

LISTA DE EXERCÍCIOS DE FÍSICA- Prof. NEMÉSIO AUGUSTO

1. 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

a) 54 km/h. b) 15 km/h. c) 1.296 km/h. d) 198 km/h.

2. Um trem de 150 m de comprimento se desloca com velocidade escalar constante de 16 m/s. Esse trem atravessa um túnel e leva 50 s desde a entrada até a saída completa de dentro dele. O comprimento do túnel é de:

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

3. 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.

4. Um carro de Fórmula 1 levou 1 minuto e 10 segundos para percorrer os 4.200 m do Autódromo de Interlagos, localizado na cidade de São Paulo. A velocidade média desse carro, em km/h foi de:

a) 60. b) 216. c) 100. d) 120. e) 300.

5. A sonda interplanetária *New Horizons* foi lançada de uma plataforma no Cabo Canaveral, nos Estados Unidos, no dia 19 de Janeiro de 2006, e demorou 83.000 h (mais de nove anos!) para chegar a Plutão. Sabendo-se que as informações da sonda viajam a velocidade da luz e demoram cerca de 5,81 h para chegar de Plutão à Terra, **CALCULE** a velocidade média da sonda no percurso Terra-Plutão. Considere a velocidade da luz como sendo 1×10^9 km/h.

a) $5,81 \times 10^3$ km/h b) $7,0 \times 10^4$ km/h c) $7,0 \times 10^6$ km/h d) $7,0 \times 10^3$ km/h e) $5,81 \times 10^4$ km/h

6. Maria foi com seu carro de São Paulo a Campinas e marcou o horário de saída de São Paulo, o horário de chegada em Campinas e quantos quilômetros ela percorreu nesse percurso. Com essas informações, ela chegou à conclusão de que fez esse percurso a uma velocidade média de 100 quilômetros por hora. Se ela percorreu exatos 93 quilômetros e saiu de São Paulo às 10 horas e 15 minutos, a alternativa que apresenta o horário que mais se aproxima daquele em que ela chegou a Campinas é:

a) 11 horas e 13 minutos. b) 11 horas e 11 minutos. c) 11 horas e 09 minutos.
d) 11 horas e 07 minutos. e) 11 horas e 05 minutos.

7. Em janeiro de 2006, a nave espacial *New Horizons* foi lançada da Terra com destino a Plutão, astro descoberto em 1930. Em julho de 2015, após uma jornada de aproximadamente 9,5 anos e 5 bilhões de km, a nave atinge a distância de 12,5 mil km da superfície de Plutão, a mais próxima do astro, e começa a enviar informações para a Terra, por ondas de rádio. Determine

a) a velocidade média v da nave durante a viagem;
b) o intervalo de tempo Δt que as informações enviadas pela nave, a 5 bilhões de km da Terra, na menor distância de aproximação entre a nave e Plutão, levaram para chegar em nosso planeta;
c) o ano em que Plutão completará uma volta em torno do Sol, a partir de quando foi descoberto.

Note e adote:

Velocidade da luz = 3×10^8 m/s Velocidade média de Plutão = 4,7 km/s Perímetro da órbita elíptica de Plutão = $35,4 \times 10^9$ km 1 ano = 3×10^7 s

8. Para os jogos olímpicos que serão realizados no Brasil, em 2016, espera-se bater o recorde na prova de nado borboleta em piscina de 50 m, alcançada no campeonato brasileiro, de 2012, no Rio de Janeiro. Naquela oportunidade, a prova foi realizada em 22,76 segundos, quando César Cielo desenvolveu uma velocidade de,

LISTA DE EXERCÍCIOS DE FÍSICA- Prof. NEMÉSIO AUGUSTO

aproximadamente, 2,00 m/s. <[HTTP://tribunadonorte.com.br](http://tribunadonorte.com.br)>

A velocidade empreendida pelo atleta na prova corresponde, em km/h, a

a) 1,64. b) 7,20. c) 8,00. d) 11,38. e) 25,00.

9. Observando-se atletas quenianos correndo provas como a maratona (42,195 km) fica-se impressionado com a forma *natural* como estes atletas correm distâncias enormes com velocidade incrível. Um atleta passa pelo km 10 de uma maratona às 8h15min. Às 9h51min esse atleta passa pelo km 39. Nesse trecho o atleta manteve uma velocidade média de, aproximadamente,

a) 2 m/s. b) 5 m/s. c) 10 km/h. d) 12 m/s. e) 25 km/h.

10. Um objeto faz $\frac{3}{5}$ de um percurso em linha reta com uma velocidade de 6 m/s. Sabe-se que o restante do percurso ele o faz com uma velocidade de 12 m/s. Qual foi a sua velocidade média durante todo o percurso em m/s? a) 2,0 b) 7,5 c) 8,0 d) 9,5 e) 18,0

11. Um atleta participou de uma corrida em sua cidade com um percurso de 12 quilômetros completando a prova em 40 minutos. A velocidade média desenvolvida pelo atleta foi de:

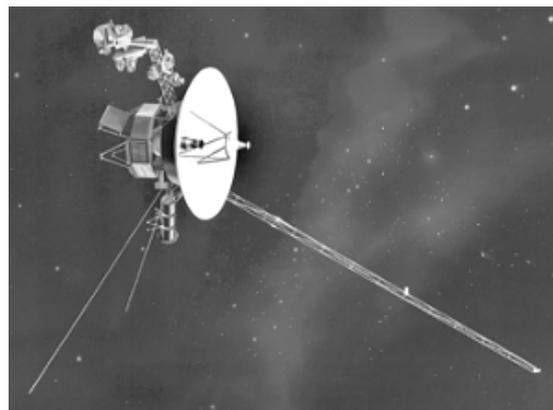
a) 15 km/h. b) 13 km/h. c) 18 km/h. d) 10 km/h. e) 9 km/h.

12. Recentemente, a sonda New Horizons tornou-se a primeira espaçonave a sobrevoar Plutão, proporcionando imagens espetaculares desse astro distante.

a) A sonda saiu da Terra em janeiro de 2006 e chegou a Plutão em julho de 2015. Considere que a sonda percorreu uma distância de 4,5 bilhões de quilômetros nesse percurso e que 1 ano é aproximadamente 3×10^7 s. Calcule a velocidade escalar média da sonda nesse percurso.

13. Em 1977, a NASA enviou para o espaço a sonda Voyager I que, após realizar sua missão primária de passar próximo a alguns planetas do Sistema Solar, segue até hoje espaço afora. Atualmente, a sonda já se encontra bastante distante da Terra, a cerca de 20.000.000.000 km de distância. Mesmo a esta distância, a Voyager I se comunica com a Terra utilizando ondas eletromagnéticas que constituem a forma mais rápida de transporte de energia. Considerando que a velocidade de propagação da ondas eletromagnéticas no vácuo, em termos de sua ordem de grandeza, é de 1.000.000.000 km/h, então, um sinal transmitido pela Voyager I será recebido aqui na Terra, aproximadamente, após

a) 10 horas. b) 20 horas. c) 2 dias. d) 5 dias. e) 1 mês.



<<http://tinyurl.com/jbd6vev>> Acesso em: 13.02.2016. Original colorido.

14. Buracos-negros a caminho: pesquisadores descobrem 26 deles em galáxia que vai se chocar com a nossa ...Andrômeda e a Via-Láctea, separadas por cerca de 2,5 milhões de anos-luz, são consideradas galáxias “irmãs”, que eventualmente vão se tornar “gêmeas siamesas”. Elas estão em rota de colisão e é previsto que, daqui a 4 bilhões de anos, elas vão se chocar, fazer uma espécie de dança gravitacional ao redor uma da outra, e depois se fundir em uma única grande (e ainda mais gigantesca) galáxia espiral. Esta previsão foi feita no ano passado pela Nasa, com base em observações feitas com o telescópio espacial Hubble. <www.estadao.com.br/blogs/, 12/06/2013>

A partir do texto acima, é possível concluir que a velocidade média de aproximação das duas galáxias é, aproximadamente, igual a: Dado: velocidade da luz = 3×10^8 m/s $\cong 1,08 \times 10^9$ km/h.

a) 3×10^8 km/h. b) 8×10^7 km/h. c) 5×10^6 km/h. d) 7×10^5 km/h. e) 4×10^4 km/h.

15. A Lua leva 28 dias para dar uma volta completa ao redor da Terra. Aproximando a órbita como circular, sua distância ao centro da Terra é de cerca de 380 mil quilômetros.

A velocidade aproximada da Lua, em km/s, é:

a) 13 b) 0,16 c) 59 d) 24 e) 1,0

Gabarito:

Resposta da questão 1:

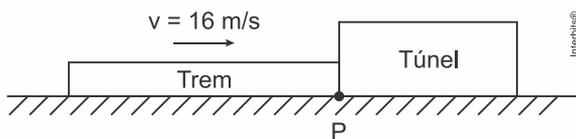
[A]

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{6.480}{5 \times 24} \Rightarrow v_m = 54 \text{ km/h}$$

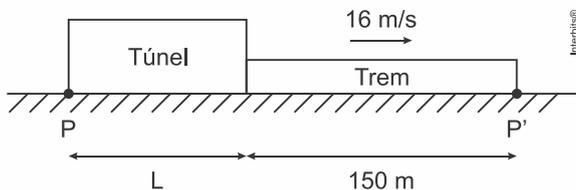
Resposta da questão 2:

[B]

Situação 1: Trem iniciando a estrada ao túnel.



Situação 2: Trem finalizando a travessia do túnel.



O deslocamento total do trem durante a travessia foi tal que:

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

Como a velocidade do trem é constante, então:

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

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

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

Substituindo-se os valores dos parâmetros conhecidos na equação (3), tem-se que:

$$L = v \cdot \Delta t - 150 = 16 \times 50 - 150 = 800 - 150 = 650 \text{ m}$$

Resposta da questão 3:

[D]

Utilizando as informações dadas no enunciado, podemos calcular as velocidades médias dos dois corredores, sendo elas:

$$v_1 = \frac{\Delta S}{\Delta t_1} = \frac{100}{9,79} \approx 10,21 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{\Delta S}{\Delta t_2} = \frac{100}{9,80} \approx 10,20 \text{ m/s}$$

Desta forma, a velocidade relativa entre os corredores pode ser calculada.

$$v_R = v_1 - v_2 = 10,21 - 10,20$$

$$v_R = 0,01 \text{ m/s}$$

Assim, a distância entre os atletas (Δx) é dada pela multiplicação da velocidade relativa pelo tempo que o competidor que chega primeiro (Usain Bolt) chega a linha de chegada. Assim,

LISTA DE EXERCÍCIOS DE FÍSICA- Prof. NEMÉSIO AUGUSTO

$$\Delta x = v_R \cdot t_1$$

$$\Delta x = 0,01 \cdot 9,79$$

$$\Delta x \approx 10 \text{ cm}$$

Resposta da questão 4:

[B]
 Dados: $\Delta t = 1 \text{ min e } 10 \text{ s} = 70 \text{ s}$; $\Delta S = 4200 \text{ m}$.

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4200}{70} = 60 \text{ m/s} \Rightarrow v_m = 216 \text{ km/h.}$$

Resposta da questão 5:

[B]
 Como o enunciado refere-se à velocidade média, os deslocamentos da nave e da luz são iguais.

$$d_{\text{nave}} = d_{\text{luz}} \Rightarrow v_{\text{nave}} t_{\text{nave}} = v_{\text{luz}} t_{\text{luz}} \Rightarrow v_{\text{nave}} = \frac{v_{\text{luz}} t_{\text{luz}}}{t_{\text{nave}}} = \frac{1 \times 10^9 \times 5,81}{8,3 \times 10^4} \Rightarrow$$

$$t_{\text{nave}} = 7 \times 10^4 \text{ km/h.}$$

Resposta da questão 6:

[B]
 Dados: $\Delta S = 93 \text{ km}$; $v_m = 100 \text{ km/h}$

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{v_m} = \frac{93}{100} \text{ h} = 0,93 \text{ h} = 0,93(60 \text{ min}) = 55,8 \text{ min} \Rightarrow \Delta t \approx 56 \text{ min.}$$

Horário de chegada:
 $t = 10 \text{ h e } 15 \text{ min} + 56 \text{ min} = 11 \text{ h e } 11 \text{ min.}$

Resposta da questão 7:

a) Dados: $1 \text{ ano} = 3 \times 10^7 \text{ s}$; $\Delta t = 9,5 \text{ anos} = 9,5 \times 3 \times 10^7 = 2,85 \times 10^8 \text{ s}$; $\Delta S = 5 \times 10^{12} \text{ m}$.

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{5 \times 10^{12}}{2,85 \times 10^8} \Rightarrow v = 1,75 \times 10^4 \text{ m/s.}$$

b) Dado: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

$$\Delta t = \frac{\Delta S}{c} = \frac{5 \times 10^{12}}{3 \times 10^8} \text{ m/s} \Rightarrow \Delta t = 1,7 \times 10^4 \text{ s.}$$

c) Teremos:

Plutão $\left\{ \begin{array}{l} \text{Velocidade média: } v = 4,7 \text{ km/s} \\ \text{Perímetro da órbita: } d = 35,4 \times 10^9 \text{ km} \\ \text{Período da órbita: } T \end{array} \right.$

$$T = \frac{d}{v} = \frac{7,5 \times 10^9}{4,7} = 7,53 \times 10^9 \text{ s} = \frac{7,5 \times 10^9}{3 \times 10^7} = 251 \text{ anos.}$$

Como esse planeta foi descoberto em 1930, ele completará uma volta em torno do Sol no ano t :
 $t = 1930 + 251 \Rightarrow t = 2181.$

Resposta da questão 8:

[B]
 $v = 2 \text{ m/s} \cdot \frac{3,6 \text{ km/h}}{1 \text{ m/s}} \therefore v = 7,2 \text{ km/h}$

Resposta da questão 9:

[B]

Dados:

$$S_0 = 10 \text{ km}$$

$$S = 39 \text{ km}$$

$$t_0 = 8\text{h } 15 \text{ min} = 8,25 \text{ h}$$

$$t = 9\text{h } 51\text{min} = 9,85 \text{ h}$$

$$\Delta S = S - S_0 \rightarrow \Delta S = 29 \text{ km}$$

$$\Delta t = t - t_0 \rightarrow \Delta t = 1,6 \text{ h}$$

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow V_m = \frac{29}{1,6} \rightarrow V_m = 18,125 \text{ km/h} \rightarrow V_m \cong 5,0 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 10:

[B]

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

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

Trecho 1:

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

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

Trecho 2:

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

$$t_2 = \frac{d_2}{v_2} \Rightarrow t_2 = \frac{\frac{2}{5}d}{12} \therefore t_2 = \frac{2d}{60} \text{ s}$$

Trecho completo:

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

$$v_m = \frac{d}{t} \Rightarrow v_m = \frac{d}{\frac{3d}{30} + \frac{2d}{60}} = \frac{d}{\frac{4d}{30}} \therefore v_m = 7,5 \text{ m/s}$$

Resposta da questão 11:

[C]

Dados: $\Delta S = 12 \text{ km}$; $\Delta t = 40 \text{ min} = \frac{40}{60} \text{ h} = \frac{2}{3} \text{ h}$.

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{12}{\frac{2}{3}} \Rightarrow \boxed{v_m = 18 \text{ km/h.}}$$

Resposta da questão 12:

a) Dados: $\Delta S = 4,5 \times 10^9 \text{ km} = 4,5 \times 10^{12} \text{ m}$; $\Delta t = 9,5 \text{ anos} = 9,5 \times 3 \times 10^7 \text{ s} = 2,85 \times 10^8 \text{ s}$.

Aplicando a definição de velocidade escalar média:

LISTA DE EXERCÍCIOS DE FÍSICA- Prof. NEMÉSIO AUGUSTO

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{4,5 \times 10^{12}}{2,85 \times 10^8} \Rightarrow v_m \cong 1,58 \times 10^4 \text{ m/s.}$$

Resposta da questão 13:

[B]

$$\Delta t = \frac{d}{v} = \frac{2 \times 10^{10}}{10^9} \Rightarrow \Delta t = 20 \text{ h.}$$

Resposta da questão 14:

[D]

Lembrando que 1 ano luz corresponde à distância percorrida pela luz em 1 ano, no vácuo, temos:

$$\text{ano-luz} = \left(3 \times 10^5 \frac{\text{km}}{\text{s}} \right) \times (365 \times 24 \times 3.600 \text{ s}) = 9,46 \times 10^{12} \text{ km} \Rightarrow$$

$$1 \text{ ano-luz} \cong 10^{13} \text{ km.}$$

A distância (**d**) entre as duas galáxias é 2,5 milhões de anos-luz. Então:

$$\left\{ \begin{array}{l} d = 2,5 \times 10^6 \times 10^{13} \text{ km} \Rightarrow d = 2,5 \times 10^{19} \text{ km.} \\ \Delta t = 4 \times 10^9 \text{ anos} = (4 \times 10^9 \times 365 \times 24) = 3,5 \times 10^{13} \text{ h.} \end{array} \right\} \Rightarrow v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{2,5 \times 10^{19}}{3,5 \times 10^{13}} \Rightarrow$$

$$v = 7 \times 10^5 \text{ km/h.}$$

Resposta da questão 15:

[E]

$$28 \text{ dias} = 28 \times 24 \text{ horas} = 28 \times 24 \times 3600 \text{ s.}$$

$$V = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2 \times 3,14 \times 380.000}{28 \times 24 \times 3600} \cong 1,0 \text{ km/s.}$$