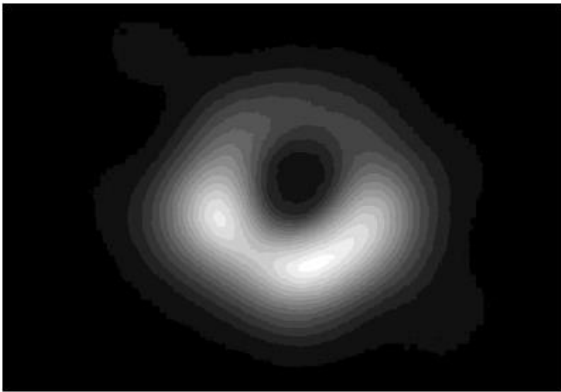


PROFESSOR DANILO

EXERCÍCIOS – MOVIMENTO UNIFORME

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

1. (G1 - cotuca 2020)



Crédito: Projeto Event Horizon Telescope - National Science Foundation

No dia 10 de abril de 2019, foi publicada a primeira imagem de um buraco negro.

Essa imagem foi produzida por uma rede de telescópios como resultado do projeto Event Horizon Telescope, realizado pela Fundação Nacional de Ciências (*National Science Foundation*).

O buraco negro fotografado possui uma massa 6,51 bilhões de vezes maior que a massa do Sol, e se encontra a 5 milhões de anos-luz da Terra.

Considere que:

- 1 ano-luz é a distância percorrida pela luz em um ano;

- 1 ano é aproximadamente igual a $3,0 \times 10^7$ s;

- a velocidade da luz é igual a $3,0 \times 10^5$ km/s.

Sendo assim, a distância do buraco negro observado em relação à Terra é de:

a) $5,9 \times 10^{25}$ m.

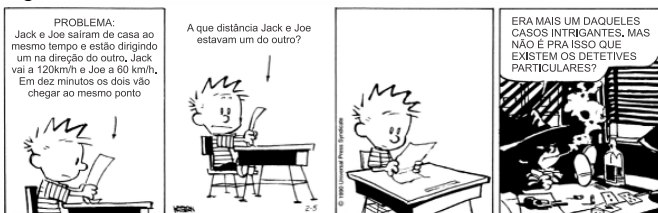
b) $4,5 \times 10^{22}$ m.

c) $1,5 \times 10^{15}$ m.

d) $9,0 \times 10^{15}$ m.

e) $1,5 \times 10^{14}$ m.

2. (G1 - cftmg 2020) Considere o problema de Calvin na tirinha a seguir.

Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/3621/calvin-e-seus-amigos>>. Acesso em: set. 2019.

A resposta correta para o desafio da tirinha, em km, é

a) 10.

b) 20.

c) 30.

d) 40.

3. (Uerj 2020) O universo observável, que se expande em velocidade constante, tem extensão média de 93 bilhões de anos-luz e idade de 13,8 bilhões de anos.

Quando o universo tiver a idade de 20 bilhões de anos, sua extensão, em bilhões de anos-luz, será igual a:

a) 105

b) 115

c) 135

d) 165

PROFESSOR DANILO

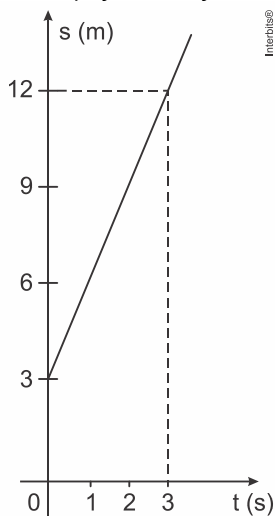
EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

4. (Famema 2020) De dentro do ônibus, que ainda fazia manobras para estacionar no ponto de parada, o rapaz, atrasado para o encontro com a namorada, a vê indo embora pela calçada. Quando finalmente o ônibus para e o rapaz desce, a distância que o separa da namorada é de 180 m.

Sabendo que a namorada do rapaz se movimenta com velocidade constante de $0,5 \text{ m/s}$ e que o rapaz pode correr com velocidade constante de 5 m/s , o tempo mínimo para que ele consiga alcançá-la é de

- a) 10 s.
- b) 45 s.
- c) 25 s.
- d) 50 s.
- e) 40 s.

5. (Espcex (Aman) 2020) Considere um objeto que se desloca em movimento retilíneo uniforme durante 10 s. O desenho abaixo representa o gráfico do espaço em função do tempo.



Desenho ilustrativo -
fora de escala

O espaço do objeto no instante $t = 10 \text{ s}$, em metros, é

- a) 25 m.
- b) 30 m.
- c) 33 m.
- d) 36 m.
- e) 40 m.

6. (Efofm 2020) Um circuito muito veloz da Fórmula 1 é o GP de Monza, onde grande parte do circuito é percorrida com velocidade acima de 300 km/h . O campeão em 2018 dessa corrida foi Lewis Hamilton com sua Mercedes V6 Turbo Híbrido, levando em tempo total de $1\text{h } 16\text{min } 54\text{s}$, para percorrer as 53 voltas do circuito que tem $5,79 \text{ km}$ de extensão. A corrida é finalizada quando uma das duas situações ocorre antes: ou o número estipulado de voltas é alcançado, ou a duração da corrida chega a 2 horas. Suponha que o regulamento seja alterado, e agora a corrida é finalizada apenas pelo tempo de prova. Considere ainda que Hamilton tenha mantido a velocidade escalar média. Quantas voltas a mais o piloto completará até que a prova seja finalizada pelo tempo?

- a) 29
- b) 46
- c) 55
- d) 61
- e) 70

PROFESSOR DANILO

7. (Famerp 2020) Existem várias versões do Caminho de Santiago, que são trajetos percorridos anualmente por milhares de peregrinos que se dirigem à cidade de Santiago de Compostela, na Espanha, com a finalidade de venerar o apóstolo Santiago Maior. Considere que uma pessoa percorreu um desses caminhos em 32 dias, andando a distância total de 800 km e caminhando com velocidade média de 3,0 km/h. O tempo que essa pessoa caminhou por dia, em média, foi de

- a) 7 horas e 20 minutos.
- b) 8 horas e 20 minutos.
- c) 7 horas e 40 minutos.
- d) 8 horas e 40 minutos.
- e) 9 horas e 40 minutos.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A banda Queen foi uma banda britânica de rock, fundada em 1970 e recentemente teve parte de sua trajetória de sucesso dramatizada no cinema com a obra *"Bohemian Rhapsody"*.

No encerramento do filme, durante os créditos finais, há a exibição do clipe de uma das mais famosas músicas da banda: *"Don't Stop Me Now"*.

O neurocientista Jacob Jolij (Universidade de Groningen, Holanda) concluiu, em sua pesquisa de 2016, que essa "é a música mais feliz da história".

Um trecho da música traduzida, ao lado da letra original de Freddie Mercury, é reproduzido abaixo:

Don't Stop Me Now

*Tonight I'm gonna have myself a real good time
I feel alive
And the world, I'll turn it inside out, yeah!
I'm floating around in ecstasy
So don't stop me now
Don't stop me*

*'Cause I'm having a good time, having a good
time / I'm a shooting Star leaping through the sky
Like a tiger defying the laws of gravity
I'm a racing car passing by,
like Lady Godiva
I'm gonna go, go, go
There's no stopping me
I'm burning through the sky, yeah!
Two hundred degrees
That's why they call me Mister Fahrenheit
I'm travelling at the speed of light
I wanna make a supersonic man out of you*

Não Me Pare Agora

*Esta noite eu vou me divertir de verdade
Eu me sinto vivo
E o mundo, eu vou virá-lo do avesso, yeah!
Estou flutuando por aí em êxtase
Então não me pare agora
Não me pare*

*Porque eu estou me divertindo, me divertindo
Eu sou uma estrela cadente saltando pelo céu
Como um tigre desafiando as leis da gravidade
Eu sou um carro de corrida passando por aí,
como Lady Godiva
Eu vou, vou, vou, vou
E nada vai me deter
Eu estou queimando pelo céu, yeah!
Duzentos graus / É por isso que me chamam de
Senhor Fahrenheit
Estou viajando na velocidade da luz
Eu quero transformá-lo num homem supersônico*

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

8. (G1 - cftj 2020) Freddie Mercury está rápido demais nessa canção! Para expressar toda a sua euforia, o autor afirma querer *"transformá-lo num homem supersônico"*.

Um supersônico é aquele que se move acima da velocidade do som, que mede cerca de 340 m/s ao ar.

Considerando que um homem de massa 80 kg pudesse ser acelerado do repouso até começar a mover-se à velocidade do som, qual seria aproximadamente a quantidade de energia cinética desse homem?

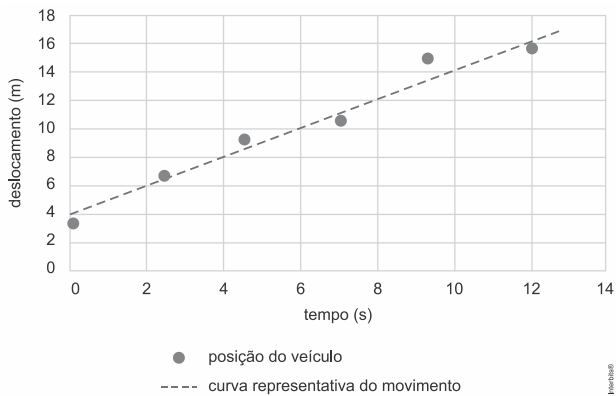
- a) 272 kJ
- b) 356 kJ
- c) 2457 kJ
- d) 4624 kJ

Lembre-se que a equação para determinar a velocidade do som é:

$$E_{cin} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

PROFESSOR DANILO

9. (Uerj 2019) Observe no gráfico a curva representativa do movimento de um veículo ao longo do tempo, traçada a partir das posições registradas durante seu deslocamento.



O valor estimado da velocidade média do veículo, em m/s, corresponde a:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

10. (G1 - cfrj 2019) Podemos considerar que a velocidade de crescimento do cabelo humano é, em média, de 1 milímetro a cada três dias.

Esta velocidade pode variar de pessoa para pessoa, mas é constante para cada um de nós, não havendo qualquer base científica que venha comprovar que podemos acelerar o crescimento capilar cortando o cabelo em determinada fase da Lua ou aparando as pontas para dar força ao fio. O que se pode afirmar é que os hábitos de alimentação e o metabolismo de cada indivíduo influenciam diretamente no crescimento dos fios.

Se os cabelos de uma jovem têm velocidade de crescimento que acompanha a média, em quanto tempo seu cabelo crescerá 9 cm?

- a) 9 horas.
- b) 9 dias.
- c) 9 meses.
- d) 9 anos.

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

PROFESSOR DANILO

11. (G1 - cotuca 2019) Após a partida de futebol disputada entre Brasil e México, durante a Copa do Mundo de 2018, circulou, pelo *WhatsApp* e pelo *Facebook*, um vídeo em que um torcedor, numa praça pública, acompanhava essa partida através do seu rádio e comemorou o gol do Brasil 3 segundos antes dos demais torcedores que acompanhavam a partida somente por meio do telão instalado na mesma praça pública.



Torcedor com o rádio comemora o gol antes dos demais.

<https://miltonjung.com.br/2018/07/03/gol-ouvido-no-radio-e-bem-mais-rapido/>.
Acesso em: 01/09/2018.

Essa diferença de tempo na comemoração do gol deve-se ao fato de as ondas televisivas (imagem + som), apesar de se propagarem no ar com a mesma velocidade que as ondas de rádio, levarem mais tempo para ir do estádio até a televisão. Isso acontece, pois, durante o processo de transmissão, as ondas televisivas são compactadas e descompactadas para que possam ser ouvidas e vistas com melhor qualidade no televisor, o que não acontece com as ondas recebidas pelo rádio, por meio do qual as informações chegam ao ouvinte quase que simultaneamente ao evento esportivo.

Supondo que a distância aproximada entre Brasil e Rússia seja de 15.000 km e que as ondas eletromagnéticas viajem pelo ar com uma velocidade constante de $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, qual o número de vezes que a distância entre Brasil e Rússia poderia ter sido percorrida pelas ondas de rádio durante o atraso de 3 segundos das ondas televisivas?

- a) 15
- b) 17
- c) 20
- d) 50
- e) 60

12. (Famema 2019) Uma formiga cortadeira, movendo-se a 8 cm/s , deixa a entrada do formigueiro em direção a uma folha que está 8 m distante do ponto em que se encontrava. Para cortar essa folha, a formiga necessita de 40 s. Ao retornar à entrada do formigueiro pelo mesmo caminho, a formiga desenvolve uma velocidade de 4 cm/s , por causa do peso da folha e de uma brisa constante contra o seu movimento.

O tempo total gasto pela formiga ao realizar a sequência de ações descritas foi

- a) 340 s.
- b) 420 s.
- c) 260 s.
- d) 240 s.
- e) 200 s.

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

PROFESSOR DANILO

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

13. (G1 - cotil 2019) Um trabalhador mora a $2,4 \text{ km}$ de distância do seu emprego. Ele tem que decidir entre duas opções de transporte para chegar ao seu trabalho: de ônibus, cuja velocidade média em sua região é de 18 km/h , ou de bicicleta, com a qual ele é capaz de desenvolver uma velocidade média de 8 m/s .

Considerando que existe um ponto de ônibus bem em frente à sua casa e outro ponto em frente ao seu trabalho e, desconsiderando eventuais perdas de tempo na espera do ônibus, qual das opções abaixo apresenta o meio de transporte mais rápido e sua correta justificativa?

- a) Ônibus, pois essa opção apresenta maior velocidade média.
- b) Bicicleta, pois essa opção economizaria 3 minutos em relação ao ônibus.
- c) Ônibus, pois nessa opção o tempo gasto é de apenas 8 minutos.
- d) Bicicleta, pois nessa opção ele chegaria 5 minutos à frente do ônibus.

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

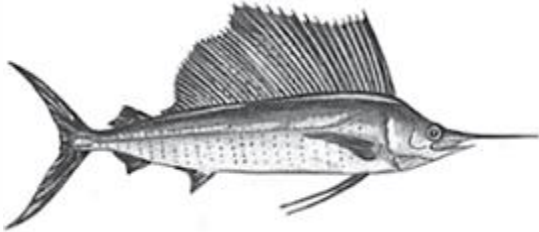
Uma comparação com Usain Bolt foi feita em relação ao atual recorde mundial na prova dos 100 m rasos, em 2009. Usain Bolt atingiu a marca de $9,58 \text{ s}$ de tempo de prova.

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 $1,0 \text{ s}$ a mais que o recorde mundial.
- c) de aproximadamente $0,2 \text{ s}$ a mais que o recorde mundial.
- d) de aproximadamente $0,1 \text{ s}$ a menos que o recorde mundial.
- e) de aproximadamente $0,5 \text{ s}$ a menos que o recorde mundial.

PROFESSOR DANILO

15. (G1 - cps 2019) O agulhão bandeira é um recordista em velocidade, podendo chegar a surpreendentes 110 km/h devido a sua forma hidrodinâmica e força física.



<<https://tinyurl.com/y5qpz3t>> Acesso em: 17.02.2019.
Original colorido.

Considerando essa velocidade escalar média constante durante 3 minutos, a distância que esse peixe é capaz de se deslocar é, em metros, de

Lembre-se de que velocidade escalar média é a razão entre distância percorrida e tempo necessário para se percorrer tal distância.

- a) 180.
- b) 330.
- c) 1.800.
- d) 2.000.
- e) 5.500.

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

PROFESSOR DANILO

RESPOSTAS

1. B

O tal buraco negro está a 5 milhões de anos-luz da Terra. Isso significa que a luz emitida por ele levaria $5,0 \times 10^6$ anos para chegar (se chegasse) aqui.

Calculando essa distância:

$$d = ct = 3 \times 10^8 \times 5 \times 10^6 \times 3 \times 10^7 \Rightarrow d = 4,5 \times 10^{22} \text{ m}$$

2. C

Como eles se deslocam em sentidos opostos, o módulo da velocidade relativa entre eles é:

$$v_{rel} = 20 + 60 \Rightarrow v_{rel} = 180 \text{ km/h}$$

Aplicando a expressão da velocidade:

$$v_{rel} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d = v_{rel} \Delta t = 180 \times \frac{10}{60} \Rightarrow d = 30 \text{ km}$$

3. C

Como a velocidade de expansão do universo é assumida como constante, a razão entre a extensão do universo observável atual e o tempo se mantém constante. Assim, a proporção abaixo é válida, e podemos determinar a extensão do universo em 20 bilhões de anos.

$$\frac{93 \text{ bal}}{13,8 \text{ ba}} = \frac{x}{20 \text{ ba}} \Rightarrow x = \frac{20 \text{ ba} \cdot 93 \text{ bal}}{13,8 \text{ ba}} \therefore x \approx 135 \text{ bal}$$

4. E

Considerando a namorada e o namorado como móveis A e B respectivamente, ambos efetuando um movimento retilíneo uniforme, podemos definir as equações das suas posições (s) com relação ao tempo (t) usando as grandezas no Sistema Internacional de Unidades:

$$s_A = 180 + 0,5t \Rightarrow$$

$$s_B = 5t$$

Quando houver o encontro dos dois, suas posições são as mesmas, portanto:

$$s_A = s_B \Rightarrow$$

$$180 + 0,5t = 5t$$

Assim, isolando o tempo temos o tempo de encontro.

$$180 = 5t - 0,5t \Rightarrow 4,5t = 180 \Rightarrow$$

$$t = \frac{180}{4,5} \therefore t = 40 \text{ s}$$

5. C

Cálculo da velocidade do objeto:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{12 - 3}{3 - 0} \Rightarrow v = 3 \text{ m/s}$$

Equação horária do espaço:

$$s(t) = s_0 + vt \Rightarrow s(t) = 3 + 3t$$

Portanto:

$$s(10) = 3 + 3 \cdot 10 \Rightarrow$$

$$\therefore s(10) = 33 \text{ m}$$

6. A

Velocidade média do piloto:

$$v = \frac{53 \cdot 5,79 \text{ km}}{1 \text{ h } 16 \text{ min } 54 \text{ s}} = \frac{306,87 \text{ km}}{4614 \text{ s}} \approx 0,067 \text{ km/s}$$

Tempo a mais de corrida:

$$\Delta t = 2 \text{ h} - 1 \text{ h } 16 \text{ min } 54 \text{ s} = 7200 \text{ s} - 4614 \text{ s} = 2586 \text{ s}$$

Distância a mais percorrida:

$$\Delta s = v \Delta t = 0,067 \frac{\text{km}}{\text{s}} \cdot 2586 \text{ s} \approx 170 \text{ km}$$

Portanto, o número extra de voltas será de:

EXERCÍCIOS EXTRA – TOP/ENG – MOVIMENTO UNIFORME

$$N = \frac{170 \text{ km}}{5,79 \text{ km}} \approx 29 \text{ voltas}$$

7. B

O tempo total (t_t) em horas no período percorrido foi de:

$$t_t = \frac{d}{v} \Rightarrow t_t = \frac{800 \text{ km}}{3 \text{ km/h}} \therefore t_t = 266,6 \text{ h}$$

Dividindo igualmente o tempo total do trajeto em cada dia resulta na taxa de caminhada diária (t_d):

$$t_d = \frac{t_t}{\text{dias}} = \frac{266,6 \text{ h}}{32 \text{ d}} = 8,3 \text{ h/d} \therefore t_d = 8 \text{ h } 20 \text{ min/dia}$$

8. D

$$E_{cin} = \frac{mv^2}{2} = \frac{80(340)^2}{2} = 4.624.000 \text{ J} \Rightarrow E_{cin} = 4.624 \text{ kJ}$$

9. A

Considerando que a questão se refira a velocidade escalar média, tem-se:

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{16 - 4}{12 - 0} = \frac{12}{12} \Rightarrow v_m = 1 \text{ m/s}$$

10. C

Usando regra de três simples e direta:

$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mm} \text{ — } 3 \text{ dias} \\ 90 \text{ mm} \text{ — } t \end{array} \right\} t = 270 \text{ dias} \Rightarrow t = 9 \text{ meses}$$

11. E

O número de vezes (N) é:

$$N = \frac{3 \times 3 \times 10^8}{15 \times 10^6} = \frac{90 \times 10^7}{15 \times 10^6} \Rightarrow N = 60$$

12. A

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3 = \frac{800}{8} + 40 + \frac{800}{4} \Rightarrow \Delta t = 100 + 40 + 200 \Rightarrow$$

$$\Delta t = 340 \text{ s}$$

13. B

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta S}{v}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{ônibus: } \Delta t_o = \frac{2,4}{18} = \frac{2}{15} \text{ h} \Rightarrow \Delta t_o = 8 \text{ min.} \\ \text{bicicleta: } \Delta t_b = \frac{2.400}{8} = 300 \text{ s} \Rightarrow \Delta t_b = 5 \text{ min.} \end{array} \right.$$

Comparando-se os tempos obtidos, conclui-se que a bicicleta é o meio de transporte mais rápido, economizando 3 minutos em relação ao ônibus.

14. D

Tempo que gastaria Mbappé:

$$\Delta t_M = \frac{\Delta S}{v_M} = \frac{100}{\frac{38}{3,6}} \Rightarrow \Delta t_M = 9,47 \text{ s}$$

O tempo de Mbappé seria menor que o de Bolt (recorde mundial). A diferença seria:

$$D = \Delta t_B - \Delta t_M = 9,58 - 9,47 \Rightarrow D \approx 0,1 \text{ s}$$

15. E

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow \Delta S = v \Delta t = \frac{110}{3,6} \times 3 \times 60 \Rightarrow \Delta S = 5.500 \text{ m}$$