



**ESTE MATERIAL TEM CARÁTER INFORMATIVO E EDUCATIVO**

**Se você gostou... visite nossas redes sociais**

 [facebook.com/italovector](https://facebook.com/italovector)

 [Prof.italovector](https://www.instagram.com/Prof.italovector)

**Visite também nosso site:** [italovector.com.br](https://italovector.com.br)

# LISTAS DO VECTOR - CINEMÁTICA

## LISTA 02 – MOVIMENTO UNIFORME

### - NÍVEL FÁCIL

#### 01 - (Mackenzie SP/2019)

**Mbappé mais rápido que Bolt?**



Kylian Mbappe é marcado por Javier Mascherano e Nicolas Tagliafico no jogo contra a Argentina (Foto: Getty Images)

Além dos dois gols na vitória da França sobre a Argentina por 4 a 3, o camisa 10 francês protagonizou uma arrancada incrível ainda no primeiro tempo da partida disputada na Arena Kazan, válida pelas oitavas de final da “Copa do Mundo da Rússia 2018”.

Mbappé percorreu 64m do gramado com uma velocidade média de 38km/h. O lance culminou em um pênalti a favor da seleção europeia, convertido por Griezmann.

Uma comparação com Usain Bolt foi feita em relação ao atual recorde mundial na prova dos 100m rasos, em 2009. Usain Bolt atingiu a marca de 9,58 s de tempo de prova.

O tempo de prova dos 100 metros rasos, caso um atleta mantivesse uma velocidade média igual a de Mbappé, nesse famoso episódio da copa, seria

a) igual ao recorde mundial.

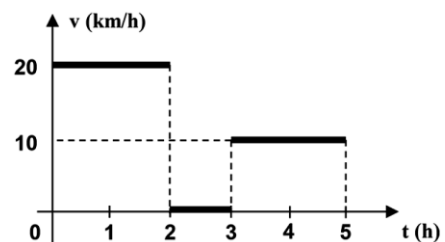
b) de aproximadamente 1,0 s a mais que o recorde mundial.

c) de aproximadamente 0,2 s a mais que o recorde mundial.

d) de aproximadamente 0,1 s a menos que o recorde mundial.

e) de aproximadamente 0,5 s a menos que o recorde mundial.

#### 02 - (Mackenzie SP/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.

#### 03 - (UCB DF/2018)

Dirigir sob o efeito de drogas como o álcool é perigoso por diversas razões; uma destas é que o tempo de reação pode ficar mais longo, aumentando o risco de colisão. Suponha que, sóbrio, um motorista demora 0,30 s entre a visualização de uma situação de risco e o início

da frenagem, enquanto, sob o efeito de drogas, ele demora 0,90 s.

Com base na situação descrita, assinale a alternativa que indica quantos metros a mais esse motorista percorrerá com o carro a uma velocidade constante de 90 km/h em razão do aumento no tempo de reação.

- a) 7,5 m.
- b) 15 m.
- c) 22,5 m.
- d) 25 m.
- e) 30 m.

#### 04 - (IFMT/2018)

Em 2016, o estado de Mato Grosso foi considerado o sétimo estado com maior índice de vítimas por raios no país, segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Os raios são descargas elétricas originados pela diferença de potencial entre nuvens carregadas e a Terra, onde é observado primeiro um clarão e, logo após, um estrondo (trovão) e isso ocorre pelo fato de a velocidade da luz ser maior do que a do som. Então, quanto mais rápido ouvimos o estrondo, após ver o raio, significa que o raio aconteceu nas proximidades da Terra.

Considerando a velocidade da luz no ar  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ , e a do som  $v_{som} = 340 \text{ m/s}$ , qual seria a distância aproximada de um observador até um raio observado, quando o estrondo é ouvido 12 segundos após o clarão?

- a) 4,08 km
- b) 3,5 km
- c) 2,5 km
- d) 1 km
- e) 0,5 km

#### 05 - (UECE/2018)

Considere um carro que viaja em linha reta de forma que sua posição seja uma função linear do tempo. É correto afirmar que, entre dois instantes de tempo  $t_1$  e  $t_2$ ,

a) a velocidade média é igual à soma das velocidades instantâneas nesses tempos.

b) a velocidade instantânea é uma função crescente do tempo.

c) a velocidade instantânea é uma função decrescente do tempo.

d) a velocidade média é igual à média das velocidades instantâneas nesses tempos.

#### 06 - (UNITAU SP/2017)

O setor responsável pelas normas de segurança de um município decidiu reduzir a velocidade máxima permitida em uma de suas rodovias, de 80 km/h para 60 km/h. Considere um trecho de 10 km dessa rodovia. Devido à redução do limite de velocidade, é CORRETO afirmar que o menor intervalo de tempo em que é possível percorrer os 10 km, sem ultrapassar os limites de velocidade estabelecidos,

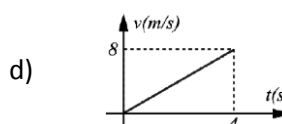
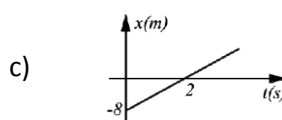
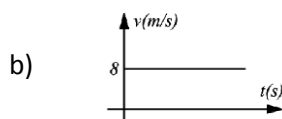
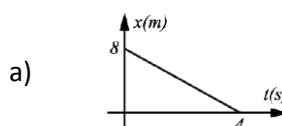
- a) foi reduzido em 1/4 (25%).
- b) foi aumentado em 1/4 (25%).
- c) foi reduzido em 1/3 (aproximadamente 33,3%).
- d) foi aumentado em 1/3 (aproximadamente 33,3%).
- e) não foi alterado.

#### 07 - (Unievangélica GO/2017)

Considere os valores do espaço em função do tempo  $x(t)$  de um móvel, representados na tabela a seguir.

tempo (s)	0	1	2	4
espaço (m)	-8	-4	0	8

A partir dos valores apresentados pode-se construir o seguinte gráfico:



### 08 - (UCB DF/2017)

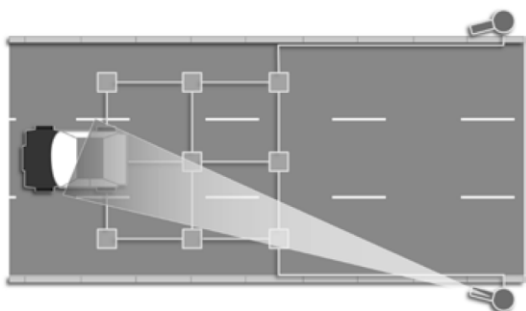
A Nasa, agência espacial americana, descobriu novos planetas no sistema planetário da estrela Trappist-1, localizada a 40 anos-luz do Sol. Segundo artigo publicado na revista Nature nessa quarta-feira (22/2/2017), o sistema tem sete planetas com um tamanho próximo ao da Terra, que estão localizados em uma zona temperada, ou seja, com temperatura entre 0 °C e 100 °C.

Considerando que o objeto mais rápido lançado pelo homem no espaço é a Helios-2, que viaja a  $2,5 \cdot 10^5$  km/h, quantos anos, aproximadamente, uma nave com seres humanos, viajando nessa velocidade, demoraria para chegar ao sistema Trappist-1?

- a) 40
- b)  $1,7 \cdot 10^5$
- c)  $1,2 \cdot 10^7$
- d)  $6,9 \cdot 10^4$
- e) 200

### TEXTO: 1 - Comum à questão: 9

Os dispositivos eletrônicos colocados em vias públicas, conhecidos como Radares Fixos (ou “pardais”), funcionam por meio de um conjunto de sensores dispostos no chão dessas vias. Os laços detectores (conjunto de dois sensores eletromagnéticos) são colocados em cada faixa de rolamento. Uma vez que motocicletas e automóveis possuem materiais ferromagnéticos, ao passarem pelos sensores, os sinais afetados são processados e determinadas duas velocidades. Uma entre o primeiro e o segundo sensor (1º laço); e a outra entre o segundo e o terceiro sensor (2º laço), conforme a figura.



Essas duas velocidades medidas são validadas e correlacionadas com as velocidades a serem

consideradas ( $V_c$ ), conforme apresentado na tabela parcial de valores referenciais de velocidade para infrações (art. 218 do Código de Trânsito Brasileiro – CTB). Caso essas velocidades verificadas no 1º e no 2º laço sejam iguais, esse valor é denominado *velocidade medida* ( $V_M$ ), e ele é relacionado à *velocidade considerada* ( $V_c$ ). A câmera fotográfica é acionada para registrar a imagem da placa do veículo a ser multado apenas nas situações em que esse esteja trafegando acima do limite máximo permitido para aquele local e faixa de rolamento, considerando os valores de  $V_c$ .

Tabela Parcial de Velocidades Referenciais

$V_M$ (km/h)	$V_c$ (km/h)
90	83
81	74
72	65
63	56
54	47
45	38

(Art. 218 CTB)

### 09 - (FATEC SP/2018)

Considere que, em cada faixa de rolagem, os sensores estejam distantes entre si cerca de 3 metros e suponha que o carro da figura esteja deslocando-se para a esquerda e passe pelo primeiro laço com uma velocidade de 15 m/s, levando, portanto, 0,20 s para passar pelo segundo laço.

Se a velocidade limite dessa pista for 50 km/h, podemos afirmar que o veículo

- a) não será multado, pois  $V_M$  é menor do que a velocidade mínima permitida.
- b) não será multado, pois  $V_c$  é menor do que a velocidade máxima permitida.
- c) não será multado, pois  $V_c$  é menor do que a velocidade mínima permitida.
- d) será multado, pois  $V_M$  é maior do que a velocidade máxima permitida.
- e) será multado, pois  $V_c$  é maior do que a velocidade máxima permitida.

## TEXTO: 2 - Comum à questão: 10

### Física para poetas

<sup>1</sup>O ensino da física sempre foi um grande desafio. Nos últimos anos, muitos esforços foram feitos <sup>2</sup>com o objetivo de ensiná-la desde as séries iniciais do ensino fundamental, no contexto do ensino <sup>3</sup>de ciências. Porém, como disciplina regular, a física aparece no ensino médio, quando se torna <sup>4</sup>“um terror” para muitos estudantes.

<sup>5</sup>Várias pesquisas vêm tentando identificar quais são as principais dificuldades do ensino de física <sup>6</sup>e das ciências em geral. Em particular, a queixa que sempre se detecta é que os estudantes não <sup>7</sup>conseguem compreender a linguagem matemática na qual, muitas vezes, os conceitos físicos são <sup>8</sup>expressos. Outro ponto importante é que as questões que envolvem a física são apresentadas <sup>9</sup>fora de uma contextualização do cotidiano das pessoas, o que dificulta seu aprendizado. Por <sup>10</sup>fim, existe uma enorme carência de professores formados em física para ministrar as aulas da <sup>11</sup>disciplina.

<sup>12</sup>As pessoas que vão para o ensino superior e que não são da área de ciências exatas praticamente <sup>13</sup>nunca mais têm contato com a física, da mesma maneira que os estudantes de física, engenharia <sup>14</sup>e química poucas vezes voltam a ter contato com a literatura, a história e a sociologia. É triste <sup>15</sup>notar que a especialização na formação dos indivíduos costuma deixá-los distantes de partes <sup>16</sup>importantes da nossa cultura, da qual as ciências físicas e as humanidades fazem parte.

<sup>17</sup>Mas vamos pensar em soluções. Há alguns anos, ofereço um curso chamado “Física para poetas”. <sup>18</sup>A ideia não é original – ao contrário, é muito utilizada em diversos países e aqui mesmo no Brasil. <sup>19</sup>Seu objetivo é apresentar a física sem o uso da linguagem matemática e tentar mostrá-la próxima <sup>20</sup>ao cotidiano das pessoas. Procuro destacar a beleza dessa ciência, associando-a, por exemplo, à <sup>21</sup>poesia e à música.

<sup>22</sup>Alguns dos temas que trabalho em “Física para poetas” são inspirados nos artigos que publico. <sup>23</sup>Por exemplo, “A busca pela compreensão cósmica” é uma das aulas, na qual apresento a evolução <sup>24</sup>dos modelos que temos do universo. Começando pelas visões místicas e mitológicas e chegando <sup>25</sup>até as modernas teorias cosmológicas, falo sobre a busca por responder a questões sobre a <sup>26</sup>origem do universo e, conseqüentemente, a nossa origem, para

compreendermos o nosso lugar <sup>27</sup>no mundo e na história.

<sup>28</sup>Na aula “Memórias de um carbono”, faço uma narrativa de um átomo de carbono contando <sup>29</sup>sua história, em primeira pessoa, desde seu nascimento, em uma distante estrela que morreu há <sup>30</sup>bilhões de anos, até o momento em que sai pelo nariz de uma pessoa respirando. Temas como <sup>31</sup>astronomia, biologia, evolução e química surgem ao longo dessa aula, bem como as músicas <sup>32</sup>“Átimo de pó” e “Estrela”, de Gilberto Gil, além da poesia “Psicologia de um vencido”, de Álvares <sup>33</sup>de Azevedo.

<sup>34</sup>Em “O tempo em nossas vidas”, apresento esse fascinante conceito que, na verdade, vai muito <sup>35</sup>além da física: está presente em áreas como a filosofia, a biologia e a psicologia. Algumas músicas <sup>36</sup>de Chico Buarque e Caetano Veloso, além de poesias de Vinicius de Moraes e Carlos Drummond <sup>37</sup>de Andrade, ajudaram nessa abordagem. Não faltou também “Tempo Rei”, de Gil.

<sup>38</sup>A arte é uma forma importante do conhecimento humano. Se músicas e poesias inspiram as <sup>39</sup>mentes e os corações, podemos mostrar que a ciência, em particular a física, também é algo <sup>40</sup>inspirador e belo, capaz de criar certa poesia e encantar não somente aos físicos, mas a todos os <sup>41</sup>poetas da natureza.

ADILSON DE OLIVEIRA

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

### 10 - (UERJ/2019)

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

## - NÍVEL MÉDIO

### 11 - (PUCCAMP SP/2019)

Um *motorista* pretendia percorrer a distância entre duas cidades desenvolvendo a velocidade média de 90 km/h (1,5 km/min). Entretanto, um trecho de 3,0 km da estrada estava em obras, com o trânsito fluindo em um único sentido de cada vez e com velocidade reduzida. Por esse motivo, ele ficou parado durante 5,0 minutos e depois percorreu o trecho em obras com velocidade de 30 km/h (0,5 km/min). Considerando que antes de ficar parado e depois de percorrer o trecho em obras ele desenvolveu a velocidade média pretendida, o tempo de atraso na viagem foi

- a) 7,0 min.
- b) 8,0 min.
- c) 9,0 min.
- d) 10,0 min.
- e) 11,0 min.

### 12 - (FPS PE/2019)

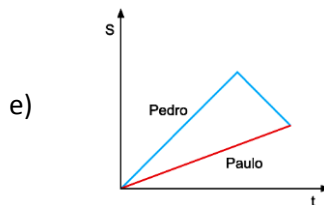
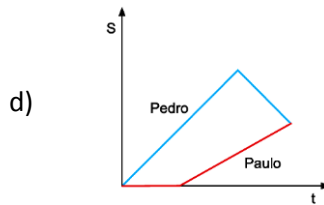
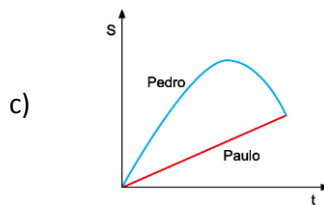
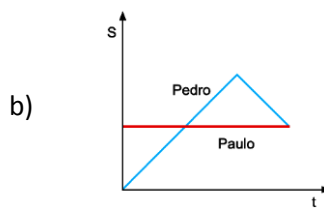
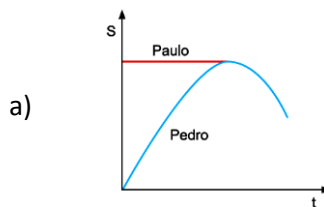
As funções horárias que descrevem as posições de dois corpos, A e B, que se movem em linhas paralelas, são:  $s_A(t) = C_A + 40t$  e  $s_B(t) = C_B + 50t$ . O espaço  $s$  está expresso em metros, o tempo  $t$  está expresso em segundos, e  $C_A$  e  $C_B$  são constantes expressas em metros. Sabe-se que em  $t = 0$ ,  $s_A - s_B = 50\text{m}$ . Determine o instante de tempo em que as posições dos dois corpos coincidem, isto é,  $s_A - s_B = 0$ . Dê sua resposta em segundos.

- a) 1,0s
- b) 5,0s
- c) 3,0s
- d) 4,0s
- e) 2,0s

### 13 - (UEFS BA/2017)

Em uma manhã, Pedro sai de casa para trabalhar e caminha, em movimento uniforme, por uma rua retilínea até perceber que esqueceu um documento importante em casa. Imediatamente ele inverte o

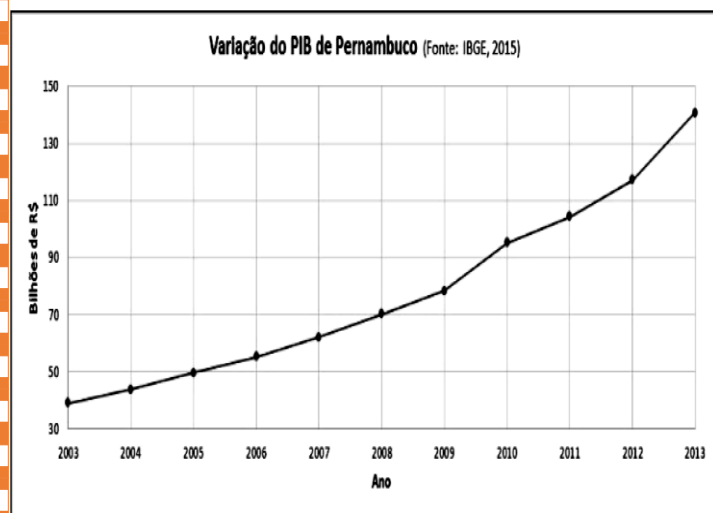
sentido de seu movimento e retorna, pelo mesmo caminho, também em movimento uniforme. No caminho de volta, cruza com seu irmão Paulo, que caminhava pela mesma rua e partira da mesma casa, um pouco mais tarde que Pedro, também em movimento uniforme. O gráfico que representa a posição ( $S$ ) dos dois irmãos, em função do tempo ( $t$ ), desde a partida de Pedro, está corretamente representado em



### 14 - (IFPE/2017)

A economia de Pernambuco cresceu muito na última década, trazendo consigo grandes oportunidades de trabalho e investimentos para nosso Estado. Destaca-se a atuação do Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, mais conhecido como **Porto de Suape** que transportou um volume de 40 milhões de toneladas em 2015 (Fonte: [suape.pe.gov.br](http://suape.pe.gov.br)). O Produto Interno Bruto (**PIB**) representa a soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços produzidos numa determinada região, durante um período determinado de tempo. O gráfico abaixo representa a variação do **PIB de Pernambuco** (expresso em Bilhões de R\$) do final de

2003 (cerca de R\$ 40 Bilhões) até o final de 2013 (cerca de R\$ 140 Bilhões). As variações do PIB não são completamente uniformes, mas, se assim as considerássemos, poderíamos dizer que a **Velocidade Média** com que o PIB de Pernambuco variou em todo este período (em Bilhões R\$/ano) e o valor aproximado previsto de seu **PIB**, no fim do ano de 2008, (em Bilhões R\$) seriam respectivamente iguais a



- a) 20 e 140.
- b) 70 e 10.
- c) 100 e 50.
- d) 70 e 100.
- e) 10 e 70.

**15 - (Faculdade Baiana de Direito BA/2017)**

Um indivíduo portando uma arma de fogo de origem desconhecida, com a numeração raspada, disparou contra um muro a 238,0m dele. Logo após o disparo, foi detido por um policial que o conduziu até a autoridade competente. Investigando-se as circunstâncias do delito na tentativa de saber a velocidade da bala, verificou-se que o tempo decorrido do instante do disparo até o instante em que o atirador ouviu o ruído do choque da bala com a parede foi de 1,55 segundos.

Desprezando-se as ações gravitacionais e considerando-se o módulo da velocidade do som no ar igual a 340m/s, é correto afirmar que o módulo da velocidade da bala, em m/s, era de

- a) 190
- b) 280

- c) 360
- d) 410
- e) 505

**16 - (PUCCAMP SP/2016)**

Em agosto deste ano realizou-se na China o campeonato mundial de atletismo, no qual um dos eventos mais aguardados era a prova de 100 m masculino, que acabou sendo vencida pelo jamaicano Usain Bolt, com o tempo de 9,79 s. O tempo do segundo colocado, o americano Justin Gatlin, foi de 9,80 s.

A diferença entre os dois atletas na chegada foi de aproximadamente:

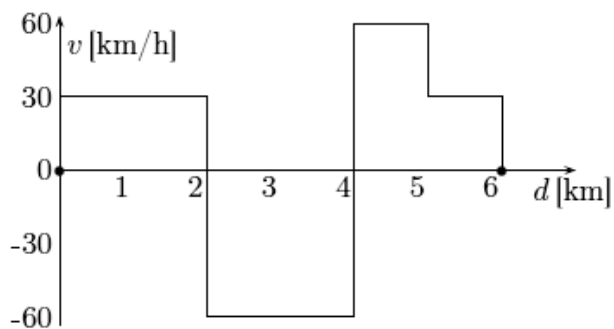
- a) 0,1 mm.
- b) 1 mm.
- c) 1 cm.
- d) 10 cm.
- e) 1 m.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 17**

**Quando precisar use os seguintes valores para constantes:** Aceleração da gravidade:  $10\text{m/s}^2$ . Calor específico da água:  $1,0\text{ cal/g.K}$ . Conversão de unidade:  $1,0\text{ cal} = 4,2\text{ J}$ . Massa específica da água:  $1\text{g/cm}^3$ . Massa da Terra:  $6,0 \times 10^{24}\text{ kg}$ . Raio da Terra:  $6,4 \times 10^6\text{m}$ . Constante de Boltzman:  $k_B = 1,4 \times 10^{-23}\text{J/K}$ . Constante dos gases:  $R = 8,3\text{ J/mol.K}$ . Massa atômica de alguns elementos químicos:  $M_C = 12\text{ u}$ ,  $M_O = 16\text{ u}$ ,  $M_N = 14\text{ u}$ ,  $M_{Ar} = 40\text{ u}$ ,  $M_{Ne} = 20\text{ u}$ ,  $M_{He} = 4\text{ u}$ . Velocidade do som no ar:  $340\text{ m/s}$ . Massa específica do mercúrio:  $13,6\text{ g/cm}^3$ . Permeabilidade magnética do vácuo:  $4\pi \times 10^{-7}\text{ Tm/A}$ . Constante de Gravitação universal  $G = 6,7 \times 10^{-11}\text{m}^3/\text{kg.s}^2$ .

**17 - (ITA SP/2017)**

Um automóvel percorre um trecho retilíneo de uma rodovia. A figura mostra a velocidade do carro em função da distância percorrida, em km, indicada no odômetro. Sabendo que a velocidade escalar média no percurso é de 36 km/h, assinale respectivamente o tempo total dispendido e a distância entre os pontos inicial e final do percurso.



- a) 9 min e 2 km.
- b) 10 min e 2 km.
- c) 15 min e 2 km.
- d) 15 min e 3 km.
- e) 20 min e 2 km.

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 18**

Nas questões seguintes, sempre que necessário, use aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , aproxime  $\pi = 3,0$  e  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$ .

**18 - (UNICAMP SP/2019)**

O físico inglês Stephen Hawking (1942-2018), além de suas contribuições importantes para a cosmologia, a física teórica e sobre a origem do universo, nos últimos anos de sua vida passou a sugerir estratégias para salvar a raça humana de uma possível extinção, entre elas, a mudança para outro planeta. Em abril de 2018, uma empresa americana, em colaboração com a Nasa, lançou o satélite TESS, que analisará cerca de vinte mil planetas fora do sistema solar. Esses planetas orbitam estrelas situadas a menos de trezentos anos-luz da Terra, sendo que um ano-luz é a distância que a luz percorre no vácuo em um ano. Considere um ônibus espacial atual que viaja a uma velocidade média  $v = 2,0 \times 10^4 \text{ km/s}$ . O tempo que esse ônibus levaria para chegar a um planeta a uma distância de 100 anos-luz é igual a

(Dado: A velocidade da luz no vácuo é igual a  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

- a) 66 anos.
- b) 100 anos.
- c) 600 anos.
- d) 1500 anos.

**- NÍVEL DIFÍCIL**

**19 - (Univag MT/2013)**

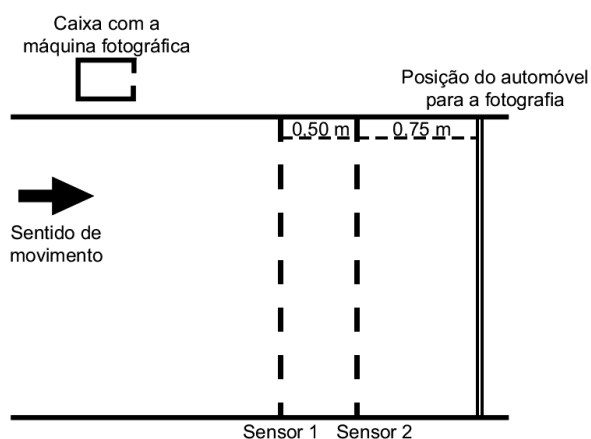
Um automóvel deve realizar uma viagem em, no máximo, 40 minutos. Ele percorre metade do percurso em 20 minutos, com velocidade média  $v_1$ . Devido a um acidente, ele é forçado a permanecer parado por 4 minutos; após esse período, o trânsito é normalizado. Para cumprir o tempo de viagem estipulado, a menor velocidade média  $v_2$  que o automóvel deve apresentar no restante da viagem é igual a

- a)  $1,25 v_1$ .
- b)  $1,50 v_1$ .
- c)  $1,15 v_1$ .
- d)  $2,00 v_1$ .
- e)  $2,25 v_1$ .

**- EXERCÍCIOS ENEM**

**20 - (ENEM/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.

### 21 - (ENEM/2012)

Uma empresa de transporte precisa efetuar a entrega de uma encomenda o mais breve possível. Para tanto, a equipe de logística analisa o trajeto desde a empresa até o local da entrega. Ela verifica que o trajeto apresenta dois trechos de distâncias diferentes e velocidades máximas permitidas diferentes. No primeiro trecho, a velocidade máxima permitida é de 80 km/h e a distância a ser percorrida é de 80 km. No segundo trecho, cujo comprimento vale 60 km, a velocidade máxima permitida é 120 km/h.

Supondo que as condições de trânsito sejam favoráveis para que o veículo da empresa ande continuamente na velocidade máxima permitida, qual será o tempo necessário, em horas, para a realização da entrega?

- a) 0,7
- b) 1,4
- c) 1,5
- d) 2,0
- e) 3,0

### 22 - (ENEM/2012)

Em apresentações musicais realizadas em espaços onde o público fica longe do palco, é necessária a instalação de alto-falantes adicionais a grandes distâncias, além daqueles localizados no palco. Como a velocidade com que o som se propaga no ar ( $v_{\text{som}} = 3,4 \times 10^2$  m/s) é muito menor do que a velocidade com que o sinal elétrico se propaga nos cabos ( $v_{\text{sinal}} = 2,6 \times 10^8$  m/s), é necessário atrasar o sinal elétrico de modo que este

chegue pelo cabo ao alto-falante no mesmo instante em que o som vindo do palco chega pelo ar. Para tentar contornar esse problema, um técnico de som pensou em simplesmente instalar um cabo elétrico com comprimento suficiente para o sinal elétrico chegar ao mesmo tempo que o som, em um alto-falante que está a uma distância de 680 metros do palco.

A solução é inviável, pois seria necessário um cabo elétrico de comprimento mais próximo de

- a)  $1,1 \times 10^3$  km.
- b)  $8,9 \times 10^4$  km.
- c)  $1,3 \times 10^5$  km.
- d)  $5,2 \times 10^5$  km.
- e)  $6,0 \times 10^{13}$  km.

### 23 - (ENEM/2013)

Antes das lombadas eletrônicas, eram pintadas faixas nas ruas para controle da velocidade dos automóveis. A velocidade era estimada com o uso de binóculos e cronômetros. O policial utilizava a relação entre a distância percorrida e o tempo gasto, para determinar a velocidade de um veículo. Cronometrava-se o tempo que um veículo levava para percorrer a distância entre duas faixas fixas, cuja distância era conhecida. A lombada eletrônica é um sistema muito preciso, porque a tecnologia elimina erros do operador. A distância entre os sensores é de 2 metros, e o tempo é medido por um circuito eletrônico.

O tempo mínimo, em segundos, que o motorista deve gastar para passar pela lombada eletrônica, cujo limite é de 40 km/h, sem receber uma multa, é de

- a) 0,05.
- b) 11,1.
- c) 0,18.
- d) 22,2.
- e) 0,50.



**24 - (ENEM/2014)**

Durante a formação de uma tempestade, são observadas várias descargas elétricas, os raios, que podem ocorrer das nuvens para o solo (descarga descendente), do solo para as nuvens (descarga ascendente) ou entre uma nuvem e outra. Normalmente, observa-se primeiro um clarão no céu (relâmpago) e somente alguns segundos depois ouve-se o barulho (trovão) causado pela descarga elétrica. O trovão ocorre devido ao aquecimento do ar pela descarga elétrica que sofre uma expansão e se propaga em forma de onda sonora.

O fenômeno de ouvir o trovão certo tempo após a descarga elétrica ter ocorrido deve-se

a) à velocidade de propagação do som ser diminuída por conta do aquecimento do ar.

b) à propagação da luz ocorrer através do ar e a propagação do som ocorrer através do solo.

c) à velocidade de propagação da luz ser maior do que a velocidade de propagação do som no ar.

d) ao relâmpago ser gerado pelo movimento de cargas elétricas, enquanto o som é gerado a partir da expansão do ar.

e) ao tempo da duração da descarga elétrica ser menor que o tempo gasto pelo som para percorrer a distância entre o raio e quem o observa.

**GABARITO:**

**1) Gab: D**

**2) Gab: B**

**3) Gab: B**

**4) Gab: A**

**5) Gab: D**

**6) Gab: D**

**7) Gab: C**

**8) Gab: B**

**9) Gab: B**

**10) Gab: C**

**11) Gab: C**

**12) Gab: B**

**13) Gab: D**

**14) Gab: E**

**15) Gab: B**

**16) Gab: D**

**17) Gab: B**

**18) Gab: D**

**19) Gab: A**

**20) Gab: C**

**21) Gab: C**

**22) Gab: D**

**23) Gab: C**

**24) Gab: C**