

# FÍSICA

# GERAL

## PARA O ENSINO MÉDIO

VOLUME ÚNICO

3ª edição

## BANCO DE QUESTÕES

**ROQUE MATIAS**

Estudou Física e Matemática na UCB – DF  
Professor de Física do Ensino Médio  
Professor de cursos pré-vestibulares

**ANDRÉ FRATTEZI**

Estudou Física na UnB – DF  
Professor de Física do Ensino Médio  
Professor de cursos pré-vestibulares

 **editora**  
**HARBRA**

**Direção Geral:** Julio E. Emöd  
**Supervisão Editorial:** Maria Pia Castiglia  
**Edição:** Roberto Furtado  
**Editoração Eletrônica:** Neusa Sayuri Shinya  
**Ilustrações e Capa:** Mônica Roberta Suguiyama  
**Fotografias de Capa:** Shutterstock

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta edição pode ser utilizada ou reproduzida – em qualquer meio ou forma, seja mecânico ou eletrônico, fotocópia, gravação etc. – nem apropriada ou estocada em sistema de banco de dados, sem a expressa autorização da editora.

## **FÍSICA GERAL PARA O ENSINO MÉDIO – volume único – 3ª edição**

### **Banco de Questões**

Copyright © 2024 por editora HARBRA Ltda.

Rua Mauro, 400 – Saúde  
04055-041 – São Paulo – SP  
Tel.: (0.xx.11) 5084-2482  
Site: [www.harbra.com.br](http://www.harbra.com.br)

**CONTEÚDO**

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>Introdução à Física</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>Introdução à Cinemática Escalar</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>Estudo dos Movimentos</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>Aplicações do Movimento Uniformemente Variado</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>Cinemática Vetorial</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO 7</b>	<b>Lançamentos</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 8</b>	<b>Movimento Circular</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 9</b>	<b>As Leis do Movimento</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 10</b>	<b>Resistências Passivas</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 11</b>	<b>Aplicações das Leis de Newton e Dinâmica em Trajetória Curvilínea</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 12</b>	<b>Estática de Ponto Material e Estática de Corpo Rígido</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 13</b>	<b>Trabalho de uma Força e Potência</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 14</b>	<b>Energia Mecânica</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 15</b>	<b>Quantidade de Movimento e Impulso de uma Força</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 16</b>	<b>Hidrostática</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO 17</b>	<b>Gravitação Universal</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 18</b>	<b>Termometria</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 19</b>	<b>Calorimetria</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO 21</b>	<b>Comportamento Técnico dos Gases</b>	<b>23</b>

<b>CAPÍTULO 22</b>	<b>Termodinâmica</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO 23</b>	<b>Introdução à Óptica Geométrica</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO 24</b>	<b>Refração da Luz</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 25</b>	<b>Lentes Esféricas</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO 26</b>	<b>A Óptica da Visão Humana</b>	<b>32</b>
<b>CAPÍTULO 27</b>	<b>Movimentos Oscilatórios</b>	<b>34</b>
<b>CAPÍTULO 28</b>	<b>Ondas e Óptica Física</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO 29</b>	<b>Acústica</b>	<b>38</b>
<b>CAPÍTULO 30</b>	<b>Introdução à Eletricidade</b>	<b>40</b>
<b>CAPÍTULO 31</b>	<b>Campo Elétrico</b>	<b>41</b>
<b>CAPÍTULO 32</b>	<b>Potencial Elétrico e Energia Potencial Elétrica</b>	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO 33</b>	<b>Condutor Isolado em Equilíbrio Eletrostático</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO 34</b>	<b>Corrente Elétrica</b>	<b>44</b>
<b>CAPÍTULO 35</b>	<b>Circuitos de Corrente Contínua</b>	<b>45</b>
<b>CAPÍTULO 36</b>	<b>Associação de Resistores</b>	<b>46</b>
<b>CAPÍTULO 37</b>	<b>Geradores Elétricos</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO 39</b>	<b>Capacitores</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO 40</b>	<b>Magnetismo e Fonte de Campo Magnético</b>	<b>50</b>
<b>CAPÍTULO 41</b>	<b>Força Magnética</b>	<b>53</b>
<b>CAPÍTULO 42</b>	<b>Indução Eletromagnética</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO 43</b>	<b>Ondas Eletromagnéticas</b>	<b>57</b>
<b>CAPÍTULO 44</b>	<b>Noções de Física Moderna</b>	<b>58</b>

## CAPÍTULO 1

### Introdução à Física

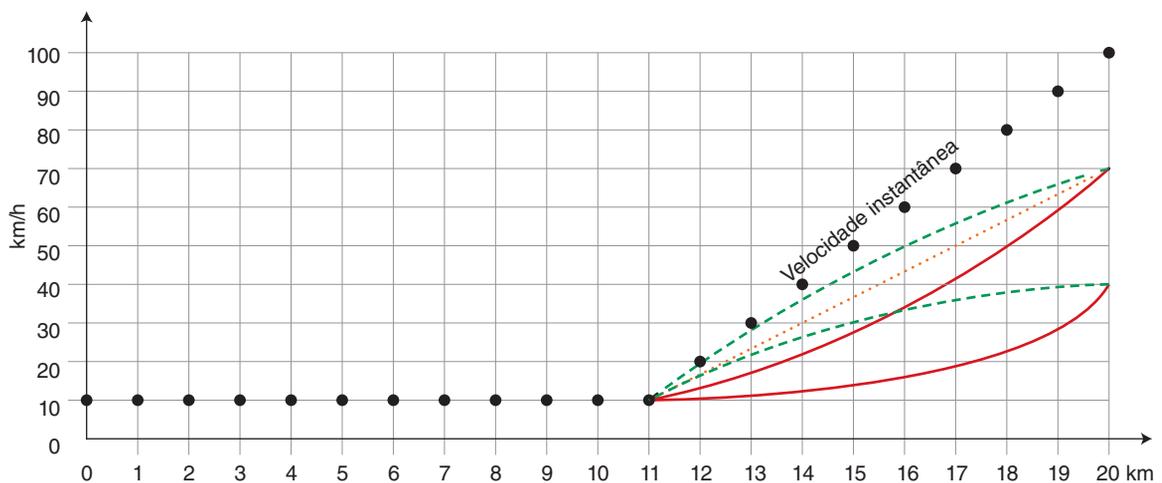
- 1 (FUVEST – SP) O consumo calórico de um animal de sangue quente é proporcional à área superficial de seu corpo. Um animal com massa 3,5 kg consome 250 kcal diárias. O gráfico relaciona a área superficial desse animal com sua massa.
- Considerando o gráfico ao lado, conclui-se que, se a massa deste animal dobrar, o seu novo consumo diário de energia, em kcal, será, aproximadamente,
- 130.
  - 250.
  - 310.
  - 390.
  - 500.



## CAPÍTULO 2

### Introdução à Cinemática Escalar

- 1 (ITA – SP) Os pontos no gráfico indicam a velocidade instantânea, quilômetro a quilômetro, de um carro em movimento retilíneo. Por sua vez, o computador de bordo do carro calcula a velocidade média dos últimos 9 km por ele percorridos.



Então, a curva que melhor representa a velocidade média indicada no computador de bordo entre os quilômetros 11 e 20 é

- a tracejada que termina acima de 50 km/h.
- a cheia que termina acima de 50 km/h.
- a tracejada que termina abaixo de 50 km/h.
- a pontilhada.
- a cheia que termina abaixo de 50 km/h.

- 2 (UNICAMP – SP) Situado na costa peruana, Chankillo, o mais antigo observatório das Américas, é composto por treze torres que se alinham de norte a sul ao longo de uma colina. Em 21 de dezembro, quando ocorre o solstício de verão no Hemisfério Sul, o Sol nasce à direita da primeira torre (sul), na extrema direita, a partir de um ponto de observação definido. À medida que os dias passam, a posição em que o Sol nasce se desloca entre as torres rumo à esquerda (norte). Pode-se calcular o dia do ano, observando-se qual torre coincide com a posição do Sol ao amanhecer. Em 21 de junho, solstício de inverno no Hemisfério Sul, o Sol nasce à esquerda da última torre na extrema esquerda e, à medida que os dias passam, vai se movendo rumo à direita, para reiniciar o ciclo no dezembro seguinte.



FUNDIDO MUNDIAL DE MONUMENTOS

Sabendo que as torres de Chankillo se posicionam ao longo de 300 metros no eixo norte-sul, a velocidade escalar média com a qual a posição do nascer do Sol se desloca através das torres é de, aproximadamente,

- 0,8 m/dia.
- 1,6 m/dia.
- 25 m/dia.
- 50 m/dia.

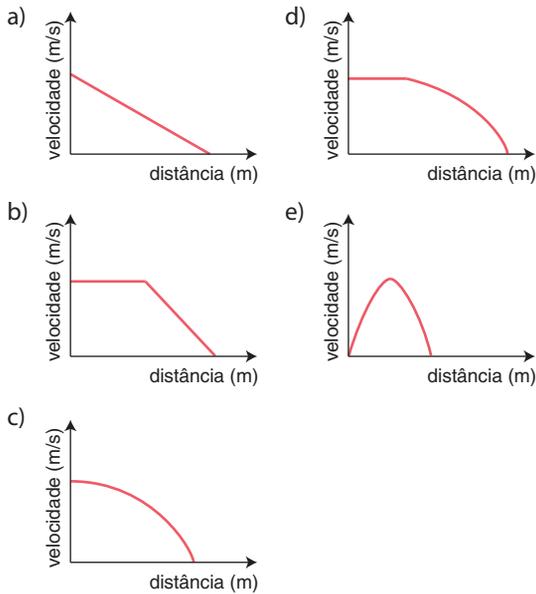
- 3 (UNICAMP – SP) Em 2016 foi batido o recorde de voo ininterrupto mais longo da história. O avião Solar Impulse 2, movido a energia solar, percorreu quase 6.480 km em aproximadamente 5 dias, partindo de Nagoya, no Japão, até o Havaí, nos Estados Unidos da América. A velocidade escalar média desenvolvida pelo avião foi de, aproximadamente,
- 54 km/h.
  - 15 km/h.
  - 1.296 km/h.
  - 198 km/h.
- 4 (UNESP – SP) Um foguete lançador de satélites, partindo do repouso, atinge a velocidade de 5.400 km/h após 50 segundos. Supondo que esse foguete se desloque em trajetória retilínea, sua aceleração escalar média é de
- 30 m/s<sup>2</sup>.
  - 150 m/s<sup>2</sup>.
  - 388 m/s<sup>2</sup>.
  - 108 m/s<sup>2</sup>.
  - 54 m/s<sup>2</sup>.

## CAPÍTULO 3

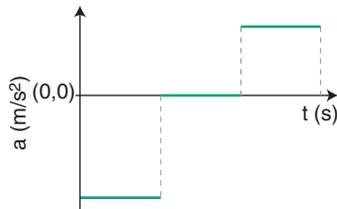
## Estudo dos Movimentos

- 1 (UFRGS – RS) Em grandes aeroportos e *shoppings*, existem esteiras móveis horizontais para facilitar o deslocamento de pessoas. Considere uma esteira com 48 m de comprimento e velocidade de 1,0 m/s. Uma pessoa ingressa na esteira e segue caminhando sobre ela com velocidade constante no mesmo sentido de movimento da esteira. A pessoa atinge a outra extremidade 30 s após ter ingressado na esteira. Com que velocidade, em m/s, a pessoa caminha sobre a esteira?
- 2,6
  - 1,6
  - 1,0
  - 0,8
  - 0,6

- 2 (ENEM) Dois veículos que trafegam com velocidade constante em uma estrada, na mesma direção e sentido, devem manter entre si uma distância mínima. Isso porque o movimento de um veículo, até que ele pare totalmente, ocorre em duas etapas, a partir do momento em que o motorista detecta um problema que exige uma freada brusca. A primeira etapa é associada à distância que o veículo percorre entre o intervalo de tempo da detecção do problema e o acionamento dos freios. Já a segunda se relaciona com a distância que o automóvel percorre enquanto os freios agem com desaceleração constante. Considerando a situação descrita, qual esboço gráfico representa a velocidade do automóvel em relação à distância percorrida até parar totalmente?

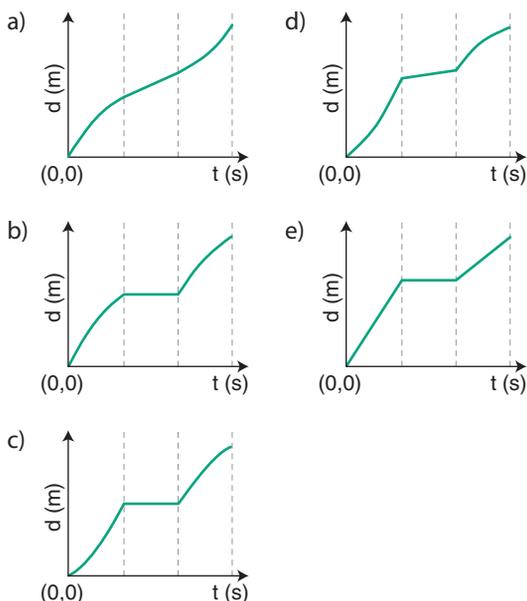


- 3 (UFRGS – RS) Um automóvel viaja por uma estrada retilínea com velocidade constante. A partir de dado instante, considerado como  $t = 0$ , o automóvel sofre acelerações distintas em três intervalos consecutivos de tempo, conforme representado no gráfico abaixo.

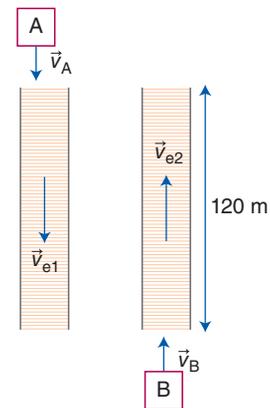


Assinale a alternativa que contém o gráfico que melhor representa o deslocamento do automóvel, nos mesmos intervalos de tempo.

Informação: nos gráficos,  $(0,0)$  representa a origem do sistema de coordenadas.



- 4 (UNICAMP – SP) Esteiras rolantes horizontais são frequentemente instaladas em grandes aeroportos para facilitar o deslocamento das pessoas em longos corredores. A figura abaixo mostra duas esteiras rolantes que se deslocam em sentidos opostos com velocidades constantes em relação ao piso em repouso ( $\vec{v}_{e1}$  e  $\vec{v}_{e2}$ ) e de mesmo módulo, igual a  $1,0 \text{ m/s}$ . Em um mesmo instante, duas pessoas (representadas por A e B) que se deslocavam com velocidade constante de módulo igual a  $v_A = 1,5 \text{ m/s}$  e  $v_B = 0,5 \text{ m/s}$  em relação ao piso e em sentidos contrários entram nas esteiras e continuam caminhando como anteriormente, como mostra a figura. As esteiras rolantes têm comprimento total de  $120 \text{ m}$ .



- Calcule o tempo necessário para que a pessoa A chegue até a outra extremidade da esteira rolante.
- Quanto tempo depois de entrarem nas esteiras as pessoas A e B passam uma pela outra?

- 5 (ENEM) Um motorista que atende a uma chamada de celular é levado à desatenção, aumentando a possibilidade de acidentes ocorrerem em razão do aumento de seu tempo de reação.

Considere dois motoristas, o primeiro atento e o segundo utilizando o celular enquanto dirige. Eles aceleram seus carros inicialmente a  $1,00 \text{ m/s}^2$ . Em resposta a uma emergência, freiam com uma desaceleração igual a  $5,00 \text{ m/s}^2$ . O motorista atento aciona o freio à velocidade de  $14,0 \text{ m/s}$ , enquanto o desatento, em situação análoga, leva  $1,00$  segundo a mais para iniciar a frenagem.

Que distância o motorista desatento percorre a mais do que o motorista atento até a parada total dos carros?

- $2,90 \text{ m}$
- $14,0 \text{ m}$
- $14,5 \text{ m}$
- $15,0 \text{ m}$
- $17,4 \text{ m}$

- 6 (UFSC) A construção de uma linha de metrô de superfície é uma das alternativas estudadas para a melhoria do sistema viário da Grande Florianópolis. O projeto inicialmente prevê uma linha de  $14$  quilômetros entre o bairro Barreiros e a Universidade Federal de Santa Catarina, passando pelos  $800 \text{ m}$  da ponte Hercílio Luz. Considere que seja construída uma estação em cada cabeceira da ponte (com parada obrigatória), que a velocidade máxima do metrô sobre a ponte seja de

20,0 m/s e que as acelerações durante os movimentos acelerado e retardado – que são os únicos movimentos do metrô – sejam uniformes e de mesmo módulo.

De acordo com o projeto acima, é correto afirmar que:

- (01) a aceleração máxima do metrô durante a travessia da ponte terá módulo de  $1,0 \text{ m/s}^2$ .  
 (02) o tempo do percurso entre as duas estações será de 80,0 s.  
 (04) a velocidade escalar média do metrô durante a travessia da ponte será de  $10,0 \text{ m/s}$ .  
 (08) o deslocamento do metrô na travessia da ponte no tempo  $t = 4,0 \text{ s}$  será de  $4,0 \text{ m}$ .  
 (16) a velocidade escalar média do metrô será maior na primeira metade da travessia da ponte do que no trecho completo.

Dê como resposta a soma dos números que antecedem as afirmações corretas.

- 7 (UFRGS – RS) Um atleta, partindo do repouso, percorre 100 m em uma pista horizontal retilínea, em 10 s, e mantém a aceleração constante durante todo o percurso. Desprezando a resistência do ar, considere as afirmações abaixo, sobre esse movimento.

I – O módulo de sua velocidade média é  $36 \text{ km/h}$ .

II – O módulo de sua aceleração é  $10 \text{ m/s}^2$ .

III – O módulo de sua maior velocidade instantânea é  $10 \text{ m/s}$ .

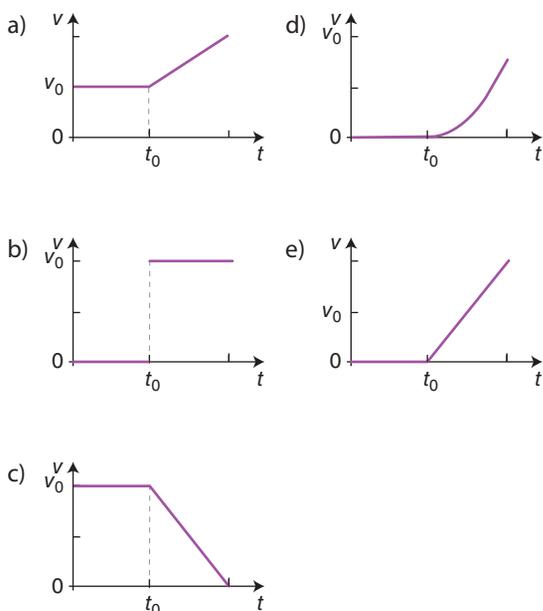
Quais estão corretas?

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

## CAPÍTULO 4

## Aplicações do Movimento Uniformemente Variado

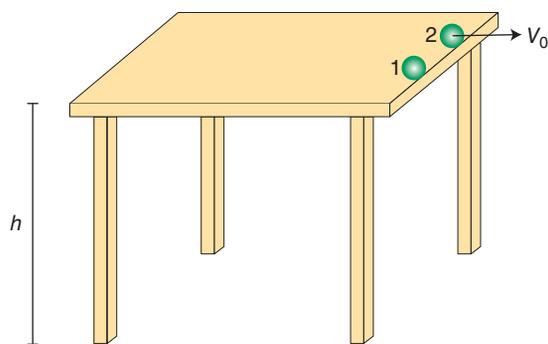
- 1 (FUVEST – SP) Um elevador sobe verticalmente com velocidade constante  $v_0$  e, em dado instante de tempo  $t_0$ , um parafuso desprende-se do teto. O gráfico que melhor representa, em função do tempo  $t$ , o módulo da velocidade  $v$  desse parafuso em relação ao chão do elevador é



### Note e adote:

Os gráficos se referem ao movimento do parafuso antes que ele atinja o chão do elevador.

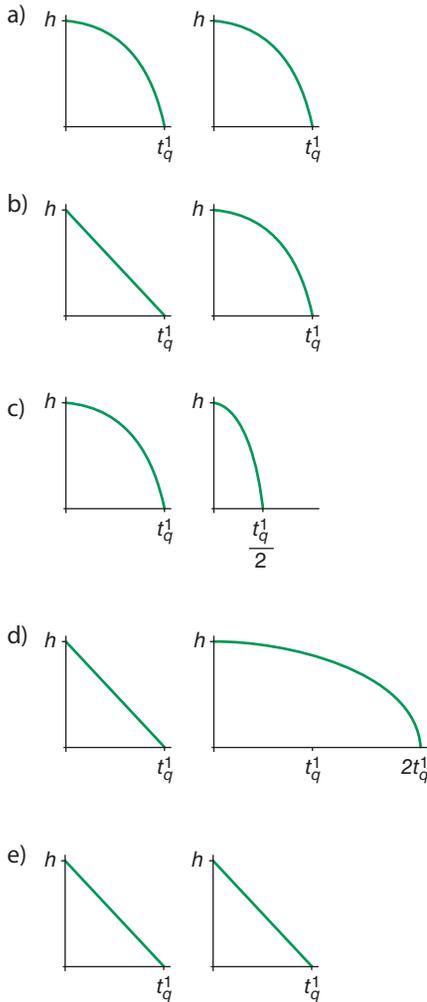
- 2 (UFRGS – RS) Dois objetos de massas  $m_1$  e  $m_2 (=2m_1)$  encontram-se na borda de uma mesa de altura  $h$  em relação ao solo, conforme representa a figura a seguir.



O objeto 1 é lentamente deslocado até começar a cair verticalmente. No instante em que o objeto 1 começa a cair, o objeto 2 é lançado horizontalmente com velocidade  $V_0$ . A resistência do ar é desprezível.

Assinale a alternativa que melhor representa os gráficos de posição vertical dos objetos 1 e 2, em função do tempo.

Nos gráficos,  $t_q^1$  representa o tempo de queda do objeto 1. Em cada alternativa, o gráfico da esquerda representa o objeto 1 e o da direita representa o objeto 2.



- 3 (FUVEST – SP) Em uma tribo indígena de uma ilha tropical, o teste derradeiro de coragem de um jovem é deixar-se cair em um rio, do alto de um penhasco. Um desses jovens se soltou verticalmente, a partir do repouso, de uma altura de 45 m em relação à superfície da água. O tempo decorrido, em segundos, entre o instante em que o jovem iniciou sua queda e aquele em que um espectador, parado no alto do penhasco, ouviu o barulho do impacto do jovem na água é, aproximadamente,

- a) 3,1.                      d) 6,2.  
b) 4,3.                      e) 7,0.  
c) 5,2.

**Note e adote:**

Considere o ar em repouso e ignore sua resistência.

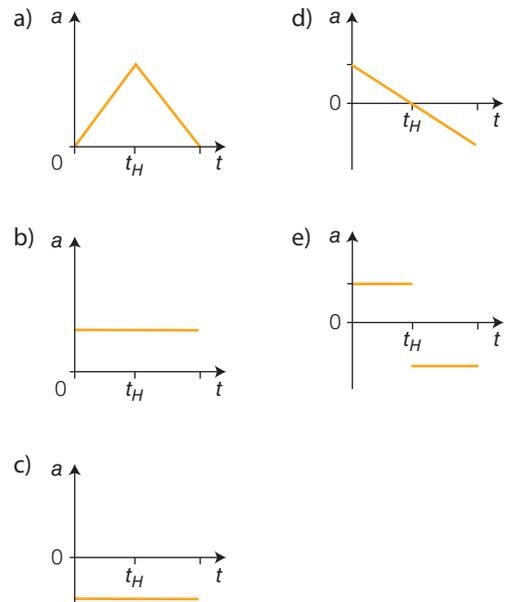
Ignore as dimensões das pessoas envolvidas.

Velocidade do som no ar: 360 m/s.

Aceleração da gravidade: 10 m/s<sup>2</sup>.

- 4 (UFRGS – RS) Considere que uma pedra é lançada verticalmente para cima e atinge uma altura máxima  $H$ . Despreze a resistência do ar e considere um referencial com origem no solo e sentido positivo do eixo vertical orientado para cima.

Assinale o gráfico que melhor representa o valor da aceleração sofrida pela pedra, desde o lançamento até o retorno ao ponto de partida.

**CAPÍTULO 6****Cinemática Vetorial**

- 1 (FUVEST – SP) De férias em Macapá, cidade brasileira situada na linha do equador e a 51° de longitude oeste, Maria faz um *selfie* em frente ao monumento do marco zero do equador. Ela envia a foto a seu namorado, que trabalha em um navio ancorado próximo à costa da Groenlândia, a 60° de latitude norte e

no mesmo meridiano em que ela está. Considerando apenas os efeitos da rotação da Terra em torno de seu eixo, determine, para essa situação,

- a) a velocidade escalar  $v_M$  de Maria;  
b) o módulo  $a_M$  da aceleração de Maria;  
c) a velocidade escalar  $v_n$  do namorado de Maria;