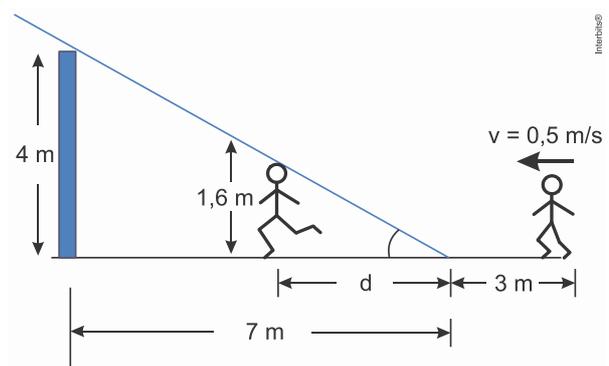
$$t_B = t_A + t_3 \Rightarrow t_B = 30 + \frac{500}{20} \Rightarrow t_B = 55 \text{ s}$$

$$t_C = t_B + t_4 \Rightarrow t_C = 55 + \frac{500}{20} \Rightarrow t_C = 80 \text{ s}$$

Resposta da questão 14:

[C]

O diagrama abaixo ilustra a situação de uma vista lateral.



Cálculo da distância (d) que o homem caminha dentro da sombra para ficar totalmente encoberto por ela, por semelhança de triângulos.

$$\frac{d}{1,6 \text{ m}} = \frac{7 \text{ m}}{4 \text{ m}} \Rightarrow d = \frac{1,6 \cdot 7}{4} \text{ m}$$

$$\therefore d = 2,8 \text{ m}$$

A distância total percorrida deve ser acrescida da distância antes de atingir a sombra.

$$d_t = 2,8 \text{ m} + 3 \text{ m} \therefore d_t = 5,8 \text{ m}$$

Assim, o tempo necessário para ficar encoberto pela sombra desde o início do movimento é dado por:

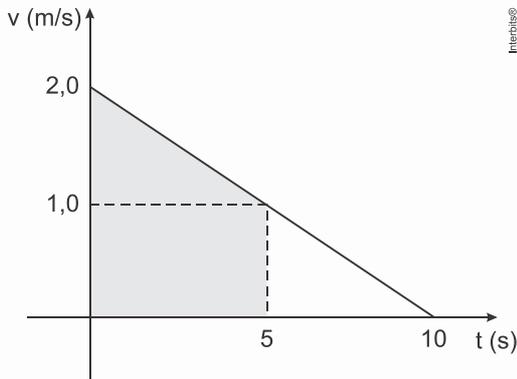
$$v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v}$$

$$t = \frac{5,8 \text{ m}}{0,5 \text{ m/s}} \therefore t = 11,6 \text{ s}$$

Resposta da questão 15:

[B]

O deslocamento é numericamente igual à área hachurada.



$$\Delta x = \frac{2+1}{2} \times 5 \Rightarrow \boxed{\Delta x = 7,5 \text{ m}}$$

Resposta da questão 16:

[B]

$$|a_m| = \frac{|\Delta v|}{\Delta t} = \frac{|70 - 115|}{5 \times 60} = \frac{45}{300} \Rightarrow \boxed{|a_m| = 0,15 \text{ m/s}^2}$$

Resposta da questão 17:

[D]

Equações horárias do espaço da Corveta e da Fragata:

$$s_C = s_{0C} + v_C t \Rightarrow s_C = 20t$$

$$s_F = s_{0F} + v_F t \Rightarrow s_F = 130 + 10t$$

Para que ocorra a ultrapassagem como descrito, devemos ter que:

$$s_C - s_F = 100$$

$$20t - 130 - 10t = 100$$

$$10t = 230$$

$$\therefore t = 23 \text{ s}$$

Resposta da questão 18:

[E]

A variação da velocidade a cada segundo fornecida pelo enunciado representa sua aceleração, então considerando as equações horárias para a velocidade e para as posições, temos:

Velocidade após um minuto, considerando $v_0 = 0$:

$$v = v_0 + at \Rightarrow v = 2t \xrightarrow{\text{para } 60 \text{ s}} v(60 \text{ s}) = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 60 \text{ s} \therefore v(60 \text{ s}) = 120 \text{ m/s}$$

Deslocamento após um minuto, com $x_0 = 0$ e $v_0 = 0$:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2 \xrightarrow{\text{para } 60 \text{ s}} x(60 \text{ s}) = \frac{2 \text{ m/s}^2}{2} \cdot (60 \text{ s})^2 \therefore x(60 \text{ s}) = 3600 \text{ m}$$

Resposta da questão 19:

[A]

Cálculo da velocidade ao final de 4,0 segundos de movimento:

$$v = v_0 + a \cdot t \Rightarrow v(4 \text{ s}) = 3 \text{ m/s} + 2 \text{ m/s}^2 \cdot 4 \text{ s} \therefore v(4 \text{ s}) = 11 \text{ m/s}$$

A velocidade média pode ser calculada pela média das velocidades, mas somente serve para o MRUV.

$$v_m = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{3 \text{ m/s} + 11 \text{ m/s}}{2} \therefore v_m = 7 \text{ m/s}$$

Ou ainda pode ser calculada da forma geral que serve tanto para MRU quanto MRUV:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$\Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow \Delta s = 3 \text{ m/s} \cdot 4 \text{ s} + \frac{2 \text{ m/s}^2}{2} \cdot (4 \text{ s})^2 \therefore \Delta s = 28 \text{ m}$$

Assim:

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{28 \text{ m}}{4 \text{ s}} \therefore v_m = 7 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 20:

[E]

Aplicando a função horária da velocidade para o M.U.V.:

$$v = v_0 + at \Rightarrow 108 = v_0 - 14,4(5) \Rightarrow v_0 = 108 + 72 \Rightarrow$$

$$v_0 = 180 \text{ km/h.}$$

Resposta da questão 21:

[C]

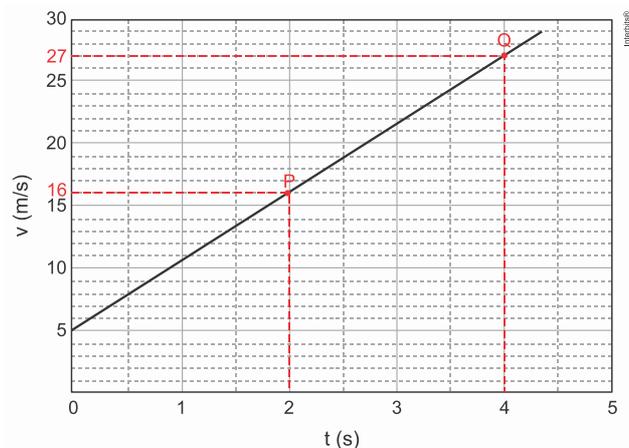


Gráfico da variação da velocidade do carro em função do tempo

Calculando a aceleração escalar, a partir do gráfico, escolhendo o ponto P assinalado:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16-5}{2-0} = \frac{11}{2} \Rightarrow a = 5,5 \text{ m/s}^2.$$

A função horária da velocidade é, então:

$$v = v_0 + at \Rightarrow v = 5 + 5,5t.$$

Calculando a velocidade no instante 10 segundos:

$$v = 5 + 5,5t.(10) = 60 \text{ m/s} \Rightarrow$$

$$v = 216 \text{ km/h.}$$

Resposta da questão 22:

[B]

Como a distância percorrida é numericamente igual a área sob o gráfico de $v \times t$, temos:

$$\Delta s = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot 2^2$$

$$\therefore \Delta s = 2\pi \text{ m}$$

Resposta da questão 23:

[A]

Aplicando a equação de Torricelli, obtemos:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$v^2 = 0 + 2 \cdot 10 \cdot 5$$

$$v^2 = 100$$

$$\therefore v = 10 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 24:

[A]

$$3 \frac{\text{km}}{\text{dia}} = \frac{3}{24} \frac{\text{km}}{\text{h}} = 0,125 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Resposta da questão 25:

[C]

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v} = \frac{150.000.000}{300.000} = 500 \text{ s} \Rightarrow \Delta t \cong 8,3 \text{ min.}$$