

Lista Especial Física
Prof. Elizeu

01. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2016) Jetpack para corredores os fará correr 1,6 km em quatro minutos



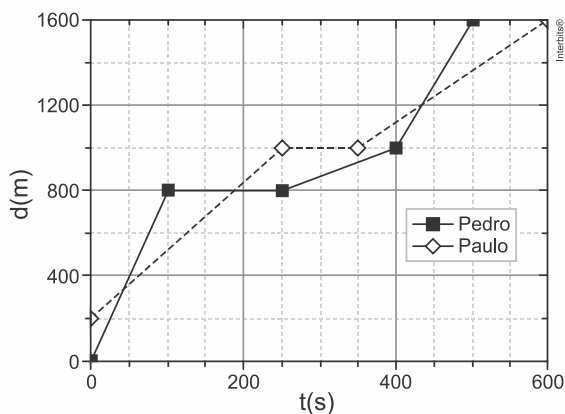
Trata-se do 4 Minute Mile (4MM), um acessório capaz de aumentar a velocidade de corrida de uma pessoa que esteja a pé. Foi desenvolvido por estudantes da Arizona State University. Enquanto pesquisava próteses para amputados, a equipe notou que poderia trabalhar no *design* de um protótipo que ajudasse o ser humano a correr mais rápido. Como aplicar as forças? Até mesmo um exoesqueleto foi pensado para gerar a força necessária para aumentar a velocidade, mas o resultado final foi o Jetpack. Como o nome sugere, o objetivo é fazer com que seja possível correr uma milha (aproximadamente 1,6 km em quatro minutos. Os testes têm sido promissores. O tempo gasto por um atleta, usando o Jetpack, em corridas de 200 metros, foi 3 segundos mais rápido que o normal, mesmo carregando esse peso extra. Outra ideia é usar o Jetpack em missões militares, como infiltrações e ofensivas que necessitem de rápido deslocamento. Por enquanto, o projeto ainda não passou da fase de protótipo.

Disponível em: <http://www.tecmundo.com.br/>. Adaptado.

Com base nas informações do texto, determine a velocidade média aproximada, em km/h de uma pessoa que, usando o Jetpack 4MM, tenha percorrido uma milha dentro do tempo previsto pelos estudantes da Arizona State University.

a) 24 b) 6,7 c) 5,0 d) 0,5

02. (Ufrgs 2016) Pedro e Paulo diariamente usam bicicletas para ir ao colégio. O gráfico abaixo mostra como ambos percorreram as distâncias até o colégio, em função do tempo, em certo dia.



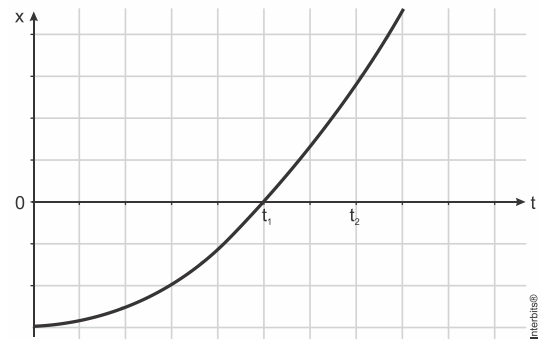
Com base no gráfico, considere as seguintes afirmações.

- I. A velocidade média desenvolvida por Pedro foi maior do que a desenvolvida por Paulo.
- II. A máxima velocidade foi desenvolvida por Paulo.
- III. Ambos estiveram parados pelo mesmo intervalo de tempo, durante seus percursos.

Quais estão corretas?

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

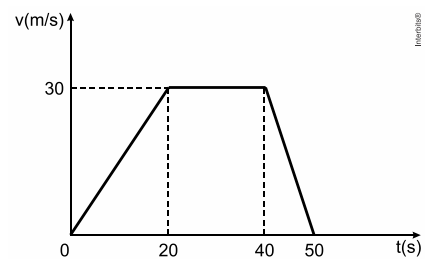
03. (Pucrs 2016) Analise o gráfico abaixo. Ele representa as posições x em função do tempo t de uma partícula que está em movimento, em relação a um referencial inercial, sobre uma trajetória retilínea. A aceleração medida para ela permanece constante durante todo o trecho do movimento.



Considerando o intervalo de tempo entre 0 e t_2 , qual das afirmações abaixo está correta?

- a) A partícula partiu de uma posição inicial positiva.
- b) No instante t_1 , a partícula muda o sentido do seu movimento.
- c) No instante t_1 , a partícula está em repouso em relação ao referencial.
- d) O módulo da velocidade medida para a partícula diminui durante todo o intervalo de tempo.
- e) O módulo da velocidade medida para a partícula aumenta durante todo o intervalo de tempo.

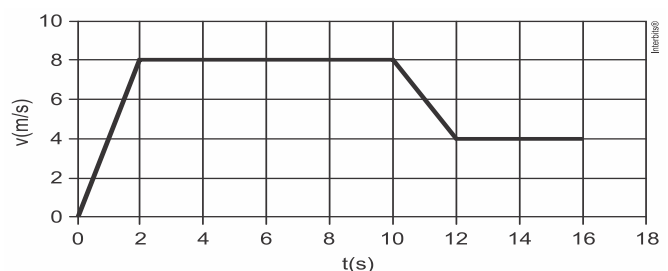
04. (G1 - cftmg 2016) O gráfico a seguir descreve a velocidade de um carro durante um trajeto retilíneo.



Com relação ao movimento, pode-se afirmar que o carro

- a) desacelera no intervalo entre 40 e 50 s
- b) está parado no intervalo entre 20 e 40 s
- c) inverte o movimento no intervalo entre 40 e 50 s
- d) move-se com velocidade constante no intervalo entre 0 e 20 s

05. (G1 - ifsul 2016) Um ponto material movimentou-se em linha reta durante 16 s e o comportamento da sua velocidade, em função do tempo, foi representado em um gráfico, ilustrado na figura abaixo.



A análise do gráfico indica que o ponto material estava em
 a) movimento uniformemente acelerado, entre os instantes 0 s e 2 s
 b) repouso, somente entre os instantes 2 s e 10 s
 c) movimento uniforme, entre os instantes 0 s e 2 s e 10 s e 12 s
 d) repouso, entre os instantes 2 s e 10 s e entre os instantes 12 s e 16 s.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O texto a seguir refere-se à(s) questão(ões) propostas abaixo.



“No dia 20 de dezembro de 2013, a 68ª Sessão da Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o ano de 2015 como o Ano Internacional da Luz e das Tecnologias baseadas em Luz (International Year of Light and Light-based Technologies – IYL 2015).

Ao proclamar um Ano Internacional com foco na ciência óptica e em suas aplicações, as Nações Unidas reconhecem a importância da conscientização mundial sobre como as tecnologias baseadas na luz promovem o desenvolvimento sustentável e fornecem soluções para os desafios mundiais nas áreas de energia, educação, agricultura, comunicação e saúde. A luz exerce um papel essencial no nosso cotidiano e é uma disciplina científica transversal obrigatória para o século XXI. Ela vem revolucionando a medicina, abrindo a comunicação internacional por meio da internet e continua a ser primordial para vincular aspectos culturais, econômicos e políticos da sociedade mundial.”

(<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-this-office/prizes-and-celebrations/2015-international-year-of-light/> Acesso em 10 de set. 2015)

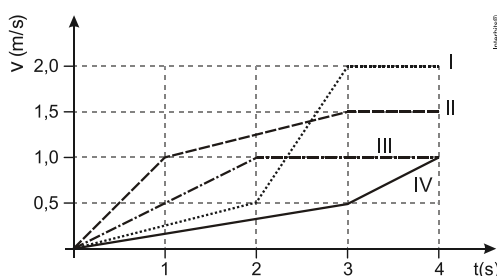
06. (G1 - cftrj 2016) O estudo da luz é tão importante que inspirou Albert Einstein a escrever a teoria da Relatividade no início do século passado. É comum vermos atribuída a Einstein a frase “porque tudo é relativo”. Einstein provou matematicamente que a física de Isaac Newton não funcionava para a velocidade da luz. Para velocidades baixas, no entanto, o modelo de Newton ainda vale!

Consideremos, portanto, que uma pessoa dentro de um ônibus que está se movendo com velocidade de 60 km/h quando avista um carro ultrapassando o ônibus com velocidade de 80 km/h ambas medidas em relação a um referencial na Terra.

A pessoa sentada dentro do ônibus observa o carro se movendo com que velocidade?

- a) 20 km/h b) 40 km/h c) 60 km/h d) 80 km/h

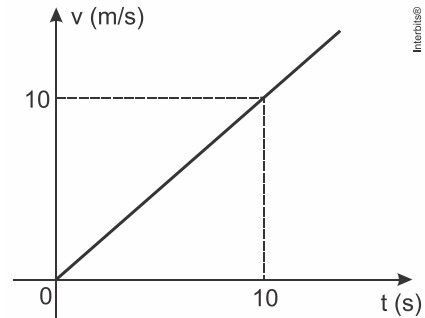
07. (Uerj 2015) Em uma pista de competição, quatro carrinhos elétricos, numerados de I a IV, são movimentados de acordo com o gráfico $v \times t$ a seguir.



O carrinho que percorreu a maior distância em 4 segundos tem a seguinte numeração:

- a) I b) II c) III d) IV

08. (Pucrs 2015) Considere o gráfico abaixo, que representa a velocidade de um corpo em movimento retilíneo em função do tempo, e as afirmativas que seguem.

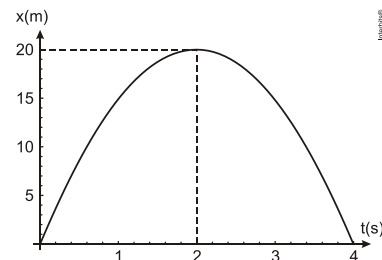


- I. A aceleração do móvel é de $1,0 \text{ m/s}^2$
 II. A distância percorrida nos 10 s é de 50 m
 III. A velocidade varia uniformemente, e o móvel percorre 10 m a cada segundo.
 IV. A aceleração é constante, e a velocidade aumenta 10 m/s a cada segundo.

São verdadeiras apenas as afirmativas

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

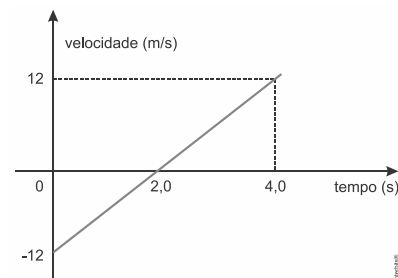
09. (Cefet MG 2014) Um objeto tem a sua posição (x) em função do tempo (t) descrito pela parábola conforme o gráfico.



Analisando-se esse movimento, o módulo de sua velocidade inicial, em m/s, e de sua aceleração, em m/s^2 , são respectivamente iguais a

- a) 10 e 20. b) 10 e 30. c) 20 e 10. d) 20 e 30. e) 30 e 10.

10. (Ueg 2016) Leia o gráfico a seguir.



As informações obtidas na leitura do gráfico permitem dizer que

- a) a velocidade inicial é 12 m/s
 b) A velocidade é nula em 2,0 s
 c) A velocidade final é de -12 m/s
 d) o espaço percorrido foi de 12 m
 e) a aceleração escalar é de 12 m/s^2

11. (Mackenzie 2016) Nos testes realizados em um novo veículo, observou-se que ele percorre 100 m em 5 s, a partir do repouso. A aceleração do veículo é constante nesse intervalo de tempo e igual a

- a) 2 m/s^2 b) 4 m/s^2 c) 6 m/s^2 d) 8 m/s^2 e) 10 m/s^2

12. (G1 - ifce 2016) Um veículo parte do repouso em movimento retilíneo e acelera com aceleração escalar constante e igual a $3,0 \text{ m/s}^2$. O valor da velocidade escalar e da distância percorrida após 4,0 segundos, valem, respectivamente

- a) $12,0 \text{ m/s}$ e $24,0 \text{ m}$ c) $8,0 \text{ m/s}$ e $16,0 \text{ m}$ e) $10,0 \text{ m/s}$ e $20,0 \text{ m}$
b) $6,0 \text{ m/s}$ e $18,0 \text{ m}$ d) $16,0 \text{ m/s}$ e $32,0 \text{ m}$

13. (Ufrgs 2015) Trens MAGLEV, que têm como princípio de funcionamento a suspensão eletromagnética, entrarão em operação comercial no Japão, nos próximos anos. Eles podem atingir velocidades superiores a 550 km/h . Considere que um trem, partindo do repouso e movendo-se sobre um trilho retilíneo, é uniformemente acelerado durante 2,5 minutos até atingir 540 km/h . Nessas condições, a aceleração do trem, em m/s^2 é

- a) 0,1 b) 1 c) 60 d) 150 e) 216

14. (G1 - utfpr 2014) Suponha que um automóvel de motor muito potente possa desenvolver uma aceleração média de módulo igual a 10 m/s^2 . Partindo do repouso, este automóvel poderia chegar à velocidade de 90 km/h num intervalo de tempo mínimo, em segundos, igual a:

- a) 2,0. b) 9,0. c) 2,5. d) 4,5. e) 3,0.

15. (Uel 2014) O desrespeito às leis de trânsito, principalmente àquelas relacionadas à velocidade permitida nas vias públicas, levou os órgãos regulamentares a utilizarem meios eletrônicos de fiscalização: os radares capazes de aferir a velocidade de um veículo e capturar sua imagem, comprovando a infração ao Código de Trânsito Brasileiro.

Suponha que um motorista trafegue com seu carro à velocidade constante de 30 m/s em uma avenida cuja velocidade regulamentar seja de 60 km/h . A uma distância de 50 m , o motorista percebe a existência de um radar fotográfico e, bruscamente, inicia a frenagem com uma desaceleração de 5 m/s^2 .

Sobre a ação do condutor, é correto afirmar que o veículo

- a) não terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de 50 km/h .
b) não terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de 60 km/h .
c) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de 64 km/h .
d) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de 66 km/h .
e) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de 72 km/h .

16. (Pucrs 2014) Muitos acidentes acontecem nas estradas porque o motorista não consegue frear seu carro antes de colidir com o que está à sua frente. Analisando as características técnicas, fornecidas por uma revista especializada, encontra-se a informação de que um determinado carro consegue diminuir sua velocidade, em média, $5,0 \text{ m/s}$ a cada segundo. Se a velocidade inicial desse carro for $90,0 \text{ km/h}$ ($25,0 \text{ m/s}$) a distância necessária para ele conseguir parar será de, aproximadamente,

- a) $18,5 \text{ m}$ b) $25,0 \text{ m}$ c) $31,5 \text{ m}$ d) $45,0 \text{ m}$ e) $62,5 \text{ m}$

GABARITO

Resposta da questão 1: [A]

Dados: $\Delta S = 1,6 \text{ km}$; $\Delta t = 4 \text{ min} = \frac{4}{60} \text{ h}$.

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{1,6}{4/60} = 0,4 \cdot 60 \Rightarrow \boxed{v_m = 24 \text{ km/h.}}$$

Resposta da questão 2: [A]

- [I] Verdadeira. Pedro levou menos tempo para cumprir a mesma distância que Paulo, portanto sua velocidade média foi maior.
 [II] Falsa. A velocidade máxima em um gráfico de distância pelo tempo é dada pela inclinação da reta, que indica o seu coeficiente angular representado pela velocidade. Nota-se no diagrama que Pedro teve a maior velocidade no primeiro trecho de seu percurso, quando inclusive ultrapassou Paulo.
 [III] Falsa. Os intervalos de parada de ambos os ciclistas foram diferentes, correspondendo aos trechos em que as posições não mudam com o tempo. Sendo assim, Pedro esteve parado durante 150 s e Paulo durante 100 s.

Resposta da questão 3: [E]

Análise das alternativas:

- [A] Falsa. A posição inicial está abaixo do eixo do tempo e, sendo vertical o eixo das posições e apontando para cima, qualquer ponto abaixo do eixo horizontal tem posição negativa.
 [B] Falsa. O sentido de seu movimento somente é alterado se o sinal da velocidade muda. No caso pode-se constatar pela inclinação do gráfico, isto é, pelas tangentes em cada ponto do gráfico indicando que trata-se de um movimento retilíneo uniformemente acelerado MRUA, com a velocidade crescendo e sempre positiva.
 [C] Falsa. A partícula estaria em repouso se a velocidade em algum momento fosse igual a zero, mas isto não ocorre durante todo o tempo de trajeto.
 [D] Falsa. Como explicado anteriormente, a velocidade sempre cresce ao longo do trajeto.
 [E] Verdadeira.

Resposta da questão 4: [A]

Da leitura direta no gráfico, vê-se que, de 40s a 50s, o movimento do carro é progressivo e **retardado**.

Resposta da questão 5: [A]

Classificando o movimento em cada um dos trechos:

- De 0 s a 2 s → Movimento progressivo uniformemente acelerado.

$$\begin{cases} a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8}{2} \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2 \\ \Delta S = \frac{2 \cdot 8}{2} \Rightarrow \Delta S = 8 \text{ m.} \end{cases}$$

- De 2 s a 10 s → Movimento progressivo uniforme.

$$\begin{cases} a = 0. \\ \Delta S = (10 - 2)8 \Rightarrow \Delta S = 64 \text{ m.} \end{cases}$$

- De 10 s a 12 s → Movimento progressivo uniformemente retardado.

$$\begin{cases} a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4 - 8}{2} \Rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2 \\ \Delta S = \frac{8 + 4}{2} \cdot 2 \Rightarrow \Delta S = 12 \text{ m.} \end{cases}$$

- De 12 s a 16 s → Movimento progressivo uniforme.

$$\begin{cases} a = 0. \\ \Delta S = (16 - 12)4 \Rightarrow \Delta S = 16 \text{ m.} \end{cases}$$

Resposta da questão 6: [A]

A velocidade relativa do carro ao ultrapassar o ônibus é a diferença entre suas velocidades escalares, portanto, para o observador dentro do ônibus, o carro se move com a velocidade de 20 km/h em relação ao ônibus.

Resposta da questão 7: [B]

No gráfico $v \times t$, a distância percorrida é obtida pela "área" entre a linha do gráfico e o eixo dos tempos. Calculando cada uma delas:

$$\begin{cases} D_I = \frac{2 \times 0,5}{2} + \frac{(2 + 0,5)1}{2} + 1 \times 2 = 0,5 + 1,25 + 2 = 3,75 \text{ m.} \\ D_{II} = \frac{1 \times 1}{2} + \frac{(1,5 + 1)2}{2} + 1,5 \times 1 = 0,5 + 2,5 + 1,5 = 4,5 \text{ m.} \\ D_{III} = \frac{2 \times 1}{2} + 2 \times 1 = 1 + 2 = 3 \text{ m.} \\ D_{IV} = \frac{3 \times 0,5}{2} + \frac{(0,5 + 1)1}{2} = 0,75 + 0,75 = 1,5 \text{ m.} \end{cases}$$

Resposta da questão 8: [A]

[I] Verdadeira. Aplicando a definição de aceleração escalar média:

$$a = a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{10} \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2.$$

[II] Verdadeira. O espaço percorrido é dado pela área entre a linha do gráfico e o eixo dos tempos.

$$\Delta S = \frac{10 \times 10}{2} \Rightarrow \Delta S = 50 \text{ m.}$$

[III] Falsa. A velocidade é variável.

[IV] Falsa. A velocidade aumenta 1,0 m/s a cada segundo.

Resposta da questão 9: [C]

Dados do gráfico: $x_0 = 0$; $t = 2 \text{ s} \Rightarrow (v = 0 \text{ e } x = 20 \text{ m})$.

Como o gráfico é um arco de parábola, trata-se de movimento uniformemente variado (MUV). Usando, então, as respectivas equações:

$$t = 2 \text{ s} \Rightarrow \begin{cases} v = v_0 + at \Rightarrow 0 = v_0 + a(2) \Rightarrow v_0 = -2a \quad (I) \\ x = v_0 t + \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow 20 = v_0(2) + \frac{a}{2}(2)^2 \Rightarrow 20 = 2v_0 + 2a \quad (II) \end{cases}$$

(I) em (II):

$$20 = 2(-2a) + 2a \Rightarrow 2a = -20 \Rightarrow |a| = 10 \text{ m/s}^2.$$

Em (I):

$$v_0 = -2a \Rightarrow v_0 = -2(-10) \Rightarrow |v_0| = 20 \text{ m/s}.$$

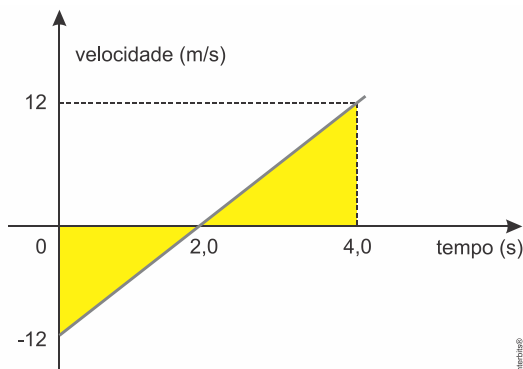
Resposta da questão 10: [B]

[A] Falsa. A velocidade inicial do móvel é -12 m/s .

[B] Verdadeira. No tempo de $2,0 \text{ s}$, o móvel muda o sentido de movimento, sendo, neste momento, nula a sua velocidade.

[C] Falsa. A velocidade final é maior que 12 m/s , pois o móvel continua o movimento um pouco mais além de $4,0 \text{ s}$.

[D] Falsa. O espaço percorrido até $4,0 \text{ s}$ é calculado pela área sob a curva.



$$\text{Ida: } 12 \cdot \frac{2}{2} = 12 \text{ m}$$

$$\text{Volta: } 12 \cdot \frac{2}{2} = 12 \text{ m}$$

Total percorrido: 24 m

Deslocamento: 0 m

[E] Falsa. A aceleração foi de:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{12 \text{ m/s} - (-12 \text{ m/s})}{4 \text{ s}} = \frac{24 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} \therefore a = 6 \text{ m/s}^2$$

Resposta da questão 11: [D]

Da equação da distância em função do tempo para o Movimento Retilíneo Uniformemente Variado, $\Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$, basta substituir os valores e isolar a aceleração:

$$\Delta s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow a = 2 \cdot \frac{\Delta s}{t^2} \Rightarrow a = 2 \cdot \frac{100 \text{ m}}{(5 \text{ s})^2} \therefore a = 8 \text{ m/s}^2$$

Resposta da questão 12: [A]

Funções horárias da velocidade e do espaço para o para o Movimento Uniformemente Variado:

$$\begin{cases} v = v_0 + at \Rightarrow v = 0 + 3 \cdot 4 \Rightarrow v = 12,0 \text{ m/s}. \\ \Delta S = v_0 t + \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow \Delta S = 0 + \frac{3}{2} \cdot 4^2 \Rightarrow v = 24,0 \text{ m}. \end{cases}$$

Resposta da questão 13: [B]

Dados: $v = 540 \text{ km/h} = 150 \text{ m/s}$; $\Delta t = 2,5 \text{ min} = 150 \text{ s}$.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{150 - 0}{150} \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2.$$

Resposta da questão 14: [C]

Dados: $a = 10 \text{ m/s}^2$; $v_0 = 0$; $v = 90 \text{ km/h} = 25 \text{ m/s}$.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{25 - 0}{10} \Rightarrow \Delta t = 2,5 \text{ s}.$$

Resposta da questão 15: [E]

Da equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 - 2 a \Delta s \Rightarrow v^2 = 30^2 - 2 \cdot 5 \cdot 50 \Rightarrow v^2 = 400 \Rightarrow v = 20 \text{ m/s} \Rightarrow$$

$v = 72 \text{ km/h}$.

Resposta da questão 16: [E]

A aceleração escalar é $a = -5 \text{ m/s}^2$.

Aplicando a equação de Torricelli:

$$v^2 = v_0^2 + 2 a \Delta s \Rightarrow 0 = 25^2 - 2(5)\Delta s \Rightarrow \Delta s = \frac{625}{10} \Rightarrow \Delta s = 62,5 \text{ m}.$$