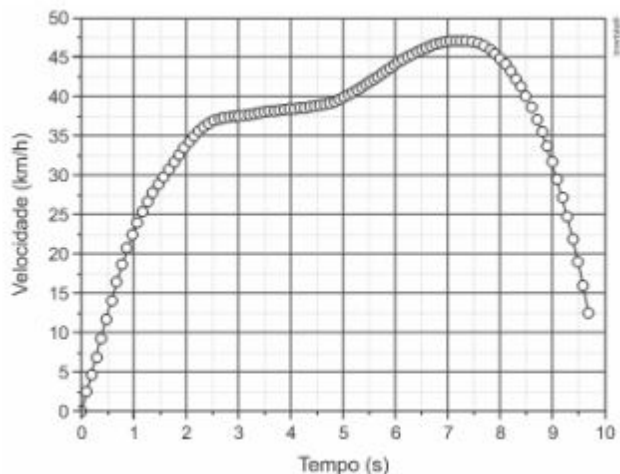




## Exercício 1

(UEL 2017) Nos Jogos Olímpicos Rio 2016, o corredor dos 100 metros rasos Usain Bolt venceu a prova com o tempo de 9 segundos e 81 centésimos de segundo. Um radar foi usado para medir a velocidade de cada atleta e os valores foram registrados em curtos intervalos de tempo, gerando gráficos de velocidade em função do tempo. O gráfico do vencedor é apresentado a seguir.



Considerando o gráfico de  $V$  versus  $t$ , responda aos itens a seguir.

- Calcule a quantidade de metros que Bolt percorreu desde o instante 2,5 s até o instante 4,5 s, trecho no qual a velocidade pode ser considerada aproximadamente constante.
- Calcule o valor aproximado da aceleração de Usain Bolt nos instantes finais da prova, ou seja, a partir de 9 s.

## Exercício 2

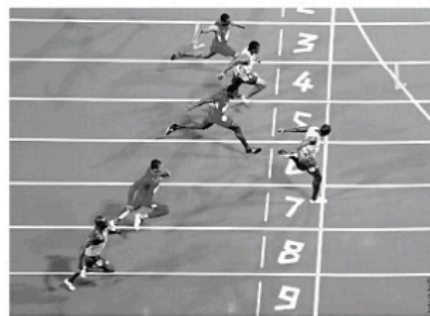
(Uem 2020) Um automóvel trafega por uma avenida, em um trecho retilíneo e horizontal, no sentido Norte-Sul. Em certo ponto do percurso, esse automóvel se encontra parado em um semáforo. A partir do instante em que o semáforo abre (em  $t=0$ ), o automóvel: a) permanece parado por 6 s; b) passa de 0 a 72 km/h em 5 s com aceleração constante; e c) permanece com velocidade constante nos próximos 20 s. Sejam  $V_t$  e  $A_t$  a velocidade escalar média e a aceleração escalar média do automóvel, respectivamente, calculadas no intervalo de  $t=0$  a  $t$  (em segundos).

Sobre o movimento desse automóvel durante o período considerado ( $t \leq 31$  s), assinale o que for **correto**.

- 01)  $V_t > 0$  para qualquer  $t \leq 31$  s.
- 02)  $V_t < 72$  km/h para qualquer  $t \leq 31$  s.
- 04)  $V_t < 12$  km/h para  $t=10$  s.
- 08)  $A_t > 0$  para qualquer  $t \leq 31$  s.
- 16)  $A_t$  decresce com o aumento de  $t$  nos últimos 20 s.

## Exercício 3

(UFSC 2013) A Figura mostra a vitória tranquila do atleta jamaicano Usain Bolt na final da prova dos 100 m, nas Olimpíadas de Londres, em 2012. Com uma margem de vantagem de 0,12 s para o segundo colocado, Bolt cruzou a linha de chegada superando as expectativas de alguns especialistas. Todavia, a prova dos 100 m é um movimento complexo que envolve diversas fases, desde a largada até a chegada, e nem sempre o vencedor lidera todas as etapas, como de fato ocorreu com Usain Bolt. Na tabela abaixo, são apresentadas algumas informações sobre a prova, lembrando que o tempo de reação é o tempo que se passa entre o tiro de largada e o início do movimento do atleta.



Fonte: <<http://wsrunner.com.br/blog/?p=3014>>. Acesso em: 7 nov. 2012.

Atleta (país)	Raia	Tempo de prova	Posição final	Tempo de reação
Richard Thompson (TRI)	2	9,98 s	7º	0,160 s
Asafa Powell (JAM)	3	11,99 s	8º	0,155 s
Tyson Gay (EUA)	4	9,80 s	4º	0,145 s
Yoham Blake (JAM)	5	9,75 s	2º	0,179 s
Justin Gatlin (EUA)	6	9,79 s	3º	0,178 s
Usain Bolt (JAM)	7	9,63 s	1º	0,165 s
Ryan Bailey (EUA)	8	9,88 s	5º	0,176 s
Churandy Martina (HOL)	9	9,94 s	6º	0,139 s
Velocidade do vento: 1,50 m/s no mesmo sentido da velocidade dos atletas				

Com base nos dados da tabela, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01 - O módulo da velocidade média do atleta Usain Bolt durante a prova é de aproximadamente 10,38 m/s.
- 02 - O módulo da velocidade instantânea máxima do atleta Yoham Blake é maior do que 10,25 m/s.
- 04 - A aceleração constante que o atleta Tyson Gay deveria ter para completar a prova no tempo de 9,80 s é de aproximadamente  $2,08 \text{ m/s}^2$ .
- 08 - O No final da prova, o módulo da velocidade instantânea do atleta Ryan Bailey é maior do que o módulo da sua velocidade em relação ao vento.

16 - O módulo da velocidade média do atleta Justin Gatlin no período que está efetivamente correndo é de aproximadamente 10,21 m/s.

### Exercício 4

(PUCRJ 2017) A partir do solo, uma bola é lançada verticalmente com velocidade  $v$  e atinge uma altura máxima  $h$ . Se a velocidade de lançamento for aumentada em  $3v$ , a nova altura máxima final atingida pela bola será:

- a) 2h
- b) 4h
- c) 8h
- d) 9h
- e) 16h

### Exercício 5

(ACAFE 2016) As olimpíadas ocorrem de quatro em quatro anos onde esportistas de várias nações são reunidos num país para competirem em diversas modalidades esportivas. Em 2016 ela ocorrerá no Brasil. A natação é uma das modalidades e a competição ocorre em uma piscina de 50 metros de comprimento. Os nadadores disputam no estilo livre, costas, peito, borboleta e medley, em provas de 50 m, 100 m, 200 m, 400m, 800 m e 1.500 m dependendo do estilo.

Com base no exposto, analise as afirmações a seguir e marque com V as verdadeiras e com F as falsas.

- ( ) Ao final de uma prova individual de 100 m livres todos os nadadores terão realizado um deslocamento de 100 m.
- ( ) Em uma prova de revezamento 4x100 m (quatro nadadores percorrem 100 m) todos os nadadores terão a mesma velocidade média.
- ( ) Se um nadador realiza a prova de 1.500m com velocidade escalar média de 100m/min significa que sempre manteve a velocidade durante a prova.
- ( ) Todos os nadadores, em uma prova de 50m livres, realizarão um deslocamento de 50m.
- ( ) Em uma prova de 100 m livres um nadador realizará um deslocamento numericamente diferente do espaço que percorreu.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) V – V – V – F – F
- b) F – F – F – V – V
- c) F – V – F – V – V
- d) V – F – F – V – V

### Exercício 6

(UEM 2016) Para fazer ultrapassagens em estradas de pista simples é necessário trafegar pela contramão. Para uma manobra segura o condutor deve iniciar a ultrapassagem indo para a pista contrária quando a dianteira do seu veículo estiver a uma distância de 10 metros da traseira do veículo da frente e voltar para a pista quando a sua traseira estiver 5 metros à frente da dianteira do outro veículo. Considere um carro de 5 metros de comprimento, viajando a 108 km/h que deseja ultrapassar um caminhão de 30 metros de comprimento trafegando a 72 km/h . Sobre a manobra, assinale o que for correto (Obs.: desconsidere os movimentos laterais do carro).

- 01 - O tempo entre o início e o fim da manobra será de 5 segundos.
- 02 - O carro irá percorrer 180 metros entre o início e o fim da manobra.
- 04 - A distância, em metros, entre a dianteira do carro e a traseira do caminhão,  $t$  segundos após o início da manobra, é dada por  $d(t) = 10 \cdot [1 - t]$ .
- 08 - A distância, em metros, entre a traseira do carro e a dianteira do caminhão,  $t$  segundos após o início da manobra, é dada por  $d(t) = 5 \cdot [10 - 2t]$ .
- 16 - Se quiser ultrapassar o caminhão na metade do tempo que levaria nas condições citadas, o carro precisaria dobrar a sua velocidade.

### Exercício 7

(CEFET MG 2015) Em um mesmo instante, um corpo A cai do terraço de um edifício e outro corpo B cai de uma janela 12 m abaixo. Durante a queda, onde  $a$  é uma constante, a distância  $d$  entre os dois corpos, é Utilize, se necessário:  
Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a)  $a$ .
- b)  $a \cdot v$ .
- c)  $a/t$ .
- d)  $a \cdot t$ .
- e)  $a \cdot t^2$ .

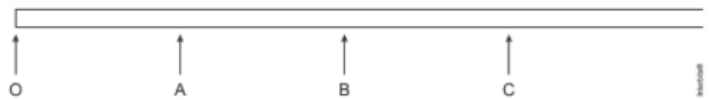
### Exercício 8

(UFMS - Adaptada) Dois vetores não-nulos estão contidos em um mesmo plano; um tem módulo A, enquanto o outro tem módulo B. É correto afirmar que:

- 01 - o módulo da soma dos dois vetores será igual a  $(A + B)$ , se eles tiverem o mesmo sentido.
- 02 - o módulo da diferença dos dois vetores será necessariamente igual a  $(A - B)$ , se eles tiverem sentidos contrários.
- 04 - os módulos da soma e da diferença serão iguais se os vetores forem perpendiculares.
- 08 - se os vetores resultantes da soma e da diferença dos dois vetores forem perpendiculares, então  $A = B$ .

### Exercício 9

(ENEM 2020) Você foi contratado para sincronizar os quatro semáforos de uma avenida, indicados pelas letras O, A, B e C, conforme a figura.



Os semáforos estão separados por uma distância de 500 m. Segundo os dados estatísticos da companhia controladora de trânsito, um veículo, que está inicialmente parado no semáforo O, tipicamente parte com aceleração constante de  $1 \text{ ms}^{-2}$  até atingir a velocidade de  $72 \text{ km h}^{-1}$  e, a partir daí, prossegue com velocidade constante. Você deve ajustar os semáforos A, B e C de modo que eles mudem para a cor verde quando o veículo estiver a 100m de cruzá-los, para que ele não tenha que reduzir a velocidade em nenhum momento.

Considerando essas condições, aproximadamente quanto tempo depois da abertura do semáforo O os semáforos A, B e C devem abrir, respectivamente?

- a) 20 s, 45 s e 70 s.
- b) 25 s, 50 s e 75 s.
- c) 28 s, 42 s e 53 s.
- d) 30 s, 55 s e 80 s.
- e) 35 s, 60 s e 85 s.

### Exercício 10

(UEPG 2017) A velocidade escalar de um ponto material num determinado referencial é descrito pela função:  $v = 40 - 4t$ , dada em m/s. No instante inicial, o móvel se encontra na origem do referencial. Sobre o fenômeno, assinale o que for correto.

- 01 - No instante  $t = 8 \text{ s}$ , o movimento é retardado.
- 02 - No instante  $t = 12 \text{ s}$ , o movimento é acelerado.
- 04 - O módulo da velocidade média do móvel, entre os instantes  $t = 8 \text{ s}$  e  $t = 10 \text{ s}$ , é 4 m/s.
- 08 - No instante  $t = 12 \text{ s}$ , o móvel estará a uma distância de 192 m da origem.
- 16 - A mudança de sentido do movimento ocorre para  $t = 10 \text{ s}$ .

### Exercício 11

(IFBA 2017) Dois veículos A e B trafegam numa rodovia plana e horizontal, obedecendo as seguintes equações horárias cujas unidades estão expressas no Sistema Internacional de medidas (S.I.):  
 $X_A = 200,0 + 10,0t$  e  $X_B = 1.000,0 - 30,0t$   
Ao analisar estes movimentos, pode-se afirmar que a velocidade relativa de afastamento dos veículos, em km/h vale:

- a) 20,0
- b) 40,0
- c) 80,0
- d) 100,0
- e) 144,0

Exercício 12

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Se necessário, na(s) questão(ões) a seguir, utilize os valores fornecidos abaixo:

Densidade da água = 1 g/cm³

Aceleração da gravidade g = 10 m/s²

1 cal = 4 J

1 atm = 1 x 10⁵ Pa

Velocidade do som no ar

= 330 m/s

(UEPG 2019) Um objeto de massa igual a 100 g é lançado verticalmente para cima, com uma velocidade inicial de 20 m/s, a partir de uma altura de 1 m em relação ao solo. A tabela a seguir apresenta os valores da posição em função do tempo para o movimento do objeto. A partir do enunciado e desprezando os efeitos de atrito, assinale o que for correto.

t (s)	0	1	2	3	4
y (m)	1	16	21	16	1

- 01) Para um observador fixo ao solo, a trajetória do objeto é uma parábola.
- 02) O módulo da velocidade com que o objeto atinge o solo é menor que 22 m/s.
- 04) O objeto atinge o solo no tempo t = 5 s.
- 08) Entre os tempos t = 3 s e t = 4 s, o movimento do objeto é retrógrado e acelerado.
- 16) A altura máxima atingida pelo objeto em relação ao solo é 22 m.

Exercício 13

(FUVEST 2010) Astrônomos observaram que a nossa galáxia, a Via Láctea, está a 2,5×10⁶ anos-luz de Andrômeda, a galáxia mais próxima da nossa. Com base nessa informação, estudantes em uma sala de aula afirmaram o seguinte:

- I. A distância entre a Via Láctea e Andrômeda é de 2,5 milhões de km.
- II. A distância entre a Via Láctea e Andrômeda é maior que 2×10¹⁹ km.
- III. A luz proveniente de Andrômeda leva 2,5 milhões de anos para chegar à Via Láctea.

Está correto apenas o que se afirma em:

Dados: 1 ano tem aproximadamente 3×10⁷ s

Velocidade da luz no vácuo: c = 3 · 10⁵ km/s

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

Exercício 14

(Uem 2020) As posições (em metros) em função do tempo (em segundos) ocupadas por um móvel sobre uma trajetória retilínea são representadas pela função horária ,

$s(t) = a + bt + ct^2 + dt^3,$

sendo a, b, c e d constantes. Assinale o que for **correto**.

- 01) Esse móvel se movimenta com velocidade constante se c≠0 e d=0.
- 02) Esse móvel se movimenta com aceleração constante se d=0.
- 04) A constante a é adimensional.

08) A constante b representa a velocidade do móvel no instante t=0, para d=0.

16) A constante c tem dimensão de aceleração.

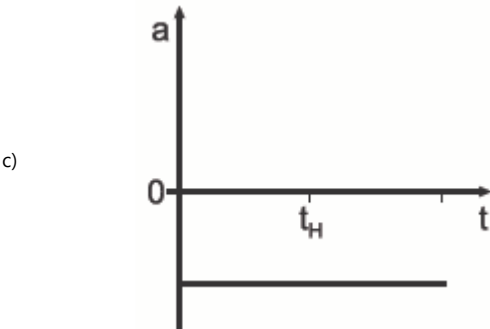
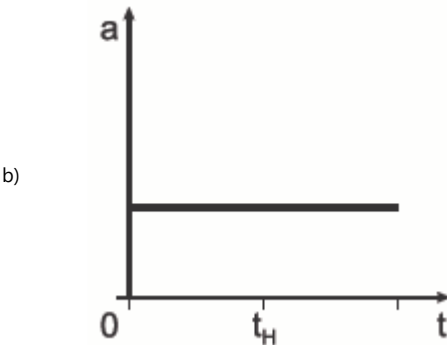
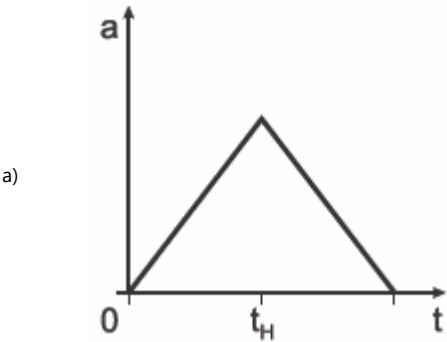
Exercício 15

(MACKENZIE 2015) Vários corpos idênticos são abandonados de uma altura de 7,20m em relação ao solo, em intervalos de tempos iguais. Quando o primeiro corpo atingir o solo, o quinto corpo inicia seu movimento de queda livre. Desprezando a resistência do ar e adotando a aceleração da gravidade g = 10,0m/s², a velocidade do segundo corpo nessas condições é

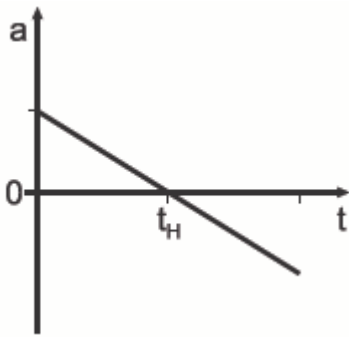
- a) 10,0 m/s
- b) 6,0 m/s
- c) 3,0 m/s
- d) 9,0 m/s
- e) 12,0 m/s

Exercício 16

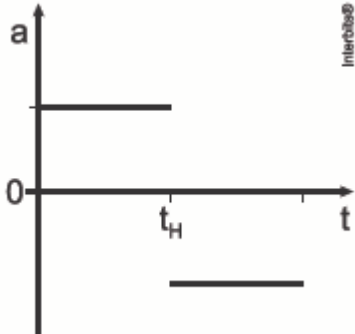
(UFRGS 2017) Considere que uma pedra é lançada verticalmente para cima e atinge uma altura máxima H. Despreze a resistência do ar e considere um referencial com origem no solo e sentido positivo do eixo vertical orientado para cima. Assinale o gráfico que melhor representa o valor da aceleração sofrida pela pedra, desde o lançamento até o retorno ao ponto de partida.



d)

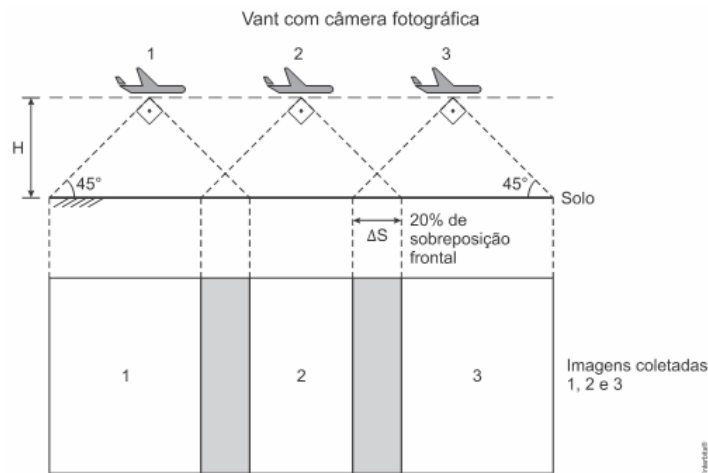


e)



## Exercício 17

(ENEM 2019) A agricultura de precisão reúne técnicas agrícolas que consideram particularidades locais do solo ou lavoura a fim de otimizar o uso de recursos. Uma das formas de adquirir informações sobre essas particularidades é a fotografia aérea de baixa altitude realizada por um veículo aéreo não tripulado (vant). Na fase de aquisição é importante determinar o nível de sobreposição entre as fotografias. A figura ilustra como uma sequência de imagens é coletada por um vant e como são formadas as sobreposições frontais.



O operador do vant recebe uma encomenda na qual as imagens devem ter uma sobreposição frontal de 20% em um terreno plano. Para realizar a aquisição das imagens, seleciona uma altitude  $H$  fixa de voo de  $1.000\text{ m}$ , a uma velocidade constante de  $50\text{ m/s}$ . A abertura da câmera fotográfica do vant é de  $90^\circ$ . Considere  $\text{tg}(45^\circ)=1$ .

Natural Resources Canada. Concepts of Aerial Photography. Disponível em: [www.nrcan.gc.ca](http://www.nrcan.gc.ca). Acesso em: 26 abr. 2019 (adaptado).

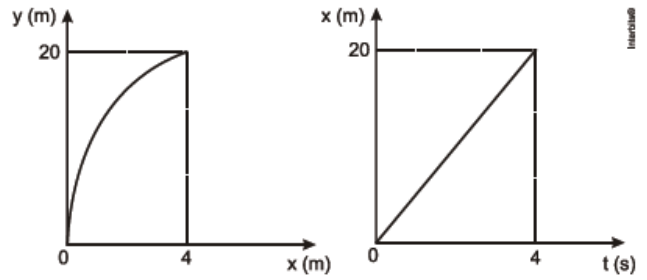
Com que intervalo de tempo o operador deve adquirir duas imagens consecutivas?

- a) 40 segundos
- b) 32 segundos
- c) 28 segundos
- d) 16 segundos
- e) 8 segundos

## Exercício 18

(ESC. NAVAL 2013) Os gráficos abaixo foram obtidos da trajetória de um projétil, sendo  $y$  a distância vertical e  $x$  a distância horizontal percorrida pelo projétil. A componente vertical da velocidade, em  $\text{m/s}$ , do projétil no instante inicial vale:

Dado:  $g = 10,0\text{m/s}^2$



- a) zero
- b) 5,0
- c) 10
- d) 17
- e) 29

## Exercício 19

(MACKENZIE 2019) Um bitrem, também chamado de treminhão, é comum nas zonas rurais do Brasil. Eles são enormes caminhões com três carretas e seu comprimento beira os vinte metros. Um deles, irregular, com  $22,5\text{ m}$  de comprimento, trafega carregado por uma rodovia e passa por um posto rodoviário com velocidade constante de  $20\text{ m/s}$ . O policial, que está sobre uma motocicleta assimilável a um ponto material, decide abordar o treminhão quando o ponto extremo traseiro deste está a uma distância de  $42\text{ m}$ . Acelera então constantemente com módulo  $1,0\text{ m/s}^2$ . Alcança o ponto extremo traseiro e prossegue com a mesma aceleração constante até o ponto extremo dianteiro para dar sinal ao motorista. Pode-se afirmar corretamente que o módulo aproximado da velocidade da motocicleta, em  $\text{km/h}$ , no momento em que o policial dá sinal ao motorista vale:

- a) 100
- b) 120
- c) 135
- d) 150
- e) 155

## Exercício 20

(UPE 2016) Se um ano-luz corresponde à distância percorrida pela luz em um ano, qual é a ordem de grandeza, em metros, da distância percorrida pela luz em 2 anos, levando-se em consideração um ano tendo 365 dias e a velocidade da luz igual a  $300.000\text{ km/s}$ ?

- a)  $10^8$
- b)  $10^{10}$
- c)  $10^{13}$
- d)  $10^{15}$
- e)  $10^{16}$

## Exercício 21

(ENEM 2017) 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?

- a) 2,90 m
- b) 14,0 m
- c) 14,5 m
- d) 15,0 m
- e) 17,4 m

## Exercício 22

(PUCPR 2016) Um automóvel parte do repouso em uma via plana, onde desenvolve movimento retilíneo uniformemente variado. Ao se deslocar 4,0 m a partir do ponto de repouso, ele passa por uma placa sinalizadora de trânsito e, 4,0 s depois, passa por outra placa sinalizadora 12 m adiante. Qual a aceleração desenvolvida pelo automóvel?

- a) 0,50 m/s<sup>2</sup>
- b) 1,0 m/s<sup>2</sup>
- c) 1,5 m/s<sup>2</sup>
- d) 2,0 m/s<sup>2</sup>
- e) 3,0 m/s<sup>2</sup>

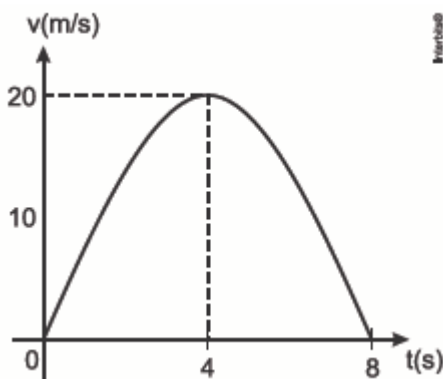
## Exercício 23

(UDESC 2016) Um automóvel de passeio, em uma reta longa de uma rodovia, viaja em velocidade constante de 100 km/h e à sua frente, à distância de 1,00 km está um caminhão que viaja em velocidade constante de 80 km/h. O automóvel tem de comprimento 4,50 m e o caminhão 30,0 m. A distância percorrida pelo carro até ultrapassar completamente o caminhão é, aproximadamente, igual a:

- a) 517 m
- b) 20,7 km
- c) 515 m
- d) 5,15 km
- e) 5,17 km

## Exercício 24

(IMED 2015) Considere um carro que se movimenta ao longo de uma pista retilínea. O gráfico abaixo descreve a velocidade do carro em função do tempo, segundo um observador em repouso sobre a calçada.



Em relação a essa situação, assinale a alternativa correta.

- a) O movimento é uniformemente variado.
- b) O carro realiza um movimento retilíneo uniforme.
- c) Ao final do movimento ( $t = 8s$ ), o carro retorna à sua posição de origem ( $t = 0$ ).
- d) O carro está freando no intervalo  $4s < t < 8s$
- e) Em  $t = 4$  o carro inverte o sentido do seu movimento.

## Exercício 25

(UNISC 2016) Um corpo foi lançado verticalmente para cima com uma velocidade inicial  $V_0$  e após certo tempo ele alcança a altura máxima  $H_{MAX}$ . Desprezando o atrito do ar, e considerando  $g = 10m/s^2$ , podemos afirmar que quando a sua velocidade foi reduzida de um quinto (1/5) o corpo alcança uma altura, calculada em percentagem da altura  $H_{MAX}$ , de

- a) 15
- b) 25
- c) 50
- d) 46
- e) 64

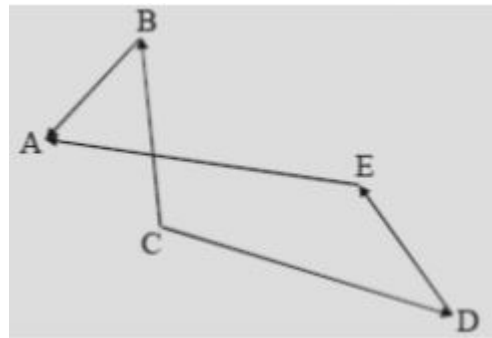
## Exercício 26

(UFRGS 2015) Em 2014, comemoraram-se os 50 anos do início da operação de trens de alta velocidade no Japão, os chamados trens-bala. Considere que um desses trens desloca-se com uma velocidade constante de 360 km/h sobre trilhos horizontais. Em um trilho paralelo, outro trem desloca-se também com velocidade constante de 360 km/h porém em sentido contrário. Nesse caso, o módulo da velocidade relativa dos trens, em m/s é Igual a:

- a) 50
- b) 100
- c) 200
- d) 360
- e) 720

## Exercício 27

(UFC) Analisando a disposição dos vetores BA, EA, CB, CD e DE, conforme figura abaixo, assinale a alternativa que contém a relação vetorial correta.



- a)  $CB + CD + DE = BA + EA$
- b)  $BA + EA + CB = DE + CD$
- c)  $EA - DE + CB = BA + CD$
- d)  $EA - CB + DE = BA - CD$
- e)  $BA - DE - CB = EA + CD$

## Exercício 28

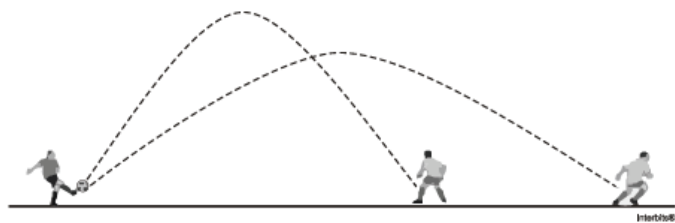
(UEM 2011 - Adaptada) Aves migratórias que vivem nas regiões da tundra e da taiga deslocam-se do hemisfério Norte para o hemisfério Sul durante o inverno, que é um período de escassez alimentar. Nesse contexto, assinale o que for correto.

- 01 - As aves migratórias pertencem à classe Aves, e a equação  $d = vt$  ( $d$  é a distância percorrida,  $v$  é a velocidade e  $t$  é o tempo gasto para percorrer a distância  $d$ ) pode ser aplicada ao movimento dessas aves durante o processo de migração, desde que consideremos que elas façam a migração com velocidade constante.
- 02 - As aves não mantêm suas velocidades constantes durante a migração, pois a perfazem em movimento variado.
- 04 - Todas as aves que possuem uma estrutura óssea chamada quilha ou carena exercem movimentos migratórios, através do voo.
- 08 - O deslocamento das aves migratórias de uma área de parada A para outra área de parada B pode ser representado por um vetor, desde que sejam especificados seu módulo, direção e sentido.
- 16 - Se as aves migratórias estão voando a uma velocidade de 90 km/h, e o vento sopra no sentido contrário ao deslocamento dessas aves a 60 km/h, a velocidade relativa entre as aves e o vento é 20 km/h.

## Exercício 29

(UFF 2011) Após um ataque frustrado do time adversário, o goleiro se prepara para lançar a bola e armar um contra-ataque. Para dificultar a recuperação da

defesa adversária, a bola deve chegar aos pés de um atacante no menor tempo possível. O goleiro vai chutar a bola, imprimindo sempre a mesma velocidade, e deve controlar apenas o ângulo de lançamento. A figura mostra as duas trajetórias possíveis da bola num certo momento da partida.



Assinale a alternativa que expressa se é possível ou não determinar qual destes dois jogadores receberia a bola no menor tempo. Despreze o efeito da resistência do ar.

- Sim, é possível, e o jogador mais próximo receberia a bola no menor tempo.
- Sim, é possível, e o jogador mais distante receberia a bola no menor tempo.
- Os dois jogadores receberiam a bola em tempos iguais.
- Não, pois é necessário conhecer os valores da velocidade inicial e dos ângulos de lançamento.
- Não, pois é necessário conhecer o valor da velocidade inicial.

## Exercício 30

(ENEM CANCELADO 2009) O Super-homem e as leis do movimento  
Uma das razões para pensar sobre física dos superheróis é, acima de tudo, uma forma divertida de explorar muitos fenômenos físicos interessantes, desde fenômenos corriqueiros até eventos considerados fantásticos. A figura seguinte mostra o Super-homem lançando-se no espaço para chegar ao topo de um prédio de altura  $H$ . Seria possível admitir que com seus superpoderes ele estaria voando com propulsão própria, mas considere que ele tenha dado um forte salto. Neste caso, sua velocidade final no ponto mais alto do salto deve ser zero, caso contrário, ele continuaria subindo. Sendo  $g$  a aceleração da gravidade, a relação entre a velocidade inicial do Super-homem e a altura atingida é dada por:  $v^2 = 2gH$ .



KAKALIOS, J. *The Physics of Superheroes*. Gotham Books, USA, 2005.

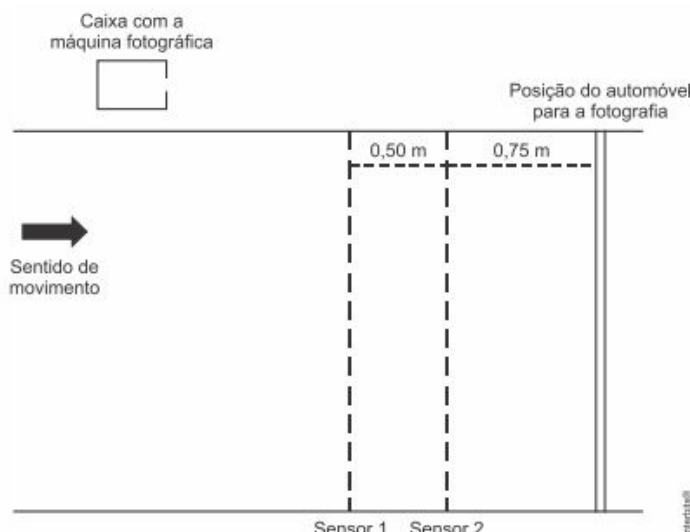
A altura que o Super-homem alcança em seu salto depende do quadrado de sua velocidade inicial porque

- a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar ao quadrado.
- o tempo que ele permanece no ar é diretamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é diretamente proporcional à velocidade.
- o tempo que ele permanece no ar é inversamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é inversamente proporcional à velocidade média.
- a aceleração do movimento deve ser elevada ao quadrado, pois existem duas acelerações envolvidas: a aceleração da gravidade e a aceleração do salto.
- a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

## Exercício 31

(ENEM (LIBRAS) 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

- 8,3.
- 12,5.
- 30,0
- 45,0
- 75,0

## Exercício 32

(ACAFE 2016) Em um bairro da grande Florianópolis foi realizada uma prova de minimaratona. Os organizadores pensaram em fazer uma prova semelhante ao Ironman, porém, com dimensões reduzidas. O percurso da prova está mostrado no mapa e as medidas são: 800m do percurso da natação, 4.000 m do percurso do ciclismo e 1.500m do percurso da corrida. A prova começou com 1 volta no percurso da natação, em seguida 5 voltas no percurso do ciclismo e, finalmente, 3 voltas no percurso da corrida. (L=largada e C=chegada)



Assim, a alternativa correta é:

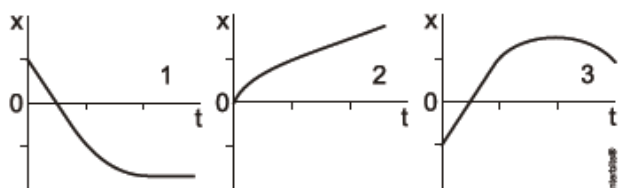
- Todos os atletas que participaram da prova tiveram a mesma velocidade escalar média.
- Na prova de corrida cada atleta realizou um deslocamento de 4.500 metros.
- Se um atleta realizou a natação em 10 minutos, sua velocidade média foi de, aproximadamente, 1,3 m/s



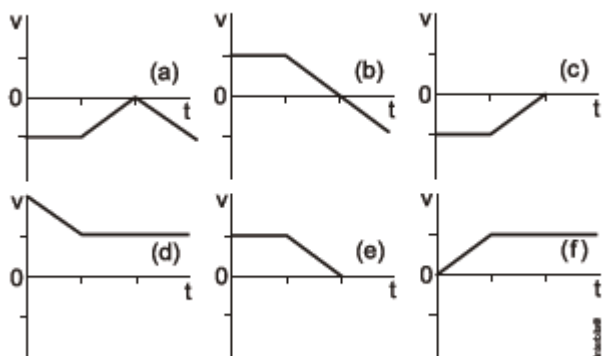
d) Na prova de ciclismo, o primeiro colocado realizou um espaço percorrido de 20.000 metros e um deslocamento de 0 (zero) metros.

## Exercício 33

(UFRGS 2014) Cada um dos gráficos abaixo representa a posição em função do tempo para um movimento unidimensional (as partes curvas devem ser consideradas como segmentos de parábolas).



No conjunto de gráficos a seguir, está representada a velocidade em função do tempo para seis situações distintas.

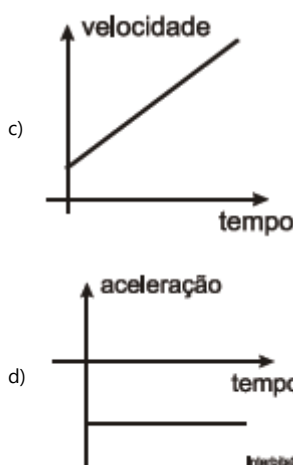
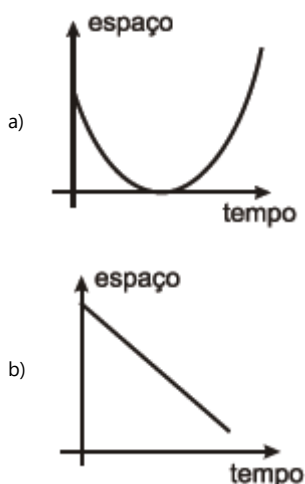


Considerando que as divisões nos eixos dos tempos são iguais em todos os gráficos, assinale a alternativa que combina corretamente os gráficos que descrevem, por pares, o mesmo movimento.

- a) 1(c) – 2(d) – 3(b).
- b) 1(e) – 2(f) – 3(a).
- c) 1(a) – 2(d) – 3(e).
- d) 1(c) – 2(f) – 3(d).
- e) 1(e) – 2(d) – 3(b).

## Exercício 34

(EPCAR 2012) Considere um móvel deslocando-se numa trajetória horizontal e descrevendo um movimento retilíneo uniformemente acelerado e retrógrado. A alternativa que contém o gráfico que melhor representa o movimento descrito pelo móvel é



## Exercício 35

(FGVRJ 2015) **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/](http://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 =  $3 \times 10^8$  m/s  $\approx 1,08 \times 10^9$  km/h

- a)  $3 \times 10^8$  km/h
- b)  $8 \times 10^7$  km/h
- c)  $5 \times 10^6$  km/h
- d)  $7 \times 10^5$  km/h
- e)  $4 \times 10^4$  km/h

## Exercício 36

(ITA 2016) A partir do repouso, um foguete de brinquedo é lançado verticalmente do chão, mantendo uma aceleração constante de  $5,00 \text{ m/s}^2$  durante os 10,0 primeiros segundos. Desprezando a resistência do ar, a altura máxima atingida pelo foguete e o tempo total de sua permanência no ar são, respectivamente, de

- a) 375m e 23,7s.
- b) 375m e 30,0s.
- c) 375m e 34,1s.
- d) 500m e 23,7s.
- e) 500m e 34,1s.

## Exercício 37

(PUCRJ 2016) Um menino, estando em repouso, joga uma garrafa cheia de água verticalmente para cima com velocidade escalar de 4,0m/s a partir de uma altura de 1,0m em relação ao chão. Ele, então, começa a correr em trajetória retilínea a uma velocidade de 6,0m/s. A que distância, em metros, do ponto de partida, o menino está quando a garrafa bate no chão?

Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 1,0
- b) 3,0
- c) 4,0
- d) 6,0
- e) 10

## Exercício 38

(CFTMG 2016) É possível encontrar na internet vídeos que mostram astronautas caminhando lentamente na Lua em saltos longos e lentos. O astronauta usa um traje espacial que chega a uma massa de 70kg e carrega, além disso, várias ferramentas para suas atividades em solo lunar. Desde os anos 50, existem projetos de missões tripuladas a Marte, onde a aceleração da gravidade vale, aproximadamente, um terço da encontrada na Terra. Baseando-se nesse texto, avalie as afirmações a seguir e assinale (V) para as afirmativas verdadeiras ou (F), para as falsas. Considere a aceleração da gravidade na Lua como sendo  $1,6\text{m/s}^2$ .

( ) Como a aceleração da gravidade na Lua é, aproximadamente, metade da aceleração de Marte, as massas medidas na Lua terão seus valores reduzidos pela metade.

( ) Um objeto abandonado de uma altura de 10m em Marte atingirá o solo com uma velocidade aproximada de um terço daquela medida na Terra, nas mesmas condições.

( ) Como a aceleração da gravidade de Marte é maior que a da lua, a caminhada em Marte será facilitada, uma vez que a massa do traje, medida naquele local será diferente.

( ) A massa da vestimenta medida na Terra, será a mesma medida na Lua e em Marte.

A sequência correta encontrada é

- a) V, V, F, F
- b) F, V, F, V.
- c) F, F, V, V
- d) F, F, F, V

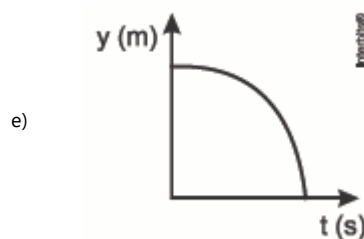
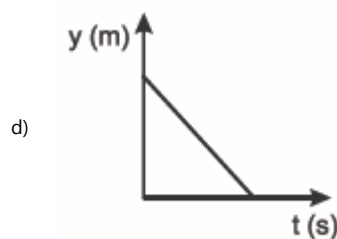
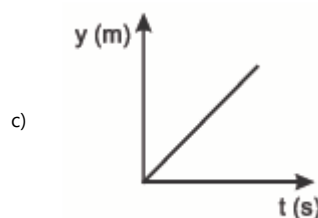
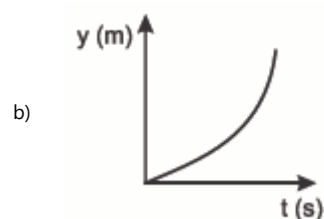
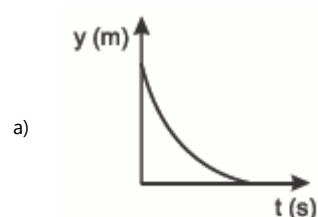
## Exercício 39

(IFCE 2012) Uma substância, injetada numa veia da região dorsal da mão, vai até o coração, com velocidade escalar média de 20 cm/s e retorna ao seu ponto de partida por via arterial de igual percurso, com velocidade escalar média de 30 cm/s. Logo pode-se concluir corretamente que:

- a) a velocidade escalar média no percurso de ida e de volta é de 24 cm/s.
- b) o tempo gasto no trajeto de ida é igual ao de volta.
- c) a velocidade escalar média do percurso de ida e de volta é de 25 cm/s.
- d) a velocidade escalar média do percurso de ida e de volta é de 28 cm/s.
- e) o tempo gasto no trajeto de ida é menor que o de volta.

## Exercício 40

(UEL 2015) Com o avanço do conhecimento científico acerca da queda livre dos corpos, assinale a alternativa que indica, corretamente, o gráfico de deslocamento versus tempo que melhor representa esse movimento em regiões onde a resistência do ar é desprezível.



## Exercício 41

(UPE 2016) Um balão dirigível sobe verticalmente, com velocidade constante de 90,0km/h em relação ao solo, e, a uma altura de 80,0m do chão, um de seus passageiros arremessa um objeto com velocidade vertical e para cima de 18,0km/h, em relação ao piso do cesto do balão. Em quantos segundos, o objeto retorna para a mão do passageiro?

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

## Exercício 42

(MACKENZIE 2015) Um zagueiro chuta uma bola na direção do atacante de seu time, descrevendo uma trajetória parabólica. Desprezando-se a resistência do ar, um torcedor afirmou que

- I. a aceleração da bola é constante no decorrer de todo movimento.
- II. a velocidade da bola na direção horizontal é constante no decorrer de todo movimento.
- III. a velocidade escalar da bola no ponto de altura máxima é nula. Assinale

- a) se somente a afirmação I estiver correta.
- b) se somente as afirmações I e III estiverem corretas.
- c) se somente as afirmações II e III estiverem corretas.
- d) se as afirmações I, II e III estiverem corretas.
- e) se somente as afirmações I e II estiverem corretas.

## Exercício 43

(UEFS 2016) Em um planeta X, uma pessoa descobre que pode pular uma distância horizontal máxima de 20,0 m se sua velocidade escalar inicial for de 4,0m/s. Nessas condições, a aceleração de queda livre no planeta X, em  $10^{-1}\text{m/s}^2$ , é igual a

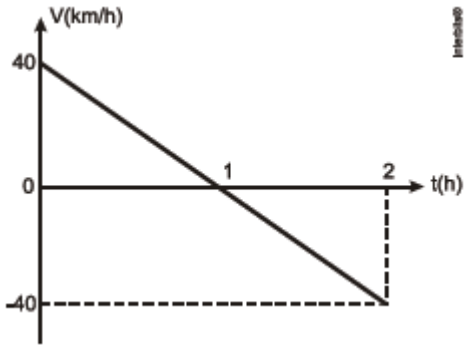
- a) 10,0
- b) 8,0
- c) 6,0
- d) 4,0



e) 2,0

Exercício 44

(CFTMG 2012) Um corpo tem seu movimento representado pelo gráfico abaixo.



Ao final de duas horas de movimento, seu deslocamento, em km, será igual a

- a) 0
- b) 20
- c) 40
- d) 80

Exercício 45

(PUCCAMP 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 m
- d) 10 cm
- e) 1 m

Exercício 46

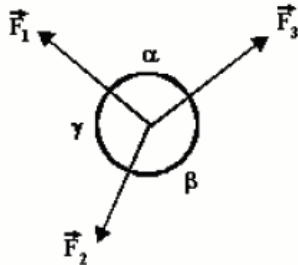
(Uerj 2019) Considera-se a morte de uma estrela o momento em que ela deixa de emitir luz, o que não é percebido de imediato na Terra. A distância das estrelas em relação ao planeta Terra é medida em anos-luz, que corresponde ao deslocamento que a luz percorre no vácuo durante o período de um ano.

Admita que a luz de uma estrela que se encontra a 7.500 anos-luz da Terra se apague. O tempo para que a morte dessa estrela seja visível na Terra equivale à seguinte ordem de grandeza, em meses:

- a)  $10^3$
- b)  $10^4$
- c)  $10^5$
- d)  $10^6$

Exercício 47

(Mackenzie) O resultante das três forças, de módulos  $F_1 = F$ ,  $F_2 = 2F$  e  $F_3 = F\sqrt{3}$ , indicadas na figura a seguir, é zero. Os ângulos  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  valem respectivamente:



ângulo	30 °	45 °	60 °	90 °	120 °	150 °	180 °
cos	$\sqrt{3}/2$	$\sqrt{1}/2$	1/2	0	-1/2	$-\sqrt{3}/2$	-1

- a) 150°; 150° e 70°
- b) 135°; 135° e 90°
- c) 90°; 165° e 135°
- d) 90°; 150° e 120°
- e) 120°; 120° e 120°

Exercício 48

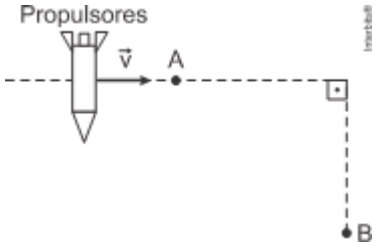
(ENEM PPL 2019) Um foguete viaja pelo espaço sideral com os propulsores desligados. A velocidade inicial

$\vec{v}$

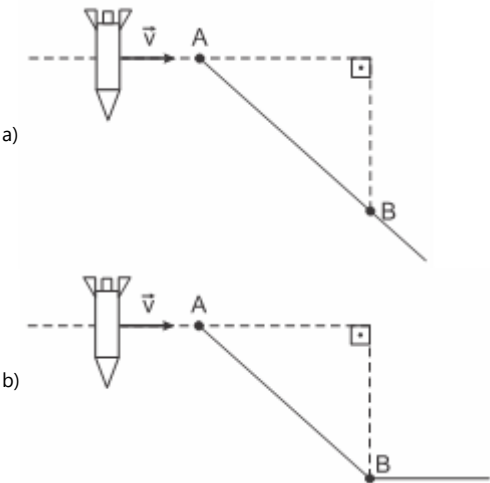
tem módulo constante e direção perpendicular à ação dos propulsores, conforme indicado na figura. O piloto aciona os propulsores para alterar a direção do movimento quando o foguete passa pelo ponto A e os desliga quando o módulo de sua velocidade final é superior a

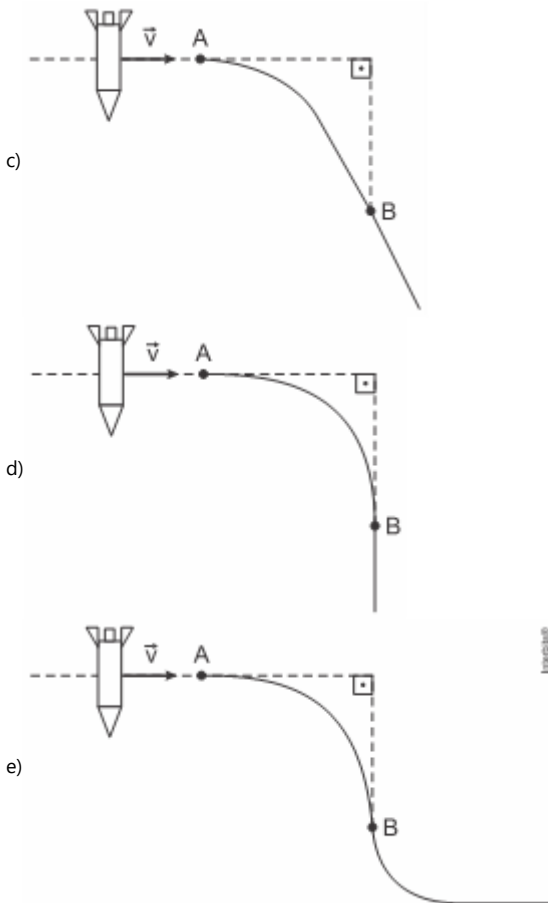
$\sqrt{2}|\vec{v}|$ .

o que ocorre antes de passar pelo ponto B. Considere as interações desprezíveis.



A representação gráfica da trajetória seguida pelo foguete, antes e depois de passar pelo ponto B, é:



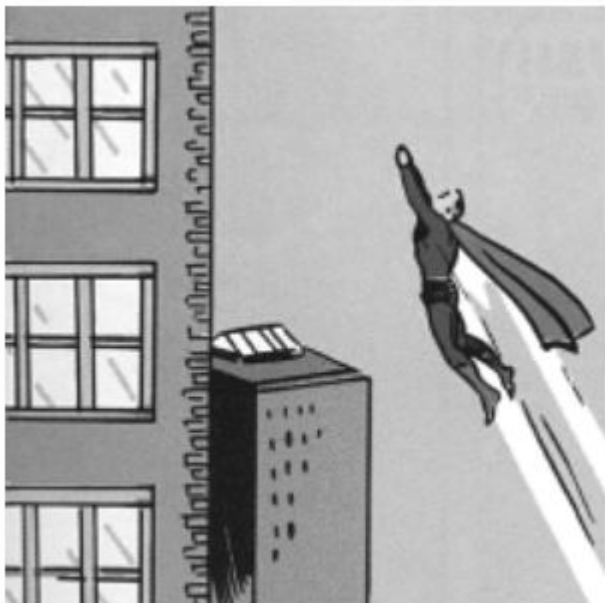


## Exercício 49

(ENEM cancelado 2009) **O Super-homem e as leis do movimento**

Uma das razões para pensar sobre física dos superheróis é, acima de tudo, uma forma divertida de explorar muitos fenômenos físicos interessantes, desde fenômenos corriqueiros até eventos considerados fantásticos. A figura seguinte mostra o Super-homem lançando-se no espaço para chegar ao topo de um prédio de altura  $H$ . Seria possível admitir que com seus superpoderes ele estaria voando com propulsão própria, mas considere que ele tenha dado um forte salto. Neste caso, sua velocidade final no ponto mais alto do salto deve ser zero, caso contrário, ele continuaria subindo. Sendo  $g$  a aceleração da gravidade, a relação entre a velocidade inicial do Super-homem e a altura atingida é dada por:

$$v^2 = 2gH$$



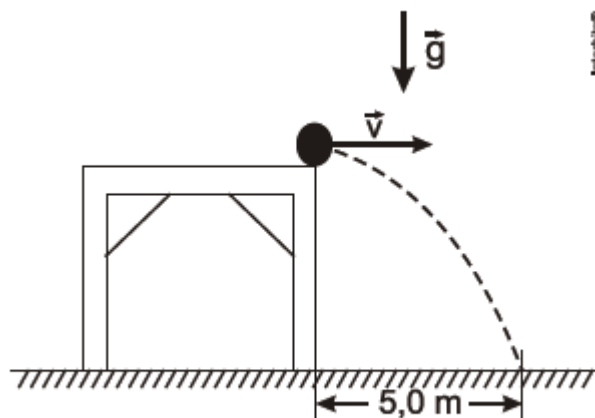
KAKALIOS, J. *The Physics of Superheroes*. Gotham Books, USA, 2005.

A altura que o Super-homem alcança em seu salto depende do quadrado de sua velocidade inicial porque

- a) a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar ao quadrado.
- b) o tempo que ele permanece no ar é diretamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é diretamente proporcional à velocidade.
- c) o tempo que ele permanece no ar é inversamente proporcional à aceleração da gravidade e essa é inversamente proporcional à velocidade média.
- d) a aceleração do movimento deve ser elevada ao quadrado, pois existem duas acelerações envolvidas: a aceleração da gravidade e a aceleração do salto.
- e) a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

## Exercício 50

(ESPCEX 2014) Uma esfera é lançada com velocidade horizontal constante de módulo  $v=5$  m/s da borda de uma mesa horizontal. Ela atinge o solo num ponto situado a 5 m do pé da mesa conforme o desenho abaixo.



desenho ilustrativo - fora de escala

Desprezando a resistência do ar, o módulo da velocidade com que a esfera atinge o solo é de:

Dado: Aceleração da gravidade:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 4 m/s
- b) 5 m/s
- c)  $5\sqrt{2}$  m/s
- d)  $6\sqrt{2}$  m/s
- e)  $5\sqrt{5}$  m/s

## Exercício 51

(ENEM CANCELADO 2009) No mundial de 2007, o americano Bernard Lagat, usando pela primeira vez uma sapatilha 34% mais leve do que a média, conquistou o ouro na corrida de 1.500 metros com um tempo de 3,58 minutos. No ano anterior, em 2006, ele havia ganhado medalha de ouro com um tempo de 3,65 minutos nos mesmos 1.500 metros.

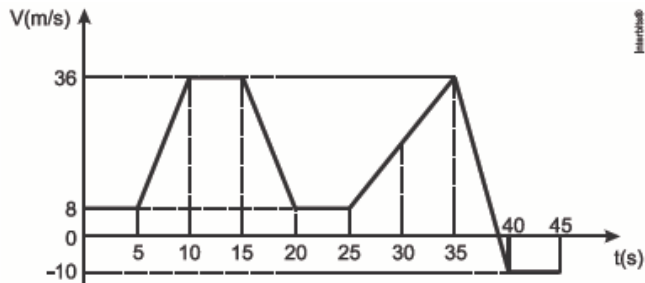
Revista Veja, São Paulo, ago. 2008 (adaptado).

Sendo assim, a velocidade média do atleta aumentou em aproximadamente

- a) 1,05%.
- b) 2,00%.
- c) 4,11%.
- d) 4,19%.
- e) 7,00%.

## Exercício 52

(UFPR 2015) Um veículo está se movendo ao longo de uma estrada plana e retilínea. Sua velocidade em função do tempo, para um trecho do percurso, foi registrada e está mostrada no gráfico abaixo. Considerando que em  $t = 0$  a posição do veículo  $s$  é igual a zero, assinale a alternativa correta para a sua posição ao final dos 45s.



- a) 330 m
- b) 480 m
- c) 700 m
- d) 715 m
- e) 804 m

### Exercício 53

(MACKENZIE 2019)



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.

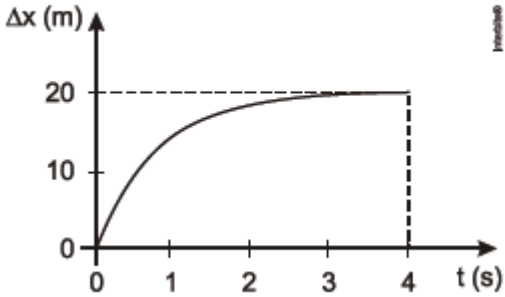
Uma comparação com Usain Bolt foi feita em relação ao atual recorde mundial na prova dos 100 m rasos, em 2009. Usain Bolt atingiu a marca de 9,58 s de tempo de prova.

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.

### Exercício 54

(UPE 2014) O deslocamento  $\Delta x$  de uma partícula em função do tempo  $t$  é ilustrado no gráfico a seguir:



Com relação ao movimento mostrado no gráfico, assinale a alternativa CORRETA.

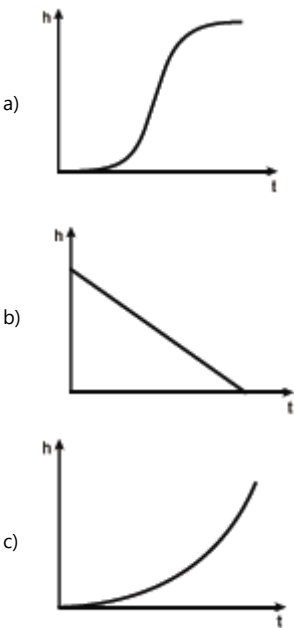
- a) A partícula inicia seu movimento com velocidade constante; na sequência, o movimento é acelerado e, finalmente, a partícula se move com outra velocidade também constante.
- b) A velocidade da partícula é constante.
- c) A aceleração da partícula é constante.
- d) Esse gráfico ilustra o movimento de queda livre de um objeto nas proximidades da superfície terrestre, onde a resistência do ar foi desprezada.
- e) A partícula inicia seu movimento com uma velocidade não nula, mas o movimento é retardado, e ela finalmente atinge o repouso.

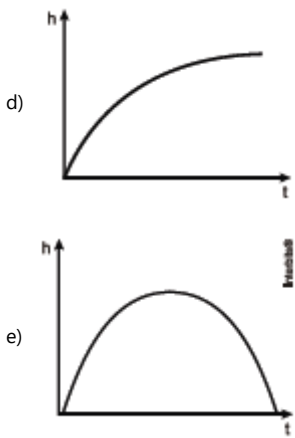
### Exercício 55

(FEEVALE 2012) O Quadro que segue mostra a idade( $t$ ) e a altura( $h$ ) de uma árvore.

t (anos)	m (metros)
0	0
10	2
30	10,9
50	20,3
70	26,3
90	30,5

O esboço do gráfico da altura da árvore ( $h$ ) em função da idade( $t$ ) que melhor representa os dados indicados no quadro é:





## Exercício 56

(IFSUL 2011) Se um corpo se desloca em movimento uniforme, é correto afirmar-se que ele, com certeza:

- a) tem vetor aceleração nulo.
- b) encontra-se em MRU.
- c) percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais.
- d) possui velocidade vetorial constante.

## Exercício 57

(UECE 2019) Em função da diferença de massa entre a Terra e a Lua, a gravidade aqui é cerca de seis vezes a encontrada na Lua. Desconsidere quaisquer forças de atrito. Um objeto lançado da superfície da Terra com uma dada velocidade inicial  $v_T$  atinge determinada altura. O mesmo objeto deve ser lançado a uma outra velocidade  $v_L$  caso seja lançado do solo lunar e atinja a mesma altura. A razão entre a velocidade de lançamento na Terra e a de lançamento na Lua, para que essa condição seja atingida é, aproximadamente,

- a) 6.
- b) 10.
- c)  $\sqrt{10}$ .
- d)  $\sqrt{6}$ .

## Exercício 58

(UPF 2015) Na Copa do Mundo de 2014, alguns gols foram marcados a partir de cobranças de falta. Nessa situação, considere que um jogador bate uma falta de modo que a velocidade inicial da bola forma um ângulo de  $45^\circ$  com o plano do gramado. Depois de 2s de voo no ponto mais alto de sua trajetória, a bola bate na parte superior da trave, que está a 2,4m do plano do gramado. Considerando  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando os efeitos do atrito com o ar, pode-se dizer que a distância, em metros, do ponto onde foi batida a falta até a trave, é de, aproximadamente:

- a) 22
- b) 32
- c) 42
- d) 52
- e) 62

## Exercício 59

(UEMG 2016) “A moça imprimia mais e mais velocidade a sua louca e solitária maratona.”

EVARISTO, 2014, p. 67.

Conceição Evaristo refere-se claramente a uma grandeza física nesse texto: “imprimia mais e mais velocidade.” Trata-se de uma grandeza relacionada não à velocidade, mas à mudança da velocidade, em relação ao tempo. A unidade de grandeza física, no sistema internacional de unidades, é:

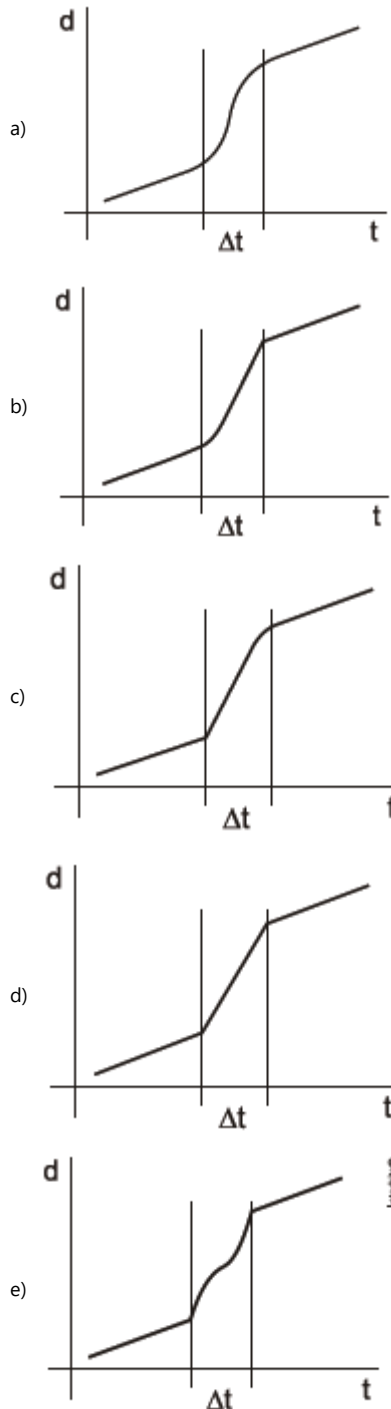
- a) m
- b) s
- c)  $\text{ms}^{-1}$

d)  $\text{ms}^{-2}$

## Exercício 60

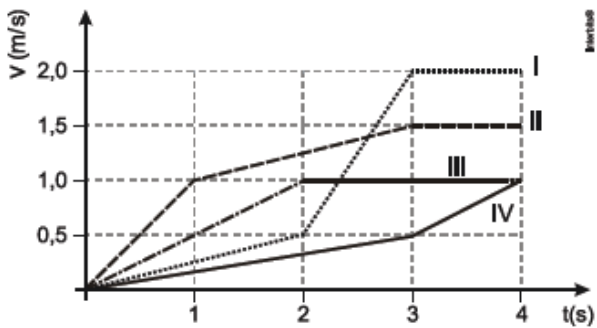
(UFRGS 2013) Um automóvel desloca-se por uma estrada retilínea plana e horizontal, com velocidade constante de módulo  $v$ .

Em certo momento, o automóvel alcança um longo caminhão. A oportunidade de ultrapassagem surge e o automóvel é acelerado uniformemente até que fique completamente à frente do caminhão. Nesse instante, o motorista “alivia o pé” e o automóvel reduz a velocidade uniformemente até voltar à velocidade inicial  $v$ . A figura abaixo apresenta cinco gráficos de distância ( $d$ ) x tempo ( $t$ ). Em cada um deles, está assinalado o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) em que houve variação de velocidade. Escolha qual dos gráficos melhor reproduz a situação descrita acima.



## Exercício 61

(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

## Exercício 62

Recentemente, uma equipe internacional de cientistas detectou a explosão de uma estrela conhecida como SN2016aps, que teria sido a explosão de supernova mais brilhante já registrada.

(UNICAMP 2021) A SN2016aps dista da Terra 4,0 bilhões de anos-luz, enquanto a supernova DES16C2nm, localizada a 10,5 bilhões de anos-luz de distância da Terra, é a mais distante já descoberta. Considere que uma explosão das duas supernovas ocorra simultaneamente. Quando o sinal luminoso da explosão da supernova mais próxima for detectado na Terra, a radiação luminosa da supernova DES16C2nm estará a uma distância da Terra aproximadamente igual a

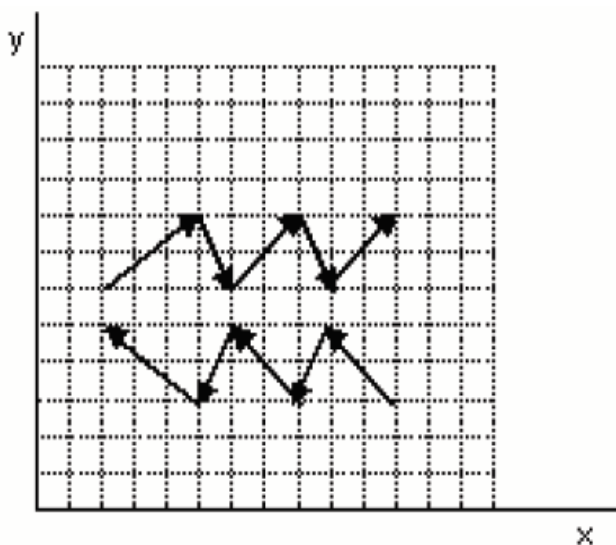
Dados: 1 ano  $\approx 3,0 \times 10^7$  s

Velocidade da luz:  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s

- a)  $6,5 \times 10^9$  km.
- b)  $9,0 \times 10^{15}$  km.
- c)  $3,6 \times 10^{16}$  km.
- d)  $5,9 \times 10^{22}$  km.

## Exercício 63

(UFC) Na figura, onde o reticulado forma quadrados de lados  $L = 0,5$  cm, estão desenhados 10 vetores, contidos no plano xy. O módulo da soma de todos esses vetores é, em centímetros:



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

## Exercício 64

(UNICAMP 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  $v = 2,0 \times 10^4$  km/s.

O tempo que esse ônibus levaria para chegar a um planeta a uma distância de 100 anos-luz é igual a:

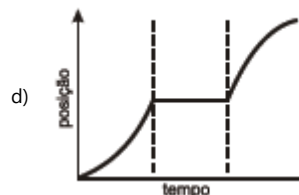
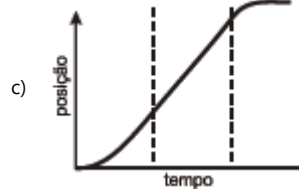
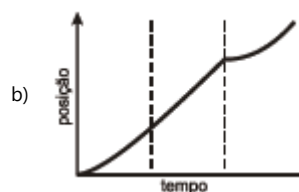
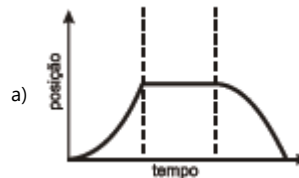
**Dado:** A velocidade da luz no vácuo é igual a  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s. Se necessário, use aceleração da gravidade  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, aproxime  $\pi = 3,0$  e 1 atm =  $10^5$  Pa.

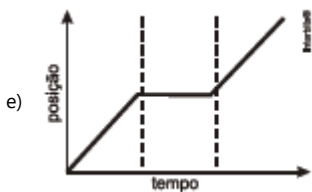
- a) 66 anos.
- b) 100 anos.
- c) 600 anos.
- d) 1.500 anos.

## Exercício 65

(ENEM 2012) Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso em aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar.

Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?

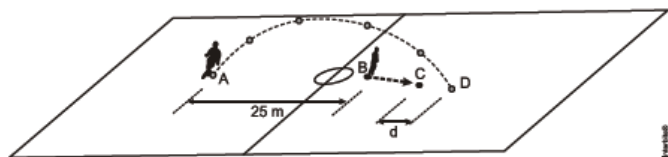




## Exercício 66

(ESC. NAVAL 2013) Conforme mostra a figura abaixo, em um jogo de futebol, no instante em que o jogador situado no ponto A faz um lançamento, o jogador situado no ponto B, que inicialmente estava parado, começa a correr com aceleração constante igual a  $3,00\text{m/s}^2$  deslocando-se até o ponto C. Esse jogador chega em C no instante em que a bola toca o chão no ponto D. Todo o movimento se processa em um plano vertical, e a distância inicial entre A e B vale  $25,0\text{m}$ . Sabendo-se que a velocidade inicial da bola tem módulo igual a  $20,0\text{m/s}$  e faz um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, o valor da distância, d, entre os pontos C e D, em metros, é

Dado:  $g = 10,0\text{m/s}^2$



- a) 1,00
- b) 3,00
- c) 5,00
- d) 12,0
- e) 15,0

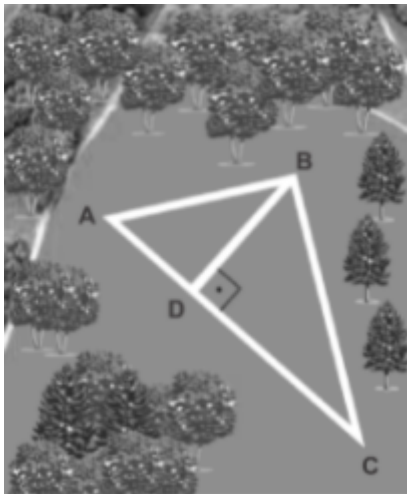
## Exercício 67

(PUCRJ 2013) Na Astronomia, o Ano-luz é definido como a distância percorrida pela luz no vácuo em um ano. Já o nanômetro, igual a  $1,0 \times 10^{-9}\text{m}$ , é utilizado para medir distâncias entre objetos na Nanotecnologia. Considerando que a velocidade da luz no vácuo é igual a  $3,0 \times 10^8\text{m/s}$  e que um ano possui 365 dias ou  $3,2 \times 10^7\text{s}$ , podemos dizer que um Ano-luz em nanômetros é igual a:

- a)  $9,6 \times 10^{24}$
- b)  $9,6 \times 10^{15}$
- c)  $9,6 \times 10^{12}$
- d)  $9,6 \times 10^6$
- e)  $9,6 \times 10^{-9}$

## Exercício 68

(UNESP 2021) A figura mostra a visão aérea de um parque onde existem ruas que podem ser utilizadas para corridas e caminhadas. Nesse parque há uma pista ABCA em que uma pessoa corre dando voltas sucessivas.

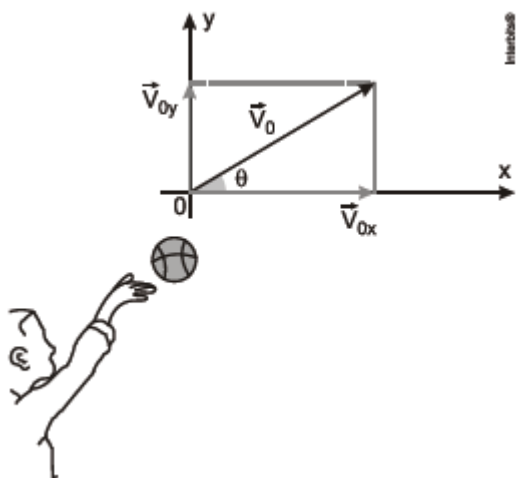


Considerando que as medidas dos segmentos AB, BC e AC são, respectivamente,  $60\text{m}$ ,  $80\text{m}$  e  $100\text{m}$ , e que o tempo cronometrado para dar uma volta no trecho BCDB foi de  $40\text{s}$ , a velocidade escalar média desenvolvida por essa pessoa nessa volta foi de

- a)  $4,1\text{m/s}$ .
- b)  $6,0\text{m/s}$ .
- c)  $5,2\text{m/s}$ .
- d)  $4,8\text{m/s}$ .
- e)  $3,6\text{m/s}$ .

## Exercício 69

(PUCSP 2012) Dois amigos, Berstáquio e Protásio, distam de  $25,5\text{m}$ . Berstáquio lança obliquamente uma bola para Protásio que, partindo do repouso, desloca-se ao encontro da bola para segurá-la. No instante do lançamento, a direção da bola lançada por Berstáquio formava um ângulo  $\Theta$  com a horizontal, o que permitiu que ela alcançasse, em relação ao ponto de lançamento, a altura máxima de  $11,25\text{m}$  e uma velocidade de  $8\text{m/s}$  nessa posição. Desprezando o atrito da bola com o ar e adotando  $g = 10\text{m/s}^2$ , podemos afirmar que a aceleração de Protásio, suposta constante, para que ele consiga pegar a bola no mesmo nível do lançamento deve ser de



- a)  $1/2\text{m/s}^2$
- b)  $1/3\text{m/s}^2$
- c)  $1/4\text{m/s}^2$
- d)  $1/5\text{m/s}^2$
- e)  $1/10\text{m/s}^2$

## Exercício 70

(PUCCAMP 2018) Um objeto foi lançado obliquamente a partir de uma superfície plana e horizontal de modo que o valor da componente vertical de sua velocidade inicial era  $v_{0y} = 30\text{m/s}$  e o da componente horizontal era  $v_{0x} = 8\text{m/s}$ . Considerando a aceleração gravitacional igual a  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, o alcance horizontal do objeto foi

- a)  $12\text{m}$
- b)  $24\text{m}$
- c)  $48\text{m}$ .
- d)  $78\text{m}$
- e)  $240\text{m}$

## Exercício 71

(UNESP 2015) João mora em São Paulo e tem um compromisso às 16h em São José dos Campos, distante  $90\text{km}$  de São Paulo. Pretendendo fazer uma viagem tranquila, saiu, no dia do compromisso, de São Paulo às 14h planejando chegar ao local pontualmente no horário marcado. Durante o trajeto, depois de ter percorrido um terço do percurso com velocidade média de  $45\text{km/h}$ , João recebeu uma ligação em seu celular pedindo que ele chegasse meia hora antes do horário combinado.





Para chegar ao local do compromisso no novo horário, desprezando-se o tempo parado para atender a ligação, João deverá desenvolver, no restante do percurso, uma velocidade média, em km/h, no mínimo, igual a:

- a) 120
- b) 60
- c) 108
- d) 72
- e) 90

## Exercício 72

(PUCRJ 2015) Uma lebre e uma tartaruga decidem apostar uma corrida de 32 m. Exatamente às 12h, é dada a largada. A lebre dispara na frente, com velocidade constante de 5,0 m/s. A tartaruga “corre” com velocidade constante de 4,0 m/min sem parar até o fim do percurso. A lebre, percebendo quão lenta se movia a tartaruga, decide descansar após percorrer metade da distância total, e então adormece por 7 min 55s. Quando acorda, sai correndo com a mesma velocidade inicial, para tentar ganhar a corrida. O fim da história é conhecido. Qual é a vantagem de tempo da tartaruga sobre a lebre, na chegada, em segundos?

- a) 1,4
- b) 1,8
- c) 3,2
- d) 5,0
- e) 6,4

## Exercício 73

(ESPCEX 2017) 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

## Exercício 74

(UFRGS 2017) Um atleta, partindo do repouso, percorre 100 m em uma pista horizontal retilínea, em 10s, 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 km/h.
  - II. O módulo de sua aceleração é 10 m/s<sup>2</sup>.
  - III. O módulo de sua maior velocidade instantânea é 10 m/s.
- Quais estão corretas?

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

## Exercício 75

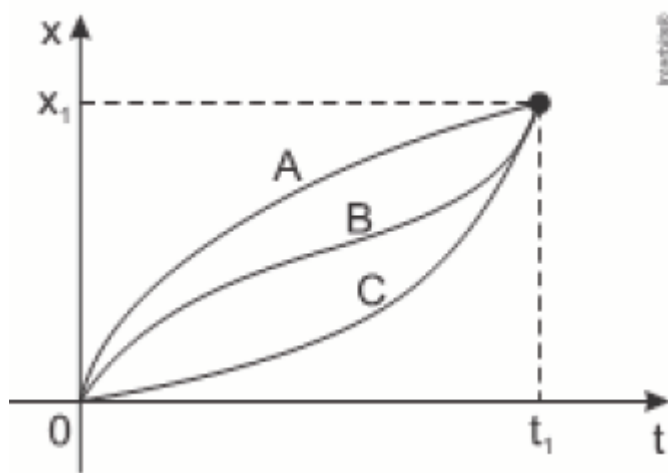
(ESPCEX 2016) Um projétil é lançado obliquamente, a partir de um solo plano e horizontal, com uma velocidade que forma com a horizontal um ângulo  $\alpha$  e atinge a altura máxima de 8,45m. Sabendo que, no ponto mais alto da trajetória, a velocidade escalar do projétil é 9,0m/s, pode-se afirmar que o alcance horizontal do lançamento é:

Dados:  
intensidade da aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$   
despreze a resistência do ar

- a) 11,7 m
- b) 17,5 m
- c) 19,4 m
- d) 23,4 m
- e) 30,4 m

## Exercício 76

(PUCRS 2016) Analise o gráfico  $x(t)$  abaixo, que representa três partículas, A, B e C, de massas diferentes, que têm suas posições descritas com o transcorrer do tempo.

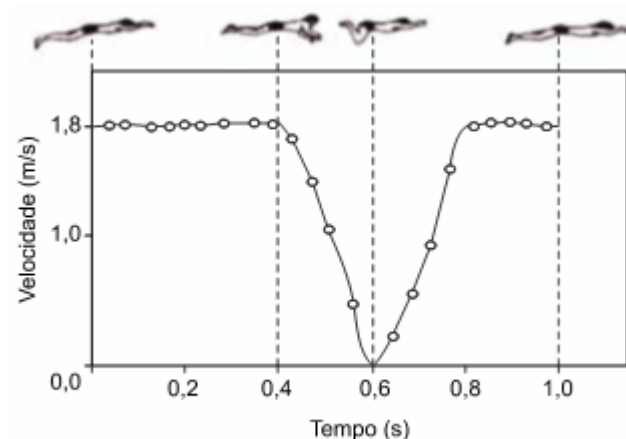


A alternativa que melhor representa a comparação entre os módulos das velocidades médias ( $V$ ) medidas para as partículas no intervalo entre 0 e  $t_1$  é:

- a)  $V_A < V_B < V_C$
- b)  $V_A > V_B > V_C$
- c)  $V_A < V_B = V_C$
- d)  $V_A = V_B < V_C$
- e)  $V_A = V_B = V_C$

## Exercício 77

(Unesp 2020) O gráfico representa a velocidade escalar de um nadador em função do tempo, durante um ciclo completo de braçadas em uma prova disputada no estilo nado de peito, em uma piscina.



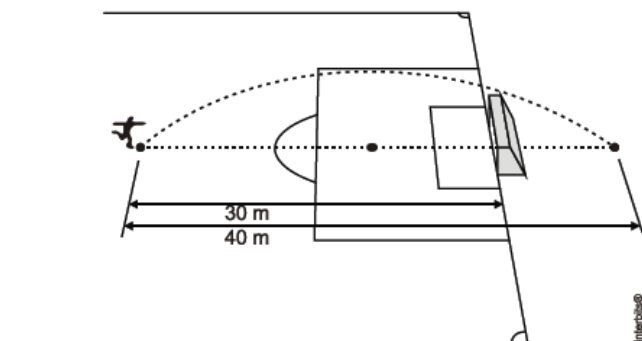
(www.if.ufrj.br. Adaptado.)

Considerando que, em um trecho de comprimento 36 m, o nadador repetiu esse ciclo de braçadas e manteve o ritmo de seu nado constante, o número de braçadas completas dadas por ele foi em torno de

- a) 20.
- b) 35.
- c) 15.
- d) 30.
- e) 25.

## Exercício 78

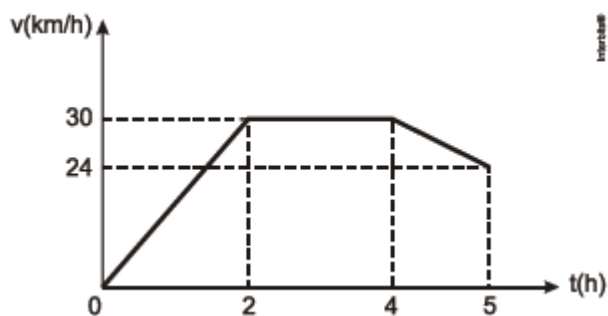
(UNICAMP 2012) Um jogador de futebol chuta uma bola a 30 m do gol adversário. A bola descreve uma trajetória parabólica, passa por cima da trave e cai a uma distância de 40 m de sua posição original. Se, ao cruzar a linha do gol, a bola estava a 3 m do chão, a altura máxima por ela alcançada esteve entre



- a) 4,1 e 4,4 m.
- b) 3,8 e 4,1 m.
- c) 3,2 e 3,5 m.
- d) 3,5 e 3,8 m.

## Exercício 79

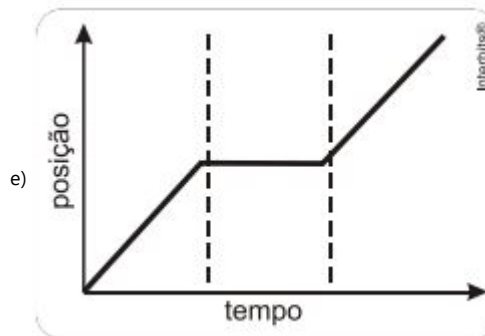
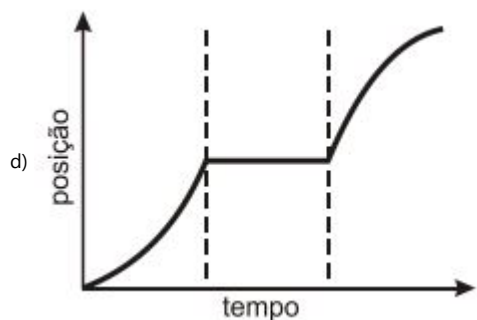
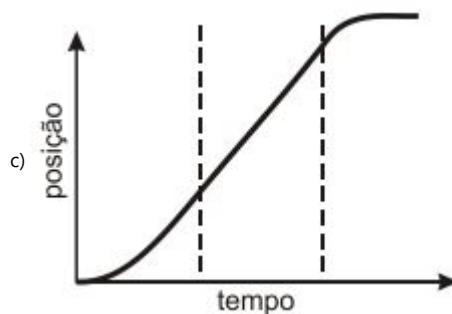
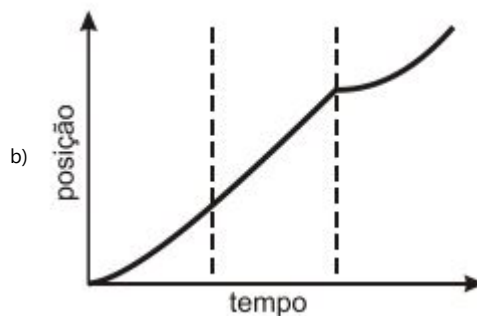
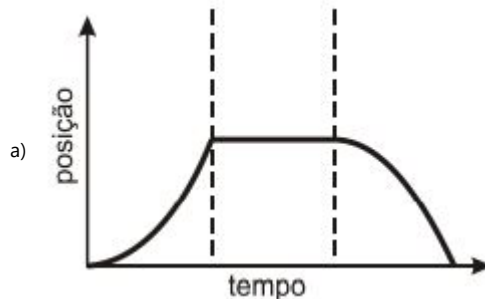
(EEWB 2011) O gráfico abaixo representa a velocidade em função do tempo de um objeto em movimento retilíneo. Calcule a velocidade média entre os instantes  $t = 0$  e  $t = 5$  h.



- a) 5,0 m/s
- b) 5,5 m/s
- c) 6,0 m/s
- d) 6,5 m/s

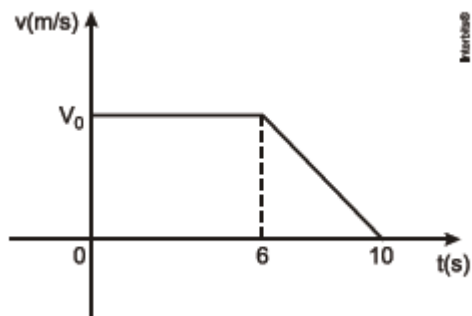
## Exercício 80

(Enem 2012) Para melhorar a mobilidade urbana na rede metroviária é necessário minimizar o tempo entre estações. Para isso a administração do metrô de uma grande cidade adotou o seguinte procedimento entre duas estações: a locomotiva parte do repouso em aceleração constante por um terço do tempo de percurso, mantém a velocidade constante por outro terço e reduz sua velocidade com desaceleração constante no trecho final, até parar. Qual é o gráfico de posição (eixo vertical) em função do tempo (eixo horizontal) que representa o movimento desse trem?



## Exercício 81

(UERN 2013) O gráfico abaixo representa a variação da velocidade de um móvel em função do tempo.



Se o deslocamento efetuado pelo móvel nos 10 s do movimento é igual a 40 m, então a velocidade inicial  $V_0$  é igual a

- a) 4 m/s
- b) 5 m/s
- c) 6 m/s
- d) 7 m/s

## Exercício 82

(PUCRJ 2013) Um projétil é lançado com uma velocidade escalar inicial de 20 m/s com uma inclinação de  $30^\circ$  com a horizontal, estando inicialmente a uma altura de 5,0 m em relação ao solo. A altura máxima que o projétil atinge, em relação ao solo, medida em metros, é:

Considere a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 5,0
- b) 10
- c) 15
- d) 20
- e) 25

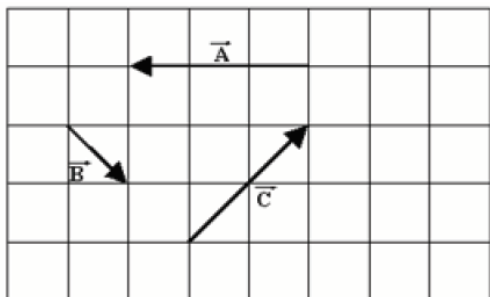
## Exercício 83

Dois vetores força  $\vec{A}$  e  $\vec{B}$  têm módulos respectivamente iguais a 7 N e 21 N. Dentre as alternativas a seguir a única que apresenta um possível resultado para a soma destes vetores, em N, será:

- a) 3
- b) 7
- c) 25
- d) 35
- e) 37

## Exercício 84

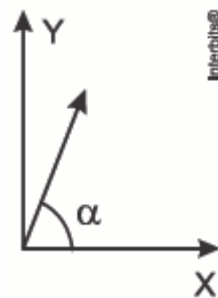
(FATEC) Dados os vetores  $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ , representados na figura em que cada quadrícula apresenta lado correspondente a uma unidade de medida, é correto afirmar que a resultante dos vetores tem módulo:



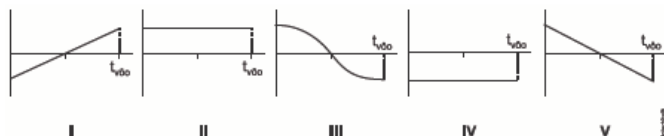
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 6

## Exercício 85

(UFRGS 2015) Em uma região onde a aceleração da gravidade tem módulo constante, um projétil é disparado a partir do solo, em uma direção que faz um ângulo  $\alpha$  com a direção horizontal, conforme representado na figura abaixo.



Assinale a opção que, desconsiderando a resistência do ar, indica os gráficos que melhor representam, respectivamente, o comportamento da componente horizontal e o da componente vertical, da velocidade do projétil, em função do tempo.



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

## Exercício 86

(UEM 2016) Um carro está viajando em linha reta para o norte com uma velocidade inicialmente constante e igual a 23 m/s. Despreze os efeitos do atrito e da resistência do ar e assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

- 01 - A velocidade do carro após decorridos 4 s, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o norte, será de 31 m/s.
- 02 - A velocidade do carro após decorridos 10 s, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$ , apontando para o sul, é de -5 m/s.
- 04 - O deslocamento do carro depois de 4s, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o norte, é de 108 m.
- 08 - A velocidade média do carro, se a sua aceleração é de  $2 \text{ m/s}^2$  apontando para o norte, após 4 s é de 27 m/s.
- 16 - O movimento do carro, quando este está sujeito a uma aceleração, é denominado movimento uniforme.

## Exercício 87

(ULBRA 2016) Um objeto faz  $3/5$  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

## Exercício 88

(UESC 2011) Um veículo automotivo, munido de freios que reduzem a velocidade de 5,0m/s, em cada segundo, realiza movimento retilíneo uniforme com velocidade de módulo igual a 10,0m/s. Em determinado instante, o motorista avista um obstáculo e os freios são acionados. Considerando-se que o tempo de reação do motorista é de 0,5s, a distância que o veículo percorre, até parar, é igual, em m, a:

- a) 17,0
- b) 15,0
- c) 10,0
- d) 7,0
- e) 5,0

## Exercício 89

(EEAR 2017)



O avião identificado na figura voa horizontalmente da esquerda para a direita. Um indivíduo no solo observa um ponto vermelho na ponta da hélice. Qual figura melhor representa a trajetória de tal ponto em relação ao observador externo?

- a)
- b)
- c)
- d)

## Exercício 90

(ENEM PPL 2020) Os acidentes de trânsito são causados geralmente por excesso de velocidade. Em zonas urbanas no Brasil, o limite de velocidade normalmente adotado é de 60 km/h. Uma alternativa para diminuir o número de acidentes seria reduzir esse limite de velocidade. Considere uma pista seca em bom estado, onde um carro é capaz de frear com uma desaceleração constante de  $5 \text{ m/s}^2$  e que o limite de velocidade reduza de 60 km/h para 50 km/h.

Nessas condições, a distância necessária para a frenagem desde a velocidade limite até a parada completa do veículo será reduzida em um valor mais próximo de

- a) 1 m.
- b) 9 m.
- c) 15 m.
- d) 19 m.
- e) 38 m.

## Exercício 91

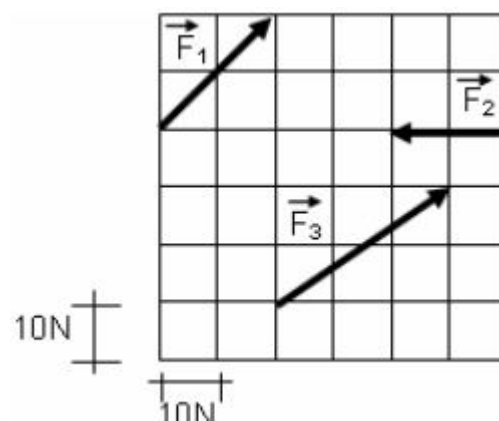
(UPE 2019) Ao deslocar-se no sentido Recife-Gravatá, passa-se primeiro pela Ponte Cascavel, cujo comprimento é de 450 m. e, cerca de 3,5 km após, passará pelo Túnel de mesmo nome com comprimento de 370 m. Um caminhão, com aproximadamente 30 m de comprimento, inicia a travessia da ponte com velocidade constante de 72 km/h, mantendo-a até a entrada do túnel. No momento da travessia do túnel, passa a existir a aceleração de  $\frac{5}{8} \text{ m/s}^2$ . Qual o tempo total aproximado que o caminhão gastou na travessia da ponte e do túnel?

- a) 16 s

- b) 24 s
- c) 40 s
- d) 44 s
- e) 64 s

## Exercício 92

(UEL) Considere a figura abaixo:

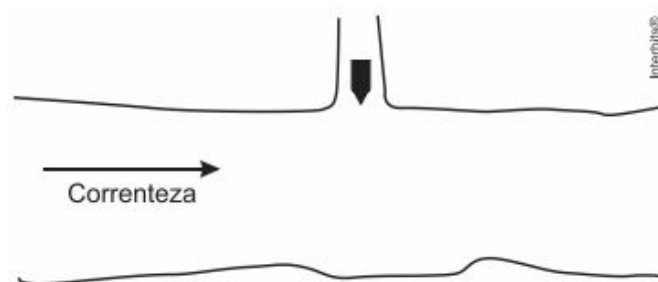


Dadas as forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$ , o módulo de sua resultante, em N, é:

- a) 30
- b) 40
- c) 50
- d) 70
- e) 80

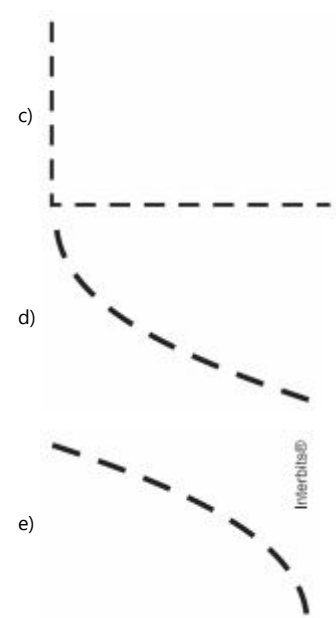
## Exercício 93

(ENEM PPL 2017) Um longo trecho retilíneo de um rio tem um afluente perpendicular em sua margem esquerda, conforme mostra a figura. Observando de cima, um barco trafega com velocidade constante pelo afluente para entrar no rio. Sabe-se que a velocidade da correnteza desse rio varia uniformemente, sendo muito pequena junto à margem e máxima no meio. O barco entra no rio e é arrastado lateralmente pela correnteza, mas o navegador procura mantê-lo sempre na direção perpendicular à correnteza do rio e o motor acionado com a mesma potência.



Pelas condições descritas, a trajetória que representa o movimento seguido pelo barco é:

- a)
- b)



## Exercício 94

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Três bolas – X, Y e Z – são lançadas da borda de uma mesa, com velocidades iniciais paralelas ao solo e mesma direção e sentido. A tabela abaixo mostra as magnitudes das massas e das velocidades iniciais das bolas.

Bolas	Massa (g)	Velocidade inicial (m/s)
X	5	20
Y	5	10
Z	10	8

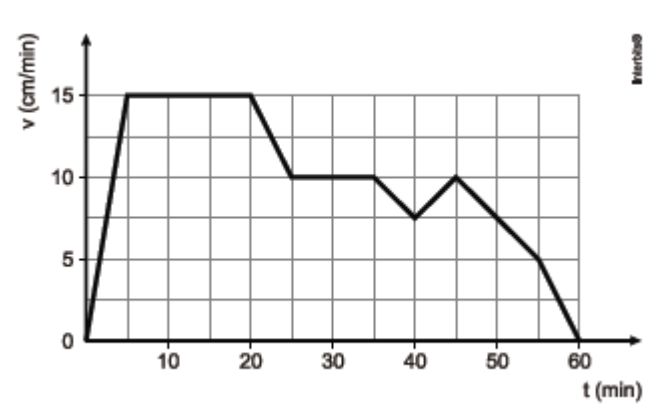
(UERJ 2012 – Adaptada) As relações entre os respectivos tempos de queda  $t_x$ ,  $t_y$  e  $t_z$  das bolas X, Y e Z estão apresentadas em:

Observação: considere desprezível a resistência do ar.

- a)  $t_x < t_y < t_z$
- b)  $t_y < t_z < t_x$
- c)  $t_z < t_y < t_x$
- d)  $t_x = t_y = t_z$

## Exercício 95

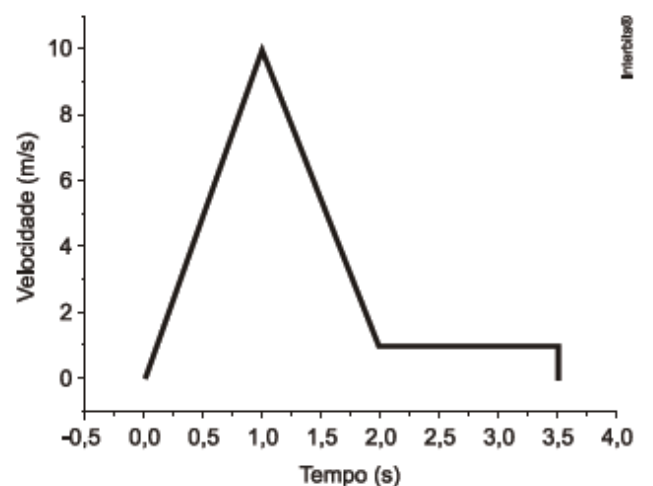
(FATEC 2013) O jipe-robô Curiosity da NASA chegou a Marte, em agosto de 2012, carregando consigo câmeras de alta resolução e um sofisticado laboratório de análises químicas para uma rotina de testes. Da Terra, uma equipe de técnicos comandava seus movimentos e lhe enviava as tarefas que deveria realizar. Imagine que, ao verem a imagem de uma rocha muito peculiar, os técnicos da NASA, no desejo de que o Curiosity a analisasse, determinam uma trajetória reta que une o ponto de observação até a rocha e instruem o robô para iniciar seu deslocamento, que teve duração de uma hora. Nesse intervalo de tempo, o Curiosity desenvolveu as velocidades indicadas no gráfico. O deslocamento total realizado pelo Curiosity do ponto de observação ao seu destino foi, em metros,



- a) 9
- b) 6
- c) 4
- d) 2
- e) 1

## Exercício 96

(UEL 2011) Um objeto que não pode ser considerado uma partícula é solto de uma dada altura sobre um lago. O gráfico ao lado apresenta a velocidade desse objeto em função do tempo. No tempo  $t = 1,0$  s, o objeto toca a superfície da água. Despreze somente a resistência no ar.



Qual a profundidade do lago?

- a) 1 m
- b) 5 m
- c) 7 m
- d) 100 m
- e) 1000 m

## Exercício 97

(IFSUL 2015) Dois móveis, A e B, movendo-se em um plano horizontal, percorrem trajetórias perpendiculares, seguindo os eixos  $O_x$  e  $O_y$ , de acordo com as funções horárias  $x_A = 18 - 3t$  e  $y_B = 18 + 9t - 2t^2$ , com unidades de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (S.I.). Esses móveis irão se encontrar no instante:

- a)  $t = 0,0$  s
- b)  $t = 3,0$  s
- c)  $t = 4,5$  s
- d)  $6,0$  s

## Exercício 98

(CFTMG 2013) Uma pedra é lançada para cima a partir do topo e da borda de um edifício de 16,8 m de altura a uma velocidade inicial  $v_0 = 10$  m/s e faz um

ângulo de  $53,1^\circ$  com a horizontal. A pedra sobe e em seguida desce em direção ao solo. O tempo, em segundos, para que a mesma chegue ao solo é

Dados:  $\Theta = 53,1^\circ$ ;  $\sin \Theta = 0,8$ ;  $\cos \Theta = 0,6$

- a) 2,8
- b) 2,1
- c) 2,0
- d) 1,2

## Exercício 99

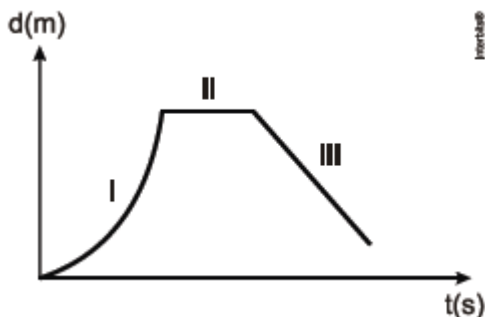
(UFJF 2017) Recentemente foi divulgado pela revista norte-americana Nature a descoberta de um planeta potencialmente habitável (ou com capacidade de abrigar vida) na órbita de Próxima Centauri, a estrela mais próxima do nosso sistema solar. Chamado de Próxima-b, o nosso vizinho está a “apenas” 4,0 anos-luz de distância e é considerada a menor distância entre a Terra e um exoplaneta. Considerando que a sonda espacial Helios B (desenvolvida para estudar os processos solares e que atinge uma velocidade máxima recorde de aproximadamente 250.000 km/h) fosse enviada a esse exoplaneta, numa tentativa de encontrar vida, qual a ordem de grandeza, em anos, dessa viagem? Considere que o movimento da sonda é retilíneo uniforme, que 1ano-luz =  $1 \times 10^{13}$  km e que 1 ano terrestre tenha exatos 365 dias.

Fonte: adaptado de <http://www.newsjs.com> – redação olhardigital.uol.com.br. Acesso em 01/09/2016.

- a)  $10^0$ anos
- b)  $10^1$ anos
- c)  $10^2$ anos
- d)  $10^3$ anos
- e)  $10^4$ anos

## Exercício 100

(IFSC 2011) O gráfico a seguir apresenta o movimento de um carro.



Em relação ao tipo de movimento nos trechos I, II e III, assinale a alternativa correta.

- a) I – acelerado; II – repouso; III – MRUV.
- b) I – retardado; II – repouso; III – retrógrado.
- c) I – acelerado; II – MRU; III – retrógrado.
- d) I – acelerado; II – repouso; III – progressivo.
- e) I – acelerado; II – repouso; III – retrógrado.

## Exercício 101

(UEM 2012) Sobre os conceitos de cinemática, assinale o que for correto.

- 01 - Diz-se que um corpo está em movimento, em relação àquele que o vê, quando a posição desse corpo está mudando com o decorrer do tempo.
- 02 - Um corpo não pode estar em movimento em relação a um observador e estar em repouso em relação a outro observador.
- 04 - A distância percorrida por um corpo é obtida multiplicando-se a velocidade do corpo pelo intervalo de tempo gasto no percurso, para um corpo em movimento uniforme.
- 08 - A aceleração média de um corpo é dada pela razão entre a variação da velocidade do corpo e o intervalo de tempo decorrido.
- 16 - O gráfico da velocidade em função do tempo é uma reta paralela ao eixo dos tempos, para um corpo descrevendo um movimento uniforme.

## Exercício 102

(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)  $2 \text{ m/s}^2$
- b)  $4 \text{ m/s}^2$
- c)  $6 \text{ m/s}^2$
- d)  $8 \text{ m/s}^2$
- e)  $10 \text{ m/s}^2$

## Exercício 103

(EsPCEX 2016) Um móvel descreve um movimento retilíneo uniformemente acelerado. Ele parte da posição inicial igual a 40 m com uma velocidade de 30 m/s, no sentido contrário à orientação positiva da trajetória, e a sua aceleração é de  $10 \text{ m/s}^2$  no sentido positivo da trajetória. A posição do móvel no instante 4s é:

- a) 0m
- b) 40m
- c) 80m
- d) 100m
- e) 240m

## Exercício 104

(IFSC 2014) Uma onça está à espreita a 10 m a leste de uma mangueira. No instante  $t = 0,0 \text{ s}$  a onça começa a perseguir uma anta que está a 40 m a leste da mangueira. Um vídeo mostra que durante os 3,0 s iniciais do ataque, a coordenada  $x$  da onça varia de acordo com a equação  $x = 10,0 + (4,0) t^2$ . Sobre o movimento da onça, leia e analise as seguintes afirmações:

- I. O deslocamento da onça durante o intervalo entre  $t_1 = 1,0 \text{ s}$  e  $t_2 = 3,0 \text{ s}$  foi 32 m.
  - II. O movimento da onça foi retilíneo e uniforme.
  - III. A aceleração da onça nesse intervalo de tempo foi de  $8,0 \text{ m/s}^2$ .
  - IV. A velocidade da onça no instante de 2,0 s foi de 8,0 m/s.
- Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
- c) Apenas a afirmação I é verdadeira.
- d) Apenas as afirmações I e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmações são verdadeiras.

## Exercício 105

(UPF 2016) O goleiro de um time de futebol bate um “tiro de meta” e a bola sai com velocidade inicial de módulo  $V_0$  igual a 20m/s, formando um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal. O módulo da aceleração gravitacional local é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Desprezando a resistência do ar e considerando que  $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $\cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $tg 45^\circ = 1$ ;  $\sqrt{2} = 1,4$  é correto afirmar que:

- a) a altura máxima atingida pela bola é de 20,0m
- b) o tempo total em que a bola permanece no ar é de 4s
- c) a velocidade da bola é nula, ao atingir a altura máxima.
- d) a bola chega ao solo com velocidade de módulo igual a 10m/s
- e) a velocidade da bola tem módulo igual a 14m/s ao atingir a altura máxima.

## Exercício 106

(IFSP 2016) 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.

## Exercício 107

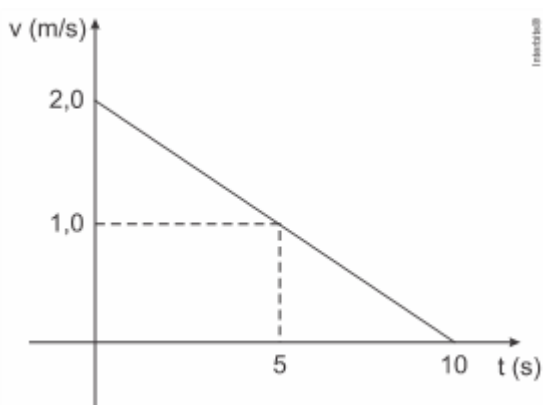
(ENEM PPL 2020) Nas estradas brasileiras existem vários aparelhos com a finalidade de medir a velocidade dos veículos. Em uma rodovia, cuja velocidade máxima permitida é de 80 km/h, um carro percorre a distância de 50 cm entre os dois sensores no tempo de 20 ms. De acordo com a Resolução n. 396, do Conselho Nacional de Trânsito, para vias com velocidade de até 100 km/h, a velocidade medida pelo aparelho tem a tolerância de +7 km/h além da velocidade máxima permitida na via. Considere que a velocidade final registrada do carro é o valor medido descontado o valor da tolerância do aparelho.

Nesse caso, qual foi a velocidade final registrada pelo aparelho?

- a) 38 km/h
- b) 65 km/h
- c) 83 km/h
- d) 90 km/h
- e) 97 km/h

## Exercício 108

(Ufpr 2020) Um observador inercial analisa o movimento de um dado objeto de massa  $m$  constante e constrói o gráfico  $v \times t$  mostrado a seguir, em que  $v$  é a velocidade do objeto e  $t$  é o tempo. O movimento ocorre numa linha reta.



Levando em consideração os dados apresentados no gráfico, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor do deslocamento  $\Delta x$  do objeto entre os instantes  $t = 0$  e  $t = 5$ .

- a)  $\Delta x = 5,0$  m.
- b)  $\Delta x = 7,5$  m.
- c)  $\Delta x = 10,0$  m.
- d)  $\Delta x = 12,5$  m.
- e)  $\Delta x = 15,0$  m.

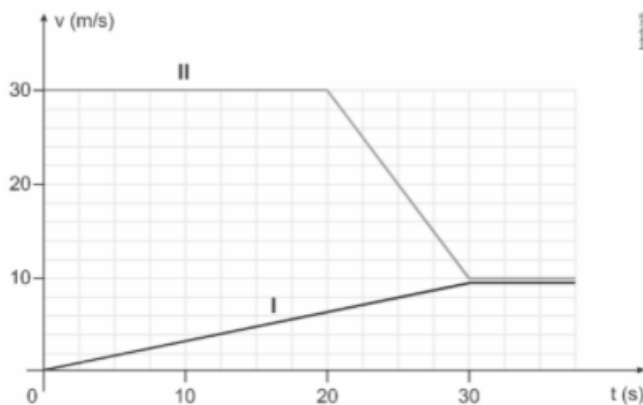
## Exercício 109

(ENEM PPL 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 altofalante 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)  $6,0 \times 10^5$  km.

## Exercício 110

(UNESP 2021) Um veículo (I) está parado em uma rodovia retilínea quando, no instante  $t = 0$ , outro veículo (II) passa por ele com velocidade escalar de 30 m/s. Depois de determinado intervalo de tempo, os dois veículos passam a trafegar com velocidades escalares iguais, conforme demonstra o gráfico.



Desprezando as dimensões dos veículos, a distância que os separava no instante em que suas velocidades escalares se igualaram é de

- a) 600 m.
- b) 650 m.
- c) 550 m.
- d) 500 m.
- e) 700 m.

## Exercício 111

(FUVEST 2009) Marta e Pedro combinaram encontrar-se em certo ponto de uma autoestrada plana, para seguirem viagem juntos. Marta, ao passar pelo marco zero da estrada, constatou que, mantendo uma velocidade média de 80 km/h, chegaria na hora certa ao ponto de encontro combinado. No entanto, quando ela já estava no marco do quilômetro 10, ficou sabendo que Pedro tinha se atrasado e, só então, estava passando pelo marco zero, pretendendo continuar sua viagem a uma velocidade média de 100 km/h. Mantendo essas velocidades, seria previsível que os dois amigos se encontrassem próximos a um marco da estrada com indicação de:

- a) km 20
- b) km 30
- c) km 40
- d) km 50
- e) km 60

## Exercício 112

(PUCPR 2016) Durante um jogo de futebol, um goleiro chuta uma bola fazendo um ângulo de  $30^\circ$  com relação ao solo horizontal. Durante a trajetória, a bola alcança uma altura máxima de 5,0m. Considerando que o ar não interfere no movimento da bola, qual a velocidade que a bola adquiriu logo após sair do contato do pé do goleiro?

Use  $g = 10\text{m/s}^2$ .



Fonte: <[http://www.jstoe.com.br/reportagens/7079\\_TROCANDO+AS+MAOS+PELOS+PES](http://www.jstoe.com.br/reportagens/7079_TROCANDO+AS+MAOS+PELOS+PES)>

- a) 5 m/s
- b) 10 m/s
- c) 20 m/s
- d) 25 m/s
- e) 50 m/s

### Exercício 113

(FUVEST 2020) Um estímulo nervoso em um dos dedos do pé de um indivíduo demora cerca de 30 ms para chegar ao cérebro. Nos membros inferiores, o pulso elétrico, que conduz a informação do estímulo, é transmitido pelo nervo ciático, chegando à base do tronco em 20 ms. Da base do tronco ao cérebro, o pulso é conduzido na medula espinhal. Considerando que a altura média do brasileiro é de 1,70 m e supondo uma razão média de 0,6 entre o comprimento dos membros inferiores e a altura de uma pessoa, pode-se concluir que as velocidades médias de propagação do pulso nervoso desde os dedos do pé até o cérebro e da base do tronco até o cérebro são, respectivamente:

- a) 51 m/s e 51 m/s
- b) 51 m/s e 57 m/s
- c) 57 m/s e 57 m/s
- d) 57 m/s e 68 m/s
- e) 68 m/s e 68 m/s

### Exercício 114

(UERJ 2010) Um foguete persegue um avião, ambos com velocidades constantes e mesma direção. Enquanto o foguete percorre 4,0 km, o avião percorre apenas 1,0 km. Admita que, em um instante  $t_1$ , a distância entre eles é de 4,0 km e que, no instante  $t_2$ , o foguete alcança o avião. No intervalo de tempo  $t_2 - t_1$ , a distância percorrida pelo foguete, em quilômetros, corresponde aproximadamente a:

- a) 4,7
- b) 5,3
- c) 6,2
- d) 8,6

### Exercício 115

(Unifesp 2013 - adaptada) O atleta húngaro Krisztian Pars conquistou medalha de ouro na olimpíada de Londres no lançamento de martelo. Após girar sobre si próprio, o atleta lança a bola a 0,50 m acima do solo, com velocidade linear inicial que forma um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal. A bola toca o solo após percorrer a distância horizontal de 80 m.



(<http://globoesporte.globo.com/olimpiadas/noticia>)

Nas condições descritas do movimento parabólico da bola, considerando a aceleração da gravidade no local igual a  $10\text{ m/s}^2$ ,

$$\sqrt{2}$$

igual a 1,4 e desprezando-se as perdas de energia mecânica durante o voo da bola, determine, aproximadamente, o módulo da velocidade de lançamento da bola, em m/s, e a altura máxima, em metros, atingida pela bola.

- a) 28 m/s e 15,7 m.
- b) 28 m/s e 19,7 m.
- c) 20 m/s e 19,7 m.
- d) 22 m/s e 19,7 m.
- e) 30 m/s e 19,7 m.

### Exercício 116

(IBMECRJ 2013) Um motorista viaja da cidade A para a cidade B em um automóvel a 40 km/h. Certo momento, ele visualiza no espelho retrovisor um caminhão se aproximando, com velocidade relativa ao carro dele de 10 km/h, sendo a velocidade do caminhão em relação a um referencial inercial parado é de 50 km/h. Nesse mesmo instante há uma bobina de aço rolando na estrada e o motorista percebe estar se aproximando da peça com a mesma velocidade que o caminhão situado à sua traseira se aproxima de seu carro. Com base nessas informações, responda: a velocidade a um referencial inercial parado e a direção da bobina de aço é:



- a) 10 km/h com sentido de A para B
- b) 90 km/h com sentido de B para A
- c) 40 km/h com sentido de A para B
- d) 50 km/h com sentido de B para A
- e) 30 km/h com sentido de A para B

### Exercício 117

(UNESP 2021) A Força Aérea Brasileira (FAB) pretende realizar em breve o ensaio em voo do primeiro motor aeronáutico hipersônico feito no país. O teste integra um projeto mais amplo cujo objetivo é dominar o ciclo de desenvolvimento de veículos hipersônicos.

Além do motor hipersônico, o projeto, chamado de Propulsão Hipersônica 14-X, prevê a construção de um veículo aéreo não tripulado (VANT), onde esse motor será instalado. O quadro mostra um comparativo entre a velocidade atingida pelo VANT 14-X e por outros veículos aéreos.



(<http://revistapesquisa.fapesp.br>, janeiro de 2019. Adaptado.)

Esses veículos podem ter suas velocidades descritas pelo número de Mach (ou “velocidade Mach”), que é uma medida adimensional de velocidade. O número Mach indica a razão entre a velocidade de um corpo num meio fluido e a velocidade do som nesse meio. Assim, se um corpo chegou ao número de Mach 5 no ar, ele atingiu cinco vezes a velocidade do som no ar, ou seja, 1700 metros por segundo.

No caso do VANT 14-X, ele poderá atingir uma velocidade, que corresponderá, aproximadamente, ao número de

- Mach 98.
- Mach 35.
- Mach 127.
- Mach 7.
- Mach 10.

## Exercício 118

(Ufpr 2010) Sobre grandezas físicas, unidades de medida e suas conversões, considere as igualdades abaixo representadas:

- $6 \text{ m}^2 = 60.000 \text{ cm}^2$ .
- $216 \text{ km/h} = 60 \text{ m/s}$ .
- $3000 \text{ m}^3 = 30 \text{ litros}$ .
- $7200 \text{ s} = 2 \text{ h}$ .
- $2,5 \times 10^5 \text{ g} = 250 \text{ kg}$ .

Assinale a alternativa correta.

- Somente as igualdades representadas em 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- Somente as igualdades representadas em 1, 2, 4 e 5 são verdadeiras.
- Somente as igualdades representadas em 1, 2, 3 e 5 são verdadeiras.
- Somente as igualdades representadas em 4 e 5 são verdadeiras.
- Somente as igualdades representadas em 3 e 4 são verdadeiras.

## Exercício 119

(ENEM PPL 2013) Conta-se que um curioso incidente aconteceu durante a Primeira Guerra Mundial. Quando voava a uma altitude de dois mil metros, um piloto francês viu o que acreditava ser uma mosca parada perto de sua face. Apanhando-a rapidamente, ficou surpreso ao verificar que se tratava de um projétil alemão.

PERELMAN, J. Aprenda física brincando. São Paulo: Hemus, 1970.

O piloto consegue apanhar o projétil, pois

- ele foi disparado em direção ao avião francês, freado pelo ar e parou justamente na frente do piloto.
- o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade visivelmente superior.
- ele foi disparado para cima com velocidade constante, no instante em que o avião francês passou.
- o avião se movia no sentido oposto ao dele, com velocidade de mesmo valor.
- o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade de mesmo valor.

## Exercício 120

(UFPR 2018) Um canhão efetua um disparo de um projétil verticalmente para cima, a partir do chão, e o projétil atinge uma altura máxima  $H$  medida a partir do chão, quando então retorna a ele, caindo no mesmo local de onde partiu. Supondo que, para esse movimento, a superfície da Terra possa ser considerada como sendo um referencial inercial e que qualquer tipo de resistência do ar seja desprezada, considere as seguintes afirmativas:

- A aceleração no ponto mais alto da trajetória, que fica a uma altura  $H$  do chão, é nula.
- O deslocamento total do projétil vale  $2H$ .
- O tempo de subida até a altura  $H$  é igual ao tempo de queda da altura  $H$  até o chão.

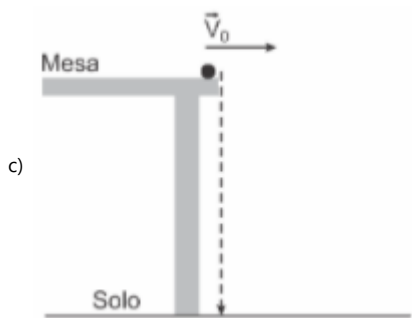
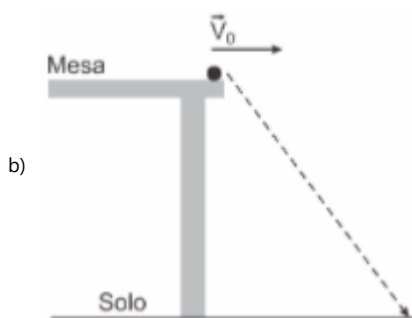
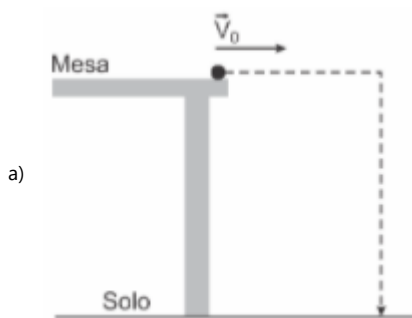
Assinale a alternativa correta.

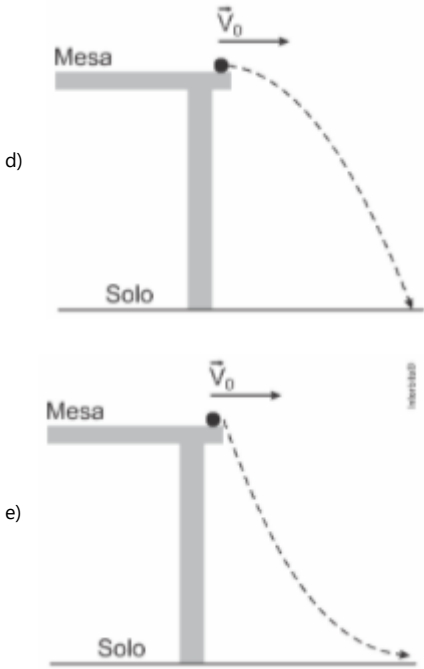
- Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- Somente a afirmativa 3 é verdadeira.
- Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- As afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.

## Exercício 121

(ENEM 2020) Nos desenhos animados, com frequência se vê um personagem correndo na direção de um abismo, mas, ao invés de cair, ele continua andando no vazio e só quando percebe que não há nada sob seus pés é que ele para de andar e cai verticalmente. No entanto, para observar uma trajetória de queda num experimento real, pode-se lançar uma bolinha, com velocidade constante ( $V_0$ ) sobre a superfície de uma mesa e verificar o seu movimento de queda até o chão.

Qual figura melhor representa a trajetória de queda da bolinha?





### Exercício 122

(UNICAMP 2013) Para fins de registros de recordes mundiais, nas provas de 100 metros rasos não são consideradas as marcas em competições em que houver vento favorável (mesmo sentido do corredor) com velocidade superior a 2 m/s. Sabe-se que, com vento favorável de 2 m/s o tempo necessário para a conclusão da prova é reduzido em 0,1 s. Se um velocista realiza a prova em 10 s sem vento, qual seria sua velocidade se o vento fosse favorável com velocidade de 2 m/s?

- a) 8,0 m/s.
- b) 9,9 m/s.
- c) 10,1 m/s.
- d) 12,0 m/s.

### Exercício 123

(UDESC 2010) Dois caminhões deslocam-se com velocidade uniforme, em sentidos contrários, numa rodovia de mão dupla. A velocidade do primeiro caminhão e a do segundo, em relação à rodovia, são iguais a 40 km/h e 50 km/h, respectivamente. Um caroneiro, no primeiro caminhão, verificou que o segundo caminhão levou apenas 1,0 s para passar por ele. O comprimento do segundo caminhão e a velocidade dele em relação ao caroneiro mencionado são, respectivamente, iguais a:

- a) 25 m e 90 km/h
- b) 2,8 m e 10 km/h
- c) 4,0 m e 25 m/s
- d) 28 m e 10 m/s
- e) 14 m e 50 km/h

### Exercício 124

(FUVEST 2011) Uma menina, segurando uma bola de tênis, corre com velocidade constante, de módulo igual a 10,8 km/h, em trajetória retilínea, numa quadra plana e horizontal. Num certo instante, a menina, com o braço esticado horizontalmente ao lado do corpo, sem alterar o seu estado de movimento, solta a bola, que leva 0,5 s para atingir o solo. As distâncias  $s_m$  e  $s_b$  percorridas, respectivamente, pela menina e pela bola, na direção horizontal, entre o instante em que a menina soltou a bola ( $t = 0$  s) e o instante  $t = 0,5$  s, valem:

Desconsiderar efeitos dissipativos.

- a)  $s_m = 1,25$  m e  $s_b = 0$  m.
- b)  $s_m = 1,25$  m e  $s_b = 1,50$  m.
- c)  $s_m = 1,50$  m e  $s_b = 0$  m.
- d)  $s_m = 1,50$  m e  $s_b = 1,25$  m.

e)  $s_m = 1,50$  m e  $s_b = 1,50$  m.

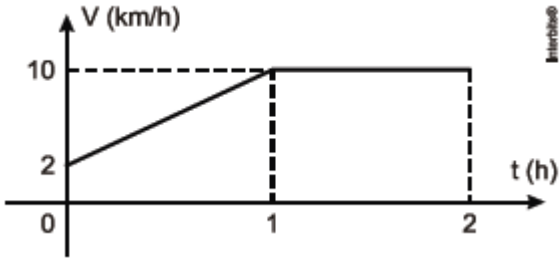
### Exercício 125

(IFSP 2014) Sete crianças saíram em uma van para visitar as obras de um dos estádios da copa do mundo de 2014, distante 20 km de suas casas. Durante a primeira metade do caminho, a van conseguiu desenvolver velocidade máxima da pista e chegar a 90 km/h. Porém, para a infelicidade do grupo, na segunda parte do trajeto, havia muito congestionamento em que levaram 30 minutos. Portanto, podemos concluir que a velocidade média, em km/h, em todo percurso foi de, aproximadamente:

- a) 32
- b) 38
- c) 42
- d) 48
- e) 62

### Exercício 126

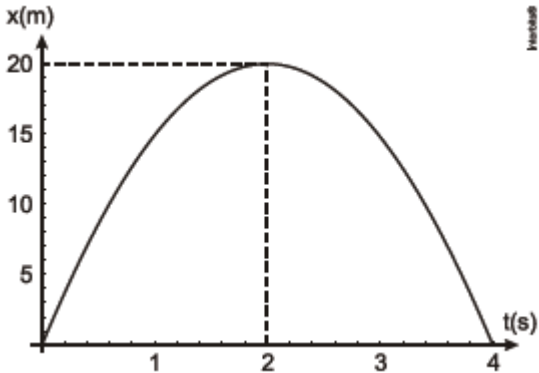
(IFPE 2012) Toda manhã, um ciclista com sua bicicleta pedala na orla de Boa Viagem durante 2 horas. Curioso para saber sua velocidade média, ele esboçou o gráfico velocidade escalar em função do tempo, conforme a figura abaixo. A velocidade média, em km/h, entre o intervalo de tempo de 0 a 2 h, vale:



- a) 3
- b) 4
- c) 6
- d) 8
- e) 9

### Exercício 127

(CEFET 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

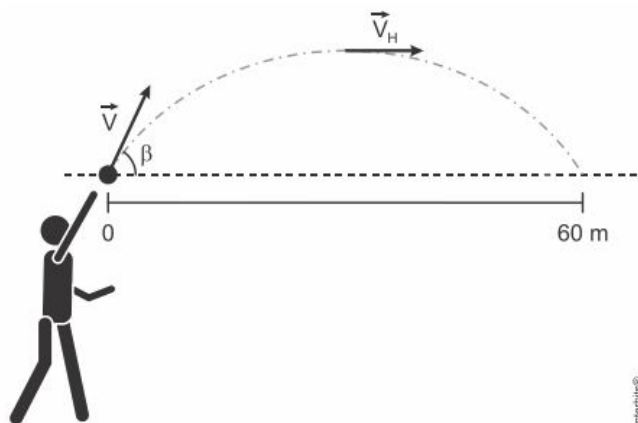
### Exercício 128

(ENEM PPL 2013) O trem de passageiros da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), que circula diariamente entre a cidade de Cariacica, na Grande Vitória, e a capital mineira Belo Horizonte, está utilizando uma nova tecnologia de frenagem eletrônica. Com a tecnologia anterior, era preciso iniciar a frenagem cerca de 400 metros antes da estação. Atualmente, essa distância caiu para 250 metros, o que proporciona redução no tempo de viagem. Considerando uma velocidade de 72 km/h, qual o módulo da diferença entre as acelerações de frenagem depois e antes da adoção dessa tecnologia?

- a) 0,08 m/s<sup>2</sup>
- b) 0,30 m/s<sup>2</sup>
- c) 1,10 m/s<sup>2</sup>
- d) 1,60 m/s<sup>2</sup>
- e) 3,90 m/s<sup>2</sup>

## Exercício 129

(Fatec 2017) Em um jogo de futebol, o goleiro, para aproveitar um contra-ataque, arremessa a bola no sentido do campo adversário. Ela percorre, então, uma trajetória parabólica, conforme representado na figura, em 4 segundos.



Desprezando a resistência do ar e com base nas informações apresentadas, podemos concluir que os módulos da velocidade  $\vec{V}$ , de lançamento, e da velocidade  $\vec{V}_H$ , na altura máxima, são, em metros por segundos, iguais a, respectivamente, Dados:

$$\begin{aligned} \sin \beta &= 0,8; \\ \cos \beta &= 0,6. \end{aligned}$$

- a) 15 e 25.
- b) 15 e 50.
- c) 25 e 15.
- d) 25 e 25.
- e) 25 e 50.

## Exercício 130

(IFSUL 2016) Em uma experiência de cinemática, estudantes analisaram o movimento de um objeto que foi lançado verticalmente para cima a partir do solo. Eles verificaram que o objeto passa por um determinado ponto 0,5s depois do lançamento, subindo, e passa pelo mesmo ponto 3,5s depois do lançamento, descendo. Considerando que essa experiência foi realizada em um local onde a aceleração da gravidade é igual a 10m/s<sup>2</sup> e que foram desprezadas quaisquer formas de atrito no movimento do objeto, os estudantes determinaram que a velocidade de lançamento e altura máxima atingida pelo objeto em relação ao solo são, respectivamente, iguais a:

- a) 20m/s e 10m
- b) 20m/s e 20m
- c) 15m/s e 11,25m
- d) 15m/s e 22,50m

## Exercício 131

(PUCRJ 2018) Um carro percorre 20 km com velocidade de 60 km/h. Para em um posto por 10 minutos e segue viagem por mais meia hora, a uma

velocidade de 50 km/h.

Qual a sua velocidade escalar média no percurso total, em km/h?

- a) 55
- b) 54
- c) 50
- d) 45
- e) 37

## Exercício 132

(ENEM 2ª APLICAÇÃO 2010) Rua da Passagem

Os automóveis atrapalham o trânsito.

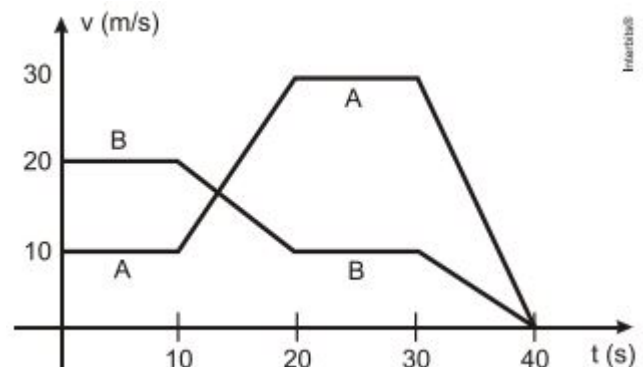
Gentileza é fundamental.

Não adianta esquentar a cabeça.

Menos peso do pé no pedal.

O trecho da música, de Lenine e Arnaldo Antunes (1999), ilustra a preocupação com o trânsito nas cidades, motivo de uma campanha publicitária de uma seguradora brasileira.

Considere dois automóveis, A e B, respectivamente conduzidos por um motorista imprudente e por um motorista consciente e adepto da campanha citada. Ambos se encontram lado a lado no instante inicial  $t = 0$  s, quando avistam um semáforo amarelo (que indica atenção, parada obrigatória ao se tornar vermelho). O movimento de A e B pode ser analisado por meio do gráfico, que representa a velocidade de cada automóvel em função do tempo.



As velocidades dos veículos variam com o tempo em dois intervalos: (I) entre os instantes 10s e 20s; (II) entre os instantes 30s e 40s. De acordo com o gráfico, quais são os módulos das taxas de variação da velocidade do veículo conduzido pelo motorista imprudente, em m/s<sup>2</sup>, nos intervalos (I) e (II), respectivamente?

- a) 1,0 e 3,0
- b) 2,0 e 1,0
- c) 2,0 e 1,5
- d) 2,0 e 3,0
- e) 10,0 e 30,0

## Exercício 133

(FATEC 2016) Um motorista conduzia seu automóvel de massa 2.000 kg que trafegava em linha reta, com velocidade constante de 72 km/h, quando avistou uma carreta atravessada na pista. Transcorreu 1s entre o momento em que o motorista avistou a carreta e o momento em que acionou o sistema de freios para iniciar a frenagem, com desaceleração constante igual a 10 m/s<sup>2</sup>. Sabendo-se que o automóvel parou e não colidiu com a carreta, pode-se afirmar que o intervalo de tempo transcorrido desde o instante em que o motorista avistou a carreta até o instante em que o automóvel parou completamente é, em segundos:

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

## Exercício 134

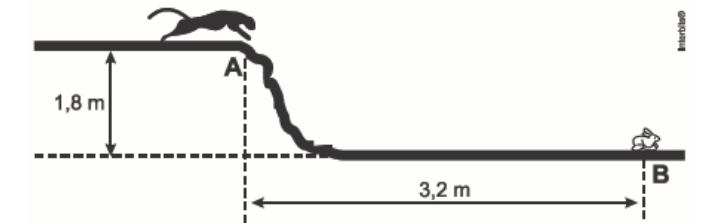
(ESPCEX 2012) O gráfico abaixo representa a velocidade (v) de uma partícula que se desloca sobre uma reta em função do tempo (t). O deslocamento da partícula, no intervalo de 0 s a 8 s, foi de:



- a) - 32m
- b) -16m
- c) 0m
- d) 16m
- e) 32 m

Exercício 135

(ACAFE 2015) O puma é um animal que alcança velocidade de até 18m/s e pode caçar desde roedores e coelhos até animais maiores como alces e veados. Considere um desses animais que deseja saltar sobre sua presa, neste caso um pequeno coelho, conforme a figura.

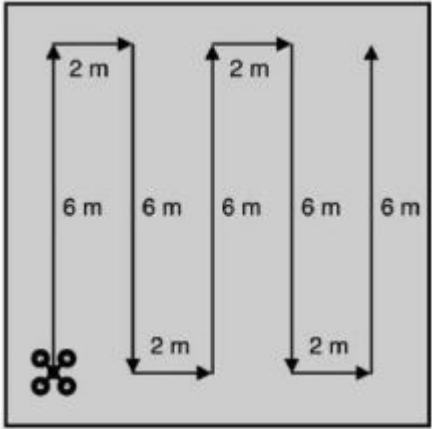


O puma chega ao ponto A com velocidade horizontal de 5m/s e se lança para chegar à presa que permanece imóvel no ponto B. Desconsiderando a resistência do ar e adotando  $g = 10\text{m/s}^2$ , a alternativa correta é:

- a) O puma não vai cair sobre a presa, pois vai tocar o solo a 20cm antes da posição do coelho.
- b) O puma cairá exatamente sobre o coelho, alcançando sua presa.
- c) O puma vai chegar ao solo, no nível do coelho, após 0,5s do início de seu salto.
- d) O puma vai cair 30cm a frente do coelho, dando possibilidade da presa escapar.

Exercício 136

(UPE 2019) Um drone voador deve monitorar a umidade e temperatura de uma pequena região em uma plantação de cana-de-açúcar. O drone parte do solo e sobe a uma altura de 4 m para fazer as medições. O trajeto do drone, composto de decolagem vertical, monitoramento e pouso vertical em uma inspeção, está ilustrado na figura a seguir. É **CORRETO** afirmar que seu deslocamento resultante tem módulo igual a



- a) 46 m.
- b) 38 m.
- c) 32 m.
- d) 12 m.
- e) 10 m.

Exercício 137

(G1 - ifpe 2019) Em um lançamento de um projétil para cima, foi desenvolvida a equação horária do espaço do projétil, que se move em linha reta na direção vertical, segundo a expressão  $S = 105 + 20t - 5t^2$  (S é dado em metros e, t, em segundos). Nessa situação, determine o módulo da velocidade do projétil ao fim de 3 s.

- a) 120 m/s
- b) 10 m/s
- c) 60 m/s
- d) 5 m/s
- e) 15 m/s

Exercício 138

(UNESP 2016) Em uma viagem de carro com sua família, um garoto colocou em prática o que havia aprendido nas aulas de física. Quando seu pai ultrapassou um caminhão em um trecho reto da estrada, ele calculou a velocidade do caminhão ultrapado utilizando um cronômetro.



(<http://jper.es>. Adaptado

O garoto acionou o cronômetro quando seu pai alinhou a frente do carro com a traseira do caminhão e o desligou no instante em que a ultrapagem terminou, com a traseira do carro alinhada com a frente do caminhão, obtendo 8,5 s para o tempo de ultrapassagem. Em seguida, considerando a informação contida na



figura e sabendo que o comprimento do carro era 4m e que a velocidade do carro permaneceu constante e igual a 30 m/s ele calculou a velocidade média do caminhão, durante a ultrapassagem, obtendo corretamente o valor:

- a) 24 m/s
- b) 21 m/s
- c) 22 m/s
- d) 26 m/s
- e) 28 m/s

Exercício 139

(Inatel) João caminha 3 m para Oeste e depois 6 m para o Sul. Em seguida, ele caminha 11 m para Leste. Em relação ao ponto de partida, podemos afirmar que João está aproximadamente:

- a) a 10 m para Sudeste.
- b) a 10 m para Sudoeste.
- c) a 14 m para Sudeste.
- d) a 14 m para Sudoeste.
- e) a 20 m para Sudoeste.

Exercício 140

(UNISINOS 2016) Por decisão da Assembleia Geral das Nações Unidas, em 2015 celebra-se o Ano Internacional da Luz, em reconhecimento à importância das tecnologias associadas à luz na promoção do desenvolvimento sustentável e na busca de soluções para os desafios globais nos campos da energia, educação, agricultura e saúde.



Considere a velocidade da luz no vácuo igual a  $3,0 \times 10^8$  m/s. Para percorrer a distância entre a Terra e a Lua, que é de  $3,9 \times 10^5$  km o tempo que a luz leva, em segundos, é de, aproximadamente:

- a) 0,0013
- b) 0,77
- c) 1,3
- d) 11,7
- e) 770

Exercício 141

(PUCRJ 2010) Os vencedores da prova de 100 m rasos são chamados de homem/mulher mais rápidos do mundo. Em geral, após o disparo e acelerando de maneira constante, um bom corredor atinge a velocidade máxima de 12,0 m/s a 36,0 m do ponto de partida. Esta velocidade é mantida por 3,0 s. A partir deste ponto, o corredor desacelera, também de maneira constante, com  $a = -0,5 \text{ m/s}^2$ , completando a prova em, aproximadamente, 10 s. É correto afirmar que a aceleração nos primeiros 36,0 m, a distância percorrida nos 3,0s seguintes e a velocidade final do corredor ao cruzar a linha de chegada são, respectivamente:

- a)  $2,0 \text{ m/s}^2$ ; 36,0 m; 10,8 m/s.
- b)  $2,0 \text{ m/s}^2$ ; 38,0 m; 21,6 m/s.
- c)  $2,0 \text{ m/s}^2$ ; 72,0 m; 32,4 m/s.
- d)  $4,0 \text{ m/s}^2$ ; 36,0 m; 10,8 m/s.
- e)  $4,0 \text{ m/s}^2$ ; 38,0 m; 21,6 m/s.

Exercício 142

(ACAFE 2014) Filas de trânsito são comuns nas grandes cidades, e duas de suas consequências são: o aumento no tempo da viagem e a irritação dos motoristas. Imagine que você está em uma pista dupla e enfrenta uma fila. Pensa em mudar para a fila da pista ao lado, pois percebe que, em determinado trecho, a velocidade da fila ao lado é 3 carros/min. enquanto que a velocidade da sua fila é 2 carros /min. Considere o comprimento de cada automóvel igual a 3 m.



Assinale a alternativa correta que mostra o tempo, em min, necessário para que um automóvel da fila ao lado que está a 15m atrás do seu possa alcançá-lo.

- a) 2
- b) 3
- c) 5
- d) 4

Exercício 143

(CFTMG 2013) O quadro seguinte mostra a velocidade média de corrida de alguns animais.

ANIMAIS	VELOCIDADE MÉDIA
cavalo	1,24 km/min
coelho	55 km/h
girafa	833 m/min
zebra	18 m/s

Disponível em: <<http://curiosidades.tripod.com/velocidade.htm>>. Acesso em: 11 out. 2012.(Adaptado).

Dentre os animais citados, o que possui maior velocidade média é a(o):

- a) cavalo
- b) coelho
- c) girafa
- d) zebra

Exercício 144

(UPF 2014) Considere um vagão deslocando-se em uma trajetória retilínea com velocidade constante e igual a 5 m/s. Um observador, A, dentro dele, lança uma pedra verticalmente para cima. Um outro observador, B, do lado de fora do vagão e em repouso em relação à Terra, observa o vagão passar. Sendo  $V_A$  e  $V_B$ , respectivamente, as velocidades da pedra no ponto mais alto de sua trajetória em relação a cada observador, pode-se concluir que:

- a)  $V_A = 0$  e  $V_B = 0$
- b)  $V_A = 0$  e  $V_B = 5 \text{ m/s}$
- c)  $V_A = 5 \text{ m/s}$  e  $V_B = 0$
- d)  $V_A = 5 \text{ m/s}$  e  $V_B = 5 \text{ m/s}$
- e)  $V_A = 0$  e  $V_B = 10 \text{ m/s}$

Exercício 145

(UFSM 2012) Numa corrida de revezamento, dois atletas, por um pequeno intervalo de tempo, andam juntos para a troca do bastão. Nesse intervalo de tempo,  
I. num referencial fixo na pista, os atletas têm velocidades iguais.  
II. num referencial fixo em um dos atletas, a velocidade do outro é nula.

III. o movimento real e verdadeiro dos atletas é aquele que se refere a um referencial inercial fixo nas estrelas distantes.  
Está(ão) correta(s)

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

Exercício 146

(UPE 2019) “Funda: arma de arremesso constituída por uma correia, ou corda dobrada, em cujo centro é colocado o objeto que se deseja lançar”. Fonte: Dicionário Houaiss da língua portuguesa, p. 938.  
Suponha que a velocidade inicial de uma pedra lançada por um arremessador de funda seja de 20,0 m/s e o ângulo de lançamento tenha uma inclinação com a horizontal para o alcance máximo. Se o lançamento ocorrer de uma altura de 2,1 m, o alcance máximo, sem a resistência do ar, será  
Considere o módulo da aceleração da gravidade como  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

- a) 12 m.
- b) 30 m.
- c) 35 m.
- d) 42 m.
- e) 90 m.

Exercício 147

(UNIMONTES 2011) Um motorista apressado passa em alta velocidade por uma base da Polícia Rodoviária, com velocidade constante de módulo  $v$ . Dez segundos depois, uma viatura parte em perseguição desse carro e o alcança nos próximos 30 segundos. A velocidade escalar média da viatura, em todo o percurso, será de

- a)  $v$ .
- b)  $\frac{4v}{3}$ .
- c)  $\frac{2v}{3}$ .
- d)  $\frac{5v}{3}$ .

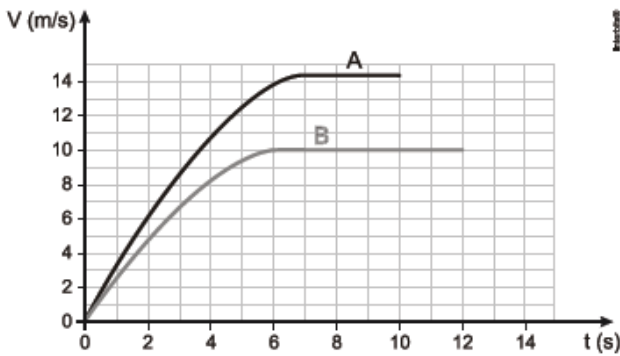
Exercício 148

(IFSP 2011) Numa determinada avenida onde a velocidade máxima permitida é de 60 km/h, um motorista dirigindo a 54 km/h vê que o semáforo, distante a 63 metros, fica amarelo e decide não parar. Sabendo-se que o sinal amarelo permanece aceso durante 3 segundos aproximadamente, esse motorista, se não quiser passar no sinal vermelho, deverá imprimir ao veículo uma aceleração mínima de \_\_\_\_  $\text{m/s}^2$ . O resultado é que esse motorista \_\_\_\_ multado, pois \_\_\_\_ a velocidade máxima. Assinale a alternativa que preenche as lacunas, correta e respectivamente.

- a) 1,4 – não será – não ultrapassará.
- b) 4,0 – não será – não ultrapassará.
- c) 10 – não será – não ultrapassará.
- d) 4,0 – será – ultrapassará.
- e) 10 – será – ultrapassará.

Exercício 149

(UNESP 2014) Os dois primeiros colocados de uma prova de 100 m rasos de um campeonato de atletismo foram, respectivamente, os corredores A e B. O gráfico representa as velocidades escalares desses dois corredores em função do tempo, desde o instante da largada ( $t = 0$ ) até os instantes em que eles cruzaram a linha de chegada.

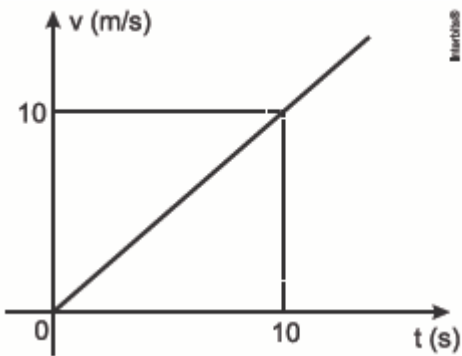


Analisando as informações do gráfico, é correto afirmar que, no instante em que o corredor A cruzou a linha de chegada, faltava ainda, para o corredor B completar a prova, uma distância, em metros, igual a

- a) 5
- b) 25
- c) 15
- d) 20
- e) 10

Exercício 150

(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

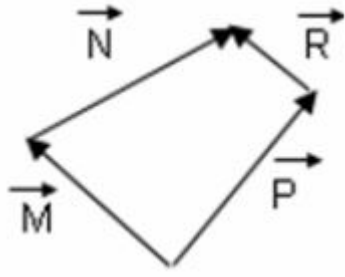
Exercício 151

(PUCCAMP 2016) 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

Exercício 152

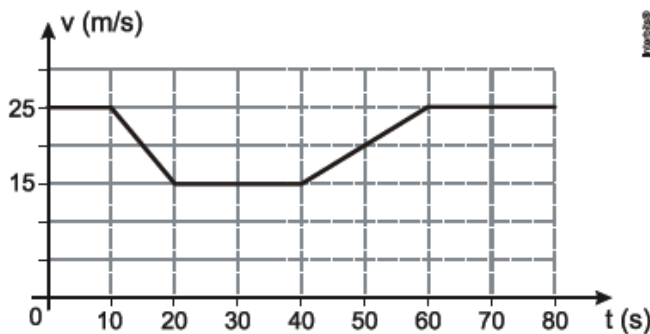
(FC Chagas) Qual é a relação entre os vetores  $\vec{M}$ ,  $\vec{N}$ ,  $\vec{P}$  e  $\vec{R}$  representados na figura?



- a)  $\vec{M} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$
- b)  $\vec{P} + \vec{M} = \vec{R} + \vec{N}$
- c)  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{M} + \vec{N}$
- d)  $\vec{P} - \vec{R} = \vec{M} - \vec{N}$
- e)  $\vec{P} + \vec{R} + \vec{N} = \vec{M}$

## Exercício 153

(UNESP 2014) Um motorista dirigia por uma estrada plana e retilínea quando, por causa de obras, foi obrigado a desacelerar seu veículo, reduzindo sua velocidade de 90 km/h (25 m/s) para 54 km/h (15 m/s). Depois de passado o trecho em obras, retornou à velocidade inicial de 90 km/h. O gráfico representa como variou a velocidade escalar do veículo em função do tempo, enquanto ele passou por esse trecho da rodovia.



Caso não tivesse reduzido a velocidade devido às obras, mas mantido sua velocidade constante de 90 km/h durante os 80 s representados no gráfico, a distância adicional que teria percorrido nessa estrada seria, em metros, de:

- a) 1650
- b) 800
- c) 950
- d) 1250
- e) 350

## Exercício 154

(UFSM 2013) Um trem de passageiros passa em frente a uma estação, com velocidade constante em relação a um referencial fixo no solo. Nesse instante, um passageiro deixa cair sua câmera fotográfica, que segurava próxima a uma janela aberta. Desprezando a resistência do ar, a trajetória da câmera no referencial fixo do trem é \_\_\_\_\_, enquanto, no referencial fixo do solo, a trajetória é \_\_\_\_\_. O tempo de queda da câmera no primeiro referencial é \_\_\_\_\_ tempo de queda no outro referencial.

Assinale a alternativa que completa corretamente as lacunas.

- a) parabólica — retilínea — menor que o
- b) parabólica — parabólica — menor que o
- c) retilínea — retilínea — igual ao
- d) retilínea — parabólica — igual ao
- e) parabólica — retilínea — igual ao

## Exercício 155

(PUCPR 2017) Durante a preparação do país para receber a copa do mundo de 2014 e os jogos olímpicos de 2016, muitas construções foram demolidas para que outras fossem construídas em seu lugar. Um dos métodos utilizados nessas demolições é a implosão. Em 2011, a prefeitura do Rio de Janeiro, por exemplo, implodiu uma antiga fábrica para ampliar o Sambódromo. Na ocasião, para evitar que qualquer pessoa fosse atingida por detritos provenientes diretamente da explosão, os engenheiros responsáveis pela operação solicitaram a remoção temporária dos moradores em um certo raio medido a partir do ponto de implosão. Desprezando os efeitos de resistência do ar e considerando que a máxima velocidade com que um detrito pode ser arremessado a partir do ponto da implosão é de 108 km/h, o raio mínimo de segurança que deveria ser adotado para remoção dos moradores de tal forma que eles não fossem atingidos diretamente por nenhum detrito é de: (Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 60 m.
- b) 90 m.
- c) 150 m.
- d) 180 m.
- e) 210 m.

## Exercício 156

(Fac. Albert Einstein - Medicin 2017) Na modalidade esportiva do salto à distância, o esportista, para fazer o melhor salto, deve atingir a velocidade máxima antes de saltar, aliandoa ao melhor ângulo de entrada no momento do salto que, nessa modalidade, é o  $45^\circ$ . Considere uma situação hipotética em que um atleta, no momento do salto, alcance a velocidade de 43,2 km/h, velocidade próxima do recorde mundial dos 100 metros rasos, que é de 43,9 km/h. Despreze o atrito com o ar enquanto ele está em "vôo" e considere o saltador como um ponto material situado em seu centro de gravidade. Nessas condições, qual seria, aproximadamente, a distância alcançada no salto? Adote o módulo da aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . Dados:  $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,7$



- a) 7m
- b) 10 m
- c) 12 m
- d) 14 m

## Exercício 157

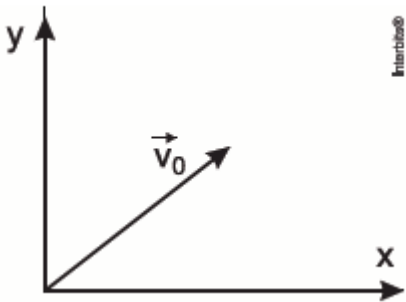
(PUCRJ 2012) Duas crianças disputam um saco de balas que se situa exatamente na metade da distância entre elas, ou seja,  $d/2$ , onde  $d = 20 \text{ m}$ . A criança (P) corre com uma velocidade constante de 4,0 m/s. A criança (Q) começa do repouso com uma aceleração constante  $a = 2,0 \text{ m/s}^2$ . Qual a afirmação verdadeira?

- a) (P) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) nesse instante é maior.
- b) (Q) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (P) nesse instante é maior.
- c) (P) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) é igual à de (P), nesse instante.
- d) (Q) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) é igual à de (P), nesse instante.
- e) (P) e (Q) chegam ao mesmo tempo ao saco de balas, e a velocidade de (Q) é igual à de (P).

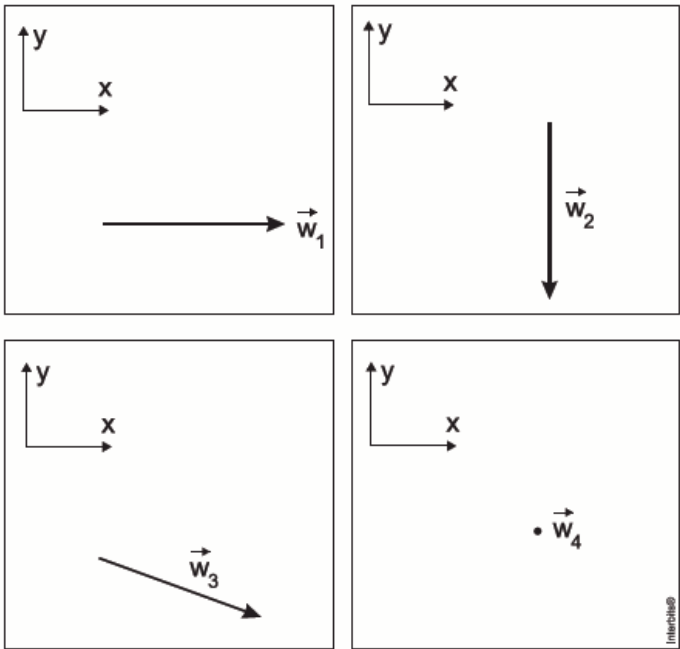
## Exercício 158

(FMP 2016) Um jogador de futebol chuta uma bola sem provocar nela qualquer efeito de rotação. A resistência do ar é praticamente desprezível, e a trajetória

da bola é uma parábola. Traça-se um sistema de eixos coordenados, com um eixo x horizontal e paralelo ao chão do campo de futebol, e um eixo y vertical com sentido positivo para cima. Na Figura a seguir, o vetor  $v_0$  indica a velocidade com que a bola é lançada (velocidade inicial logo após o chute).



Abaixo estão indicados quatro vetores  $w_1$ ,  $w_2$ ,  $w_3$  e  $w_4$ , sendo  $w_4$  o vetor nulo.

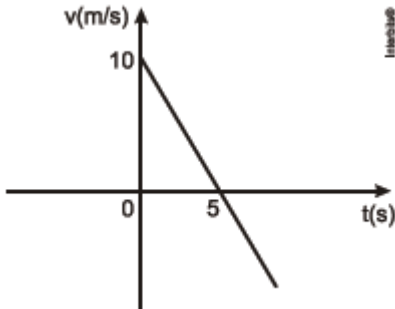


Os vetores que descrevem adequada e respectivamente a velocidade e a aceleração da bola no ponto mais alto de sua trajetória são

- a)  $w_1$  e  $w_4$
- b)  $w_4$  e  $w_4$
- c)  $w_1$  e  $w_3$
- d)  $w_1$  e  $w_2$
- e)  $w_4$  e  $w_3$

### Exercício 159

(UERN 2013) Seja o gráfico da velocidade em função do tempo de um corpo em movimento retilíneo uniformemente variado representado abaixo.



Considerando a posição inicial desse movimento igual a 46 m, então a posição do corpo no instante  $t = 8 \text{ s}$  é

- a) 54 m

- b) 62 m
- c) 66 m
- d) 74 m

### Exercício 160

(Unitau - Adaptada) Um trenó é puxado por uma criança por meio de uma corda, que forma um ângulo de  $45^\circ$  com a linha do chão. Se a criança aplicar uma força de 60,0 N ao longo da corda, indique a alternativa que contém afirmações corretas: (considere  $\sqrt{2} \approx 1,4$ )

- a) As componentes horizontal e vertical da força aplicada pela criança são iguais e valem 30 N.
- b) As componentes são iguais e valem 42,3 N.
- c) A força vertical é muito maior que a componente horizontal.
- d) A componente horizontal da força vale 42,3 N e a componente vertical vale 30,0 N.
- e) A componente vertical é 42,3 N e a componente horizontal vale 30,0 N.

### Exercício 161

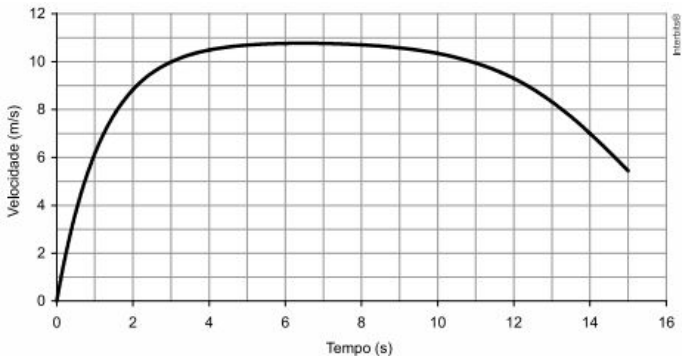
(UNICAMP 2012) O transporte fluvial de cargas é pouco explorado no Brasil, considerando-se nosso vasto conjunto de rios navegáveis. Uma embarcação navega a uma velocidade de 26 nós, medida em relação à água do rio (use  $1 \text{ nó} = 0,5 \text{ m/s}$ ). A correnteza do rio, por sua vez, tem velocidade aproximadamente constante de 5,0 m/s em relação às margens. Qual é o tempo aproximado de viagem entre duas cidades separadas por uma extensão de 40 km de rio, se o barco navega rio acima, ou seja, contra a correnteza?

- a) 2 horas e 13 minutos.
- b) 1 hora e 23 minutos.
- c) 51 minutos
- d) 37 minutos

### Exercício 162

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Em uma prova de 100 m rasos, o desempenho típico de um corredor padrão é representado pelo gráfico a seguir:



(ENEM 1998) Em que intervalo de tempo o corredor apresenta ACELERAÇÃO máxima?

- a) Entre 0 e 1 segundo.
- b) Entre 1 e 5 segundos.
- c) Entre 5 e 8 segundos.
- d) Entre 8 e 11 segundos.
- e) Entre 9 e 15 segundos.

### Exercício 163

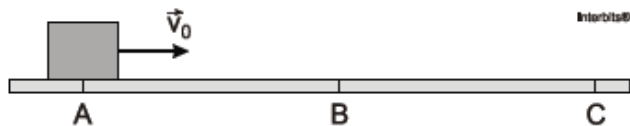
(UCS 2016) Quando um jogador de futebol é muito veloz, uma forma divertida de se referir a essa qualidade é dizer que ele é capaz de cobrar escanteio para a área adversária e ele mesmo correr e conseguir chutar a bola antes de ela tocar o chão. Suponha um jogador ficcional que seja capaz de fazer isso. Se ele cobrar o escanteio para dentro da área fornecendo à bola uma velocidade inicial de 20m/s fazendo um ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal, qual distância o jogador precisa correr, em linha reta, saindo praticamente de forma simultânea

à cobrança de escanteio, para chutar no gol sem deixar a bola tocar no chão? Para fins de simplificação, considere que a altura do chute ao gol seja desprezível, que  $\sin 60^\circ = 0,8$ ,  $\cos 60^\circ = 0,5$ , e que a aceleração da gravidade seja  $10\text{m/s}^2$ .

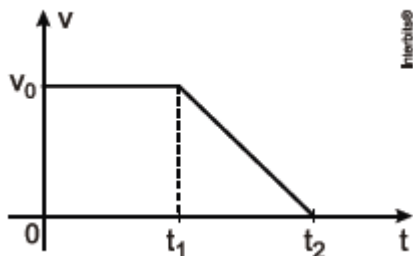
- a) 6 m
- b) 12 m
- c) 24 m
- d) 32 m
- e) 44 m

## Exercício 164

(EPCAR 2012) Um bloco se movimenta retilineamente, do ponto A até o ponto C, conforme figura abaixo.



Sua velocidade  $v$  em função do tempo  $t$ , ao longo da trajetória, é descrita pelo diagrama  $v \times t$  mostrado abaixo.



Considerando que o bloco passa pelos pontos A e B nos instantes 0 e  $t_1$ , respectivamente, e para no ponto C no instante  $t_2$ , a razão entre as distâncias percorridas pelo bloco nos trechos BC e AB, vale

- a)  $\frac{t_2+t_1}{t_1}$
- b)  $\frac{(t_2-t_1)^2}{t_2^2}$
- c)  $\frac{t_2-t_1}{2t_1}$
- d)  $\frac{t_2+t_1}{2t_2}$

## Exercício 165

(UPF 2017) Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa que indica o pássaro mais veloz.

- a) Beija-flores voam a aproximadamente 88 km/h.
- b) Gaivotas voam a aproximadamente 50 m/s.
- c) Faisões voam a aproximadamente 1,6 km/min.
- d) Pardais voam a aproximadamente 583 m/min.
- e) Perdizes voam a aproximadamente 100 cm/s.

## Exercício 166

(UFRP 2017) A utilização de receptores GPS é cada vez mais frequente em veículos. O princípio de funcionamento desse instrumento é baseado no intervalo de tempo de propagação de sinais, por meio de ondas eletromagnéticas, desde os satélites até os receptores GPS. Considerando a velocidade de propagação da onda eletromagnética como sendo de  $300.000\text{ km/s}$  e que, em determinado instante, um dos satélites encontra-se a  $30.000\text{ km}$  de distância do receptor, qual é o tempo de propagação da onda eletromagnética emitida por esse satélite GPS até o receptor?

- a) 10 s
- b) 1 s
- c) 0,1 s

- d) 0,01 s
- e) 1 ms

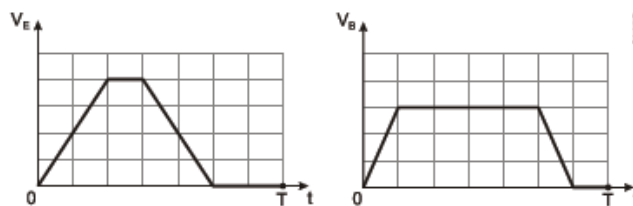
## Exercício 167

(IFCE 2016) Sobre as definições de movimento e repouso, é incorreto afirmar-se que:

- a) o Sol está em movimento em relação à Terra.
- b) se um móvel está em movimento em relação a um sistema de referência, então ele estará em movimento em relação a qualquer outro referencial.
- c) se um corpo A está em repouso em relação a outro B, então o corpo B estará também em repouso em relação a A.
- d) é possível um corpo A. estar em movimento em relação a dois outros corpos B e C e B estar em repouso em relação a C.
- e) é possível que um móvel esteja em movimento em relação a um referencial e em repouso em relação a outro.

## Exercício 168

(IFSP 2014) Com a intenção de se preparar para uma maratona, Brancadeneve e Encantado começaram um treino diário de corrida e pediram ajuda para a experiente maratonista Fadamadrinha. A instrutora, então, com a ajuda de um dispositivo eletrônico de última geração conhecido como radar, plotou gráficos da velocidade de cada um pelo tempo em que ficava observando. Certo dia, apresentou os gráficos aos dois, utilizando para isso a mesma escala nos eixos, sendo  $V_E$  a velocidade de Encantado e  $V_B$  a velocidade de Brancadeneve.

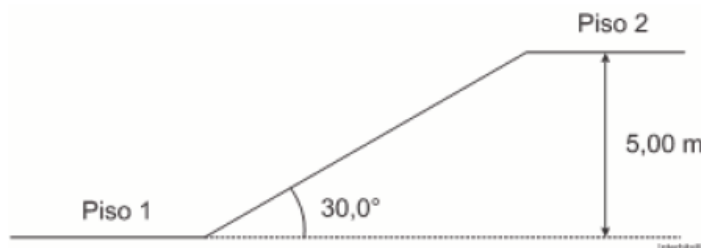


Baseando-se nos gráficos apresentados, durante o intervalo de tempo  $T$  observado, podemos concluir corretamente que

- a) a aceleração impressa no início por Encantado foi maior do que a de Brancadeneve.
- b) a velocidade máxima atingida por Brancadeneve foi maior do que a de Encantado.
- c) Encantado foi mais longe que Brancadeneve.
- d) Brancadeneve percorreu uma distância maior do que Encantado.
- e) a velocidade média de Brancadeneve é menor do que a de Encantado.

## Exercício 169

(Mackenzie 2016)



Uma esteira rolante é utilizada para o transporte de pessoas entre dois pisos de um shopping center. A esteira está inclinada de  $30,0^\circ$  em relação à horizontal e o desnível entre os pisos é de  $5,00\text{ m}$ . Considerando o tempo de percurso entre os pisos, desde o início do plano inclinado até o seu final, de  $10,0\text{ s}$ , a velocidade escalar média da esteira, em  $\text{km/h}$  será: Dados:

$$\sin 30,0^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\cos 30,0^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{tg } 30,0^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

- a) 1,20
- b) 2,00
- c) 2,40
- d) 3,60
- e) 4,80

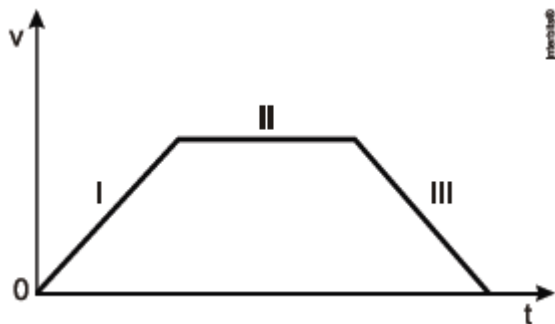
## Exercício 170

(CFTMG 2015) Uma garota lança uma pedra verticalmente para cima. Sendo  $a$ , o módulo da aceleração e  $v$ , o módulo da velocidade da mesma, no ponto mais alto de sua trajetória, é correto afirmar que  $v$  é \_\_\_\_\_ a (de) zero, se  $a$  for \_\_\_\_\_ a (de) zero. Os termos que completam de forma correta e, respectivamente, as lacunas são

- a) igual, igual
- b) igual, diferente
- c) diferente, igual
- d) diferente, diferente

## Exercício 171

(FGV 2013) Um carro deslocou-se por uma trajetória retilínea e o gráfico qualitativo de sua velocidade ( $v$ ), em função do tempo ( $t$ ), está representado na figura.



Analisando o gráfico, conclui-se corretamente que

- a) o carro deslocou-se em movimento uniforme nos trechos I e III, permanecendo em repouso no trecho II.
- b) o carro deslocou-se em movimento uniformemente variado nos trechos I e III, e em movimento uniforme no trecho II.
- c) o deslocamento do carro ocorreu com aceleração variável nos trechos I e III, permanecendo constante no trecho II.
- d) a aceleração do carro aumentou no trecho I, permaneceu constante no trecho II e diminuiu no trecho III.
- e) o movimento do carro foi progressivo e acelerado no trecho I, progressivo e uniforme no trecho II, mas foi retrógrado e retardado no trecho III.

## Exercício 172

(UERN 2015) Um garoto que se encontra em uma quadra coberta solta um balão com gás hélio e este passa a se deslocar em movimento retilíneo uniforme com velocidade de 2 m/s. Ao atingir o teto da quadra, o balão estoura e o som do estouro atinge o ouvido do garoto 5,13s após ele o ter soltado. Se o balão foi solto na altura do ouvido do garoto, então a distância percorrida por ele até o instante em que estourou foi de:

(Considere a velocidade do som = 340 m/s)

- a) 8,6 m
- b) 9,1 m
- c) 10,2 m
- d) 11,4 m

## Exercício 173

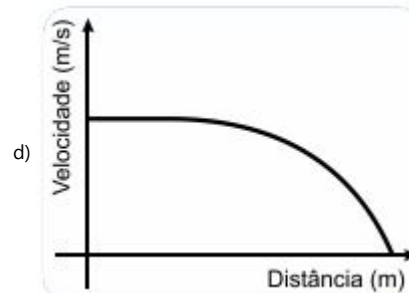
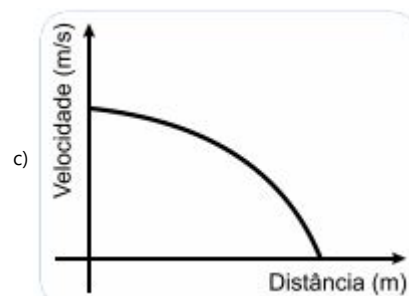
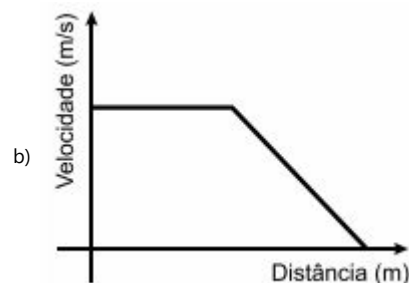
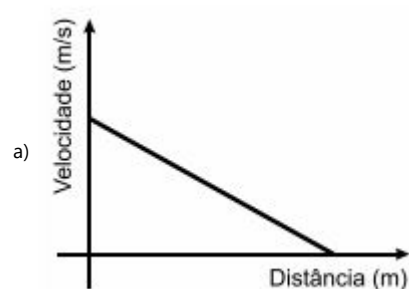
(UFSM 2015 - Adaptada) A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) é fonte de alimentação e renda das populações tradicionais da Amazônia. Sua coleta é realizada por extrativistas que percorrem quilômetros de trilhas nas matas,

durante o período das chuvas amazônicas. A castanheira é uma das maiores árvores da floresta, atingindo facilmente a altura de 50m. O fruto da castanheira, um ouriço, tem cerca de 1kg e contém, em média, 16 sementes. Baseando-se nesses dados e considerando o valor padrão da aceleração da gravidade  $9,81\text{m/s}^2$ , pode-se estimar que a velocidade com que o ouriço atinge o solo, ao cair do alto de uma castanheira, é de, em m/s, aproximadamente, Desconsidere a resistência do ar

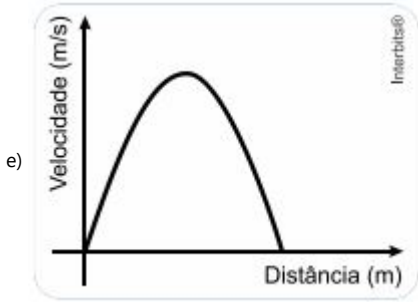
- a) 5,2
- b) 10,1
- c) 20,4
- d) 31,3
- e) 98,1

## Exercício 174

(Enem 2016) 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?







### Exercício 175

(UERJ 2010) Dois automóveis, M e N, inicialmente a 50 km de distância um do outro, deslocam-se com velocidades constantes na mesma direção e em sentidos opostos. O valor da velocidade de M, em relação a um ponto fixo da estrada, é igual a 60 km/h. Após 30 minutos, os automóveis cruzam uma mesma linha da estrada. Em relação a um ponto fixo da estrada, a velocidade de N tem o seguinte valor, em quilômetros por hora:

- a) 40
- b) 50
- c) 60
- d) 70

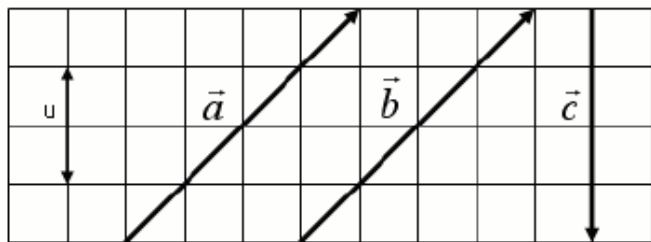
### Exercício 176

(UPE 2013) Um automóvel vai de P até Q, com velocidade escalar média de 20 m/s e, em seguida, de Q até R, com velocidade escalar média de 10 m/s. A distância entre P e Q vale 1 km, e a distância entre Q e R, 2 km. Qual é a velocidade escalar média em todo o percurso em m/s?

- a) 15
- b) 12
- c) 9
- d) 10
- e) 20

### Exercício 177

(UNIFESP) Na figura, são dados os vetores  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$



Sendo  $u$  a unidade de medida do módulo desses vetores, pode-se afirmar que o vetor:  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$  tem módulo:

- a)  $2u$ , e sua orientação é vertical, para cima.
- b)  $2u$ , e sua orientação é vertical, para baixo.
- c)  $4u$ , e sua orientação é horizontal, para a direita.
- d)  $\sqrt{2}u$ , e sua orientação forma  $45^\circ$  com a horizontal, no sentido horário.
- e)  $\sqrt{2}u$ , e sua orientação forma  $45^\circ$  com a horizontal, no sentido anti-horário.

### Exercício 178

(ENEM PPL 2020) Em 20 de julho de 1969, Neil Armstrong tornou-se o primeiro homem a pisar na superfície da Lua. Ele foi seguido por Edwin Aldrin, ambos da missão Apollo 11. Eles, e os astronautas que os seguiram, experimentaram a ausência de atmosfera e estavam sujeitos às diferenças gravitacionais. A aceleração da gravidade na Lua tem  $1/6$  do valor na Terra.

Em relação às condições na Terra, um salto oblíquo na superfície da Lua teria alcance

- a) menor, pois a força normal com o solo é menor.
- b) menor, pois a altura do salto seria maior.
- c) igual, pois o impulso aplicado pelo astronauta é o mesmo.
- d) maior, pois a aceleração da gravidade é seis vezes menor.
- e) maior, pois na ausência de atmosfera não há resistência do ar.

### Exercício 179

(IFSP 2016) 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

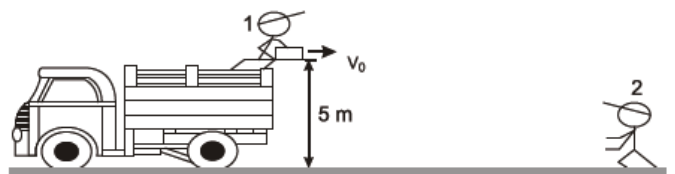
### Exercício 180

(G1 - UTFPR 2016) Em agosto de 2015 ocorreu o Campeonato Mundial de Atletismo em Pequim. Nos 100 m rasos feminino, Shelly Ann Fraser Pryce fez o percurso em 10,76 s. Nos 100 m rasos masculino, o atleta Usain Bolt fez o mesmo trajeto em apenas 9,58 s. Baseado nessas informações, podemos afirmar que a diferença de velocidade média entre eles foi de aproximadamente:

- a) 0,001 m/s.
- b) 0,01 m/s.
- c) 0,1 m/s.
- d) 1,0 m/s.
- e) 10,0 m/s.

### Exercício 181

(IFCE 2014) Da parte superior de um caminhão, a 5,0 metros do solo, o funcionário 1 arremessa, horizontalmente, caixas para o funcionário 2, que se encontra no solo para pegá-las. Se cada caixa é arremessada a uma velocidade de 8,0 m/s, da base do caminhão, deve ficar o funcionário 2, a uma distância de

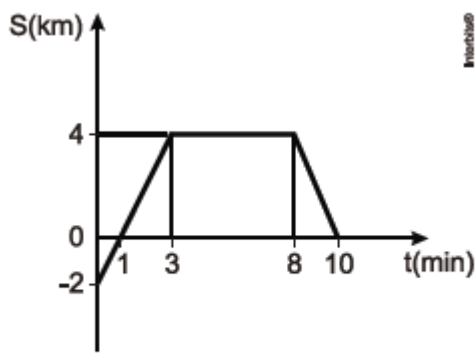


Considere a aceleração da gravidade  $10 \text{ m/s}^2$  e despreze as dimensões da caixa e dos dois funcionários.

- a) 4,0 m
- b) 5,0 m
- c) 6,0 m
- d) 7,0 m
- e) 8,0 m

### Exercício 182

(ESPCEX 2011) O gráfico abaixo indica a posição (S) em função do tempo (t) para um automóvel em movimento num trecho horizontal e retilíneo de uma rodovia.



**Gráfico Fora de Escala**

Da análise do gráfico, pode-se afirmar que o automóvel

- a) está em repouso, no instante 1 min.
- b) possui velocidade escalar nula, entre os instantes 3 min e 8 min.
- c) sofreu deslocamento de 4 km, entre os instantes 0 min e 3 min.
- d) descreve movimento progressivo, entre os instantes 1 min e 10 min.
- e) tem a sua posição inicial coincidente com a origem da trajetória.

### Exercício 183

(ENEM PPL 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.

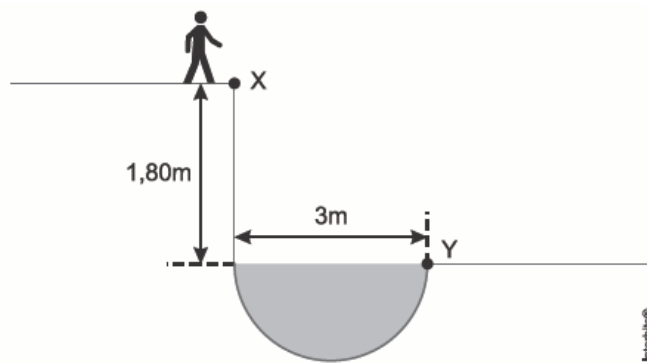
### Exercício 184

(EPCAR 2011) Dois automóveis A e B encontram-se estacionados paralelamente ao marco zero de uma estrada. Em um dado instante, o automóvel A parte, movimentando-se com velocidade escalar constante  $V_A = 80$  km/h. Depois de certo intervalo de tempo,  $\Delta t$ , o automóvel B parte no encalço de A com velocidade escalar constante  $V_B = 100$  km/h. Após 2 h de viagem, o motorista de A verifica que B se encontra 10 km atrás e conclui que o intervalo,  $\Delta t$ , em que o motorista B ainda permaneceu estacionado, em horas, é igual a:

- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 1,00
- d) 4,00

### Exercício 185

(IFCE 2016) A velocidade horizontal mínima necessária para uma pessoa pular do ponto X e atingir o ponto Y, como mostra a figura abaixo, deve ser de (Despreze a resistência do ar e considere a aceleração da gravidade como sendo  $g=10\text{m/s}^2$ )



- a) 1 m/s
- b) 5 m/s
- c) 4 m/s
- d) 8 m/s
- e) 9 m/s

### Exercício 186

(UFG 2014) Um objeto desloca-se sob a ação de uma força constante, cujo sentido é contrário ao seu deslocamento, provocando uma aceleração  $a$ . Sabendo que esse objeto parte da posição inicial  $x_0 = 10\text{m}$  possui velocidade inicial de 1 m/s e gasta, no máximo, 10 s para passar pela posição  $x_1 = 0$ , conclui-se que o valor máximo da aceleração  $a$ , em  $\text{m/s}^2$ , é:

- a) 0
- b) -1
- c) - 2/5
- d) -4/5
- e) -10

### Exercício 187

(PUCRJ 2015) Uma bola é lançada com velocidade horizontal de 2,5 m/s do alto de um edifício e alcança o solo a 5,0m da base do mesmo. Despreze efeitos de resistência do ar e indique, em metros, a altura do edifício. Considere:  $g = 10\text{m/s}^2$

- a) 10
- b) 2,0
- c) 7,5
- d) 20
- e) 12,5

### Exercício 188

(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  $5\text{m/s}^2$ . 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.

Exercício 189

(UFPR 2016) Um sistema amplamente utilizado para determinar a velocidade de veículos – muitas vezes, chamado erroneamente de “radar” – possui dois sensores constituídos por laços de fios condutores embutidos no asfalto. Cada um dos laços corresponde a uma bobina. Quando o veículo passa pelo primeiro laço, a indutância da bobina é alterada e é detectada a passagem do veículo por essa bobina. Nesse momento, é acionada a contagem de tempo, que é interrompida quando da passagem do veículo pela segunda bobina. Com base nesse sistema, considere a seguinte situação: em uma determinada via, cuja velocidade limite é 60 km/h a distância entre as bobinas é de 3,0 m. Ao passar um veículo por esse “radar”, foi registrado um intervalo de tempo de passagem entre as duas bobinas de 200 ms. Assinale a alternativa que apresenta a velocidade determinada pelo sistema quando da passagem do veículo.

- a) 15 km/h
- b) 23,7 km/h
- c) 54 km/h
- d) 58,2 km/h
- e) 66,6 km/h

Exercício 190

(CPS 2014)



Algumas cidades têm implantado corredores exclusivos para ônibus a fim de diminuir o tempo das viagens urbanas. Suponha que, antes da existência dos corredores, um ônibus demorasse 2 horas e 30 minutos para percorrer todo o trajeto de sua linha, desenvolvendo uma velocidade média de 6 km/h. Se os corredores conseguirem garantir que a velocidade média de viagem aumente para 20 km/h, o tempo para que um ônibus percorra todo o trajeto de mesma linha será:

- a) 30 minutos
- b) 45 minutos
- c) 1 hora
- d) 1 hora e 15 minutos
- e) 1 hora e 30 minutos

Exercício 191

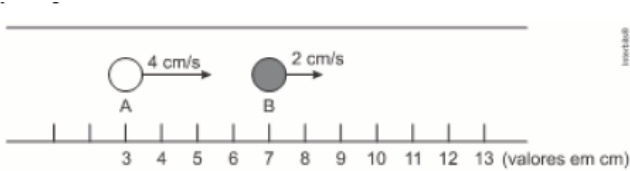
(PUCRJ 2018) Uma criança derruba um prato que está sobre uma mesa de altura  $h = 80$  cm. Tomando a velocidade inicial do prato como nula quando começa a cair, calcule a sua velocidade, em m/s, quando colide com o chão.

Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 0,40
- b) 4,0
- c) 8,0
- d) 10
- e) 16

Exercício 192

(CFTMG 2008) Duas esferas A e B movem-se ao longo de uma linha reta, com velocidades constantes e iguais a 4 cm/s e 2 cm/s. A figura mostra suas posições num dado instante.



A posição, em cm, em que A alcança B é:

- a) 4
- b) 8
- c) 11
- d) 12

Exercício 193

(UPF 2015) O Brasil, em 2014, sediou o Campeonato Mundial de Balonismo. Mais de 20 equipes de diferentes nacionalidades coloriram, com seus balões de ar quente, o céu de Rio Claro, no interior de São Paulo. Desse feito, um professor de Física propôs a um estudante de ensino médio a seguinte questão: considere um balão deslocando-se horizontalmente, a 80m do solo, com velocidade constante de 6m/s. Quando ele passa exatamente sobre uma pessoa parada no solo, deixa cair um objeto que estava fixo em seu cesto. Desprezando qualquer atrito do objeto com o ar e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , qual será o tempo gasto pelo objeto para atingir o solo, considerado plano? A resposta correta para a questão proposta ao estudante é:

- a) 2 segundos
- b) 3 segundos
- c) 4 segundos
- d) 5 segundos
- e) 6 segundos

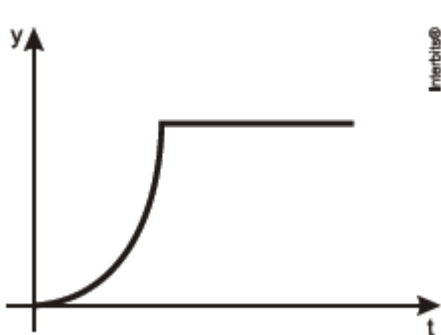
Exercício 194

(PUCRJ 2009) Uma família viaja de carro com velocidade constante de 100 km/h, durante 2 h. Após parar em um posto de gasolina por 30 min, continua sua viagem por mais 1h 30 min com velocidade constante de 80 km/h. A velocidade média do carro durante toda a viagem foi de:

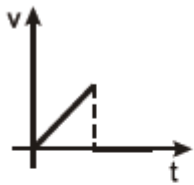
- a) 80 km/h
- b) 100 km/h
- c) 120 km/h
- d) 140 km/h
- e) 150 km/h

Exercício 195

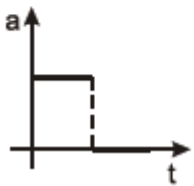
(UDESC 2014) Uma pessoa do alto de um prédio solta uma bola e mede o módulo da posição da bola em função do tempo. A figura, abaixo, mostra o esboço do gráfico da posição em relação ao tempo.



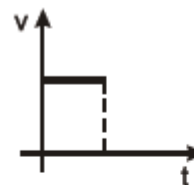
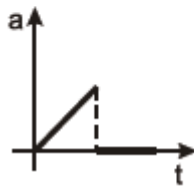
Assinale a alternativa que representa o esboço dos gráficos em relação à velocidade x tempo e à aceleração x tempo, respectivamente.



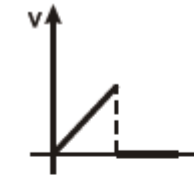
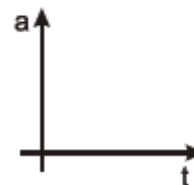
a)



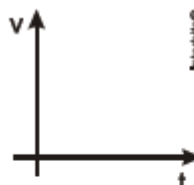
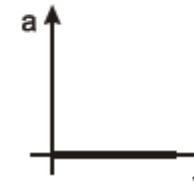
b)



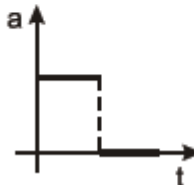
c)



d)

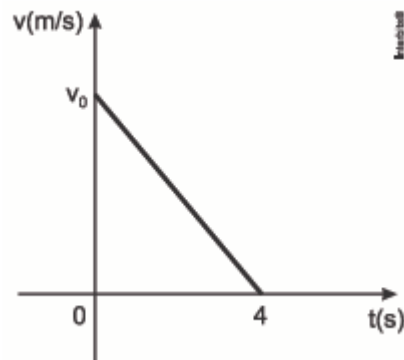


e)



## Exercício 196

(Uern 2015) O gráfico representa a variação da velocidade de um automóvel ao frear.



Se nos 4 s da frenagem o automóvel deslocou 40 m, então a velocidade em que se encontrava no instante em que começou a desacelerar era de

- a) 72 km/h
- b) 80 km/h
- c) 90 km/h
- d) 108 km/h

## Exercício 197

(IFSC 2014) Nos jogos olímpicos de 2012 em Londres, o atleta jamaicano Usain Bolt foi o campeão dos 100 metros rasos com o tempo de 9,63 segundos, estabelecendo assim um novo recorde. Sabendo que Usain Bolt partiu do repouso, é possível determinar que sua aceleração média na prova dos 100 metros rasos foi de:

Dados:  $v = v_0 + at$

$x = x_0 + v_0t + at^2/2$

- a) 4,24 m/s<sup>2</sup>
- b) 2,16 m/s<sup>2</sup>
- c) 1,12 m/s<sup>2</sup>
- d) 6,36 m/s<sup>2</sup>
- e) 9,00 m/s<sup>2</sup>

## Exercício 198

Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra.

(UNICAMP 2015) Os astrônomos estimam que a estrela estaria situada a uma distância  $d = 9,0 \cdot 10^{18}$  m da Terra. Considerando um foguete que se desloca a uma velocidade  $v = 1,5 \cdot 10^4$  m/s, o tempo de viagem do foguete da Terra até essa estrela seria de

(1 ano ≈ 3,0 · 10<sup>7</sup> s)

- a) 2.000 anos.
- b) 300.000 anos.
- c) 6.000.000 anos.
- d) 20.000.000 anos.

### Exercício 199

(UFPR 2010) Um motorista conduz seu automóvel pela BR-277 a uma velocidade de 108 km/h quando avista uma barreira na estrada, sendo obrigado a frear (desaceleração de 5 m/s²) e parar o veículo após certo tempo. Pode-se afirmar que o tempo e a distância de frenagem serão, respectivamente:

- a) 6 s e 90 m
- b) 10 s e 120 m
- c) 6 s e 80 m
- d) 10 s e 200 m
- e) 6 s e 120 m

### Exercício 200

(UFJF 2016) Galileu, em seu livro “Diálogo sobre os Dois Principais Sistemas do Mundo”, apresentou a independência dos movimentos para, entre outras coisas, refutar a imobilidade da Terra. Em um de seus exemplos, ele descreve o seguinte: imagine um canhão na posição horizontal sobre uma torre, atirando paralelamente ao horizonte. Não importa se a carga da pólvora é grande ou pequena, e o projétil caia a 100m ou 500m, o tempo que os projéteis levam para chegar ao chão é o mesmo.

(Texto adaptado do Livro Diálogo sobre os dois Principais Sistemas do Mundo).

- Em relação ao texto e à independência dos movimentos, julgue os itens abaixo:
- I. o texto apresenta uma ideia errada, pois a bala de canhão que percorre o maior trajeto permanece por maior tempo no ar;
  - II. os tempos de lançamento das duas balas de canhão são os mesmos quando comparados ao tempo de queda de uma terceira bola que é abandonada da boca do canhão e cai até a base da torre;
  - III. o texto não apresenta uma ideia correta sobre o lançamento de projéteis, pois quanto maior a carga, maior o tempo que a bala de canhão permanece no ar;
  - IV. o movimento da bala de canhão pode ser dividido em dois movimentos independentes: um na vertical, e outro na horizontal.
- Os seguintes itens são CORRETOS:

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

### Exercício 201

(PUCRJ 2012) Uma pessoa caminha sobre uma estrada horizontal e retilínea até chegar ao seu destino. A distância percorrida pela pessoa é de 2,5 km, e o tempo total foi de 25 min. Qual o módulo da velocidade da pessoa?

- a) 10 m/s
- b) 6,0 km/h
- c) 10 km/h
- d) 6,0 m/s
- e) 10 km/min

### Exercício 202

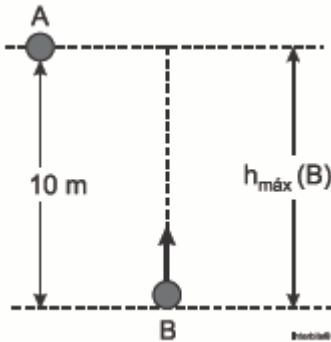
(PUCRJ 2010) Um corredor olímpico de 100 metros rasos acelera desde a largada, com aceleração constante, até atingir a linha de chegada, por onde ele passará com velocidade instantânea de 12 m/s no instante final. Qual a sua aceleração constante?

- a) 10,0 m/s²
- b) 1,0 m/s²
- c) 1,66 m/s²
- d) 0,72 m/s²

e) 2,0 m/s²

### Exercício 203

(IFSUL 2015) Um corpo A é abandonado de um ponto situado a 10 metros acima do solo. No mesmo instante, um corpo B é lançado verticalmente de baixo para cima com velocidade v<sub>0</sub> suficiente para que possa atingir 10 metros de altura.



Desprezando a resistência do ar, chamando respectivamente v<sub>A</sub> e v<sub>B</sub> as velocidades de A e B quando se encontram a 5 metros de altura, o valor da razão v<sub>A</sub>/v<sub>B</sub>, em módulo é

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

### Exercício 204

(CFTMG 2016) Um objeto é lançado para baixo, na vertical, do alto de um prédio de 15m de altura em relação ao solo. Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que ele chega ao solo com uma velocidade de 20m/s a velocidade de lançamento, em m/s, é dada por

- a) 10
- b) 15
- c) 20
- d) 25

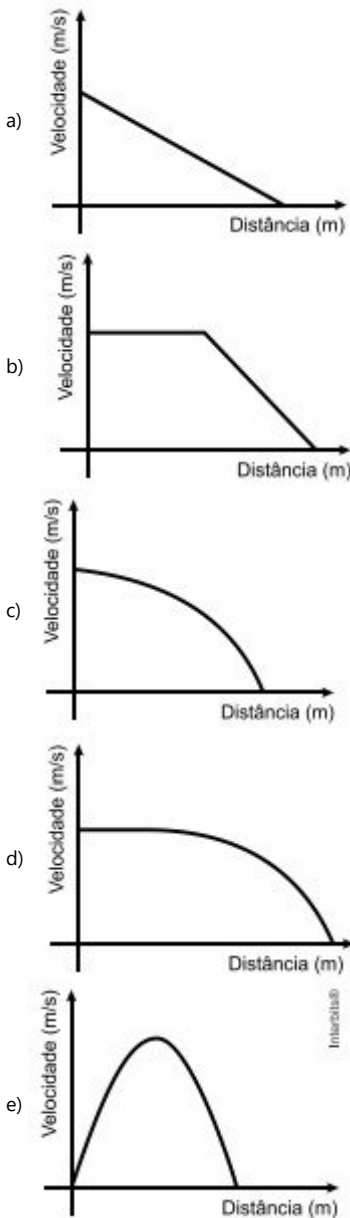
### Exercício 205

(UPE 2019) Fenômenos naturais, que são alvos de estudo da física, ocorrem a todo momento e em todos os lugares. Observá-los, após as aulas, abre o nosso olhar sobre o porquê de cada acontecimento. O estudo da cinemática, mais especificamente do Repouso, pode ser observado em qual evento da natureza a seguir, estando o aluno sentado no banco da praça?

- a) Um pássaro dando voo rasante até o chão.
- b) Durante a frenagem de uma abelha ao posar.
- c) Queda de uma maçã de uma árvore.
- d) Um carro parado esperando o semáforo abrir.
- e) Rotação das hélices de um ventilador com velocidade constante.

### Exercício 206

(ENEM 2016) 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?



## Exercício 207

Leia o texto:

Andar de bondinho no complexo do Pão de Açúcar no Rio de Janeiro é um dos passeios aéreos urbanos mais famosos do mundo. Marca registrada da cidade, o Morro do Pão de Açúcar é constituído de um único bloco de granito, despido de vegetação em sua quase totalidade e tem mais de 600 milhões de anos.

O passeio completo no complexo do Pão de Açúcar inclui um trecho de bondinho de aproximadamente 540 m, da Praia Vermelha ao Morro da Urca, uma caminhada até a segunda estação no Morro da Urca, e um segundo trecho de bondinho de cerca de 720 m, do Morro da Urca ao Pão de Açúcar.

(UNICAMP 2014) A velocidade escalar média do bondinho no primeiro trecho é  $v_1 = 10,8$  km/h e, no segundo, é  $v_2 = 14,4$  km/h. Supondo que, em certo dia, o tempo gasto na caminhada no Morro da Urca somado ao tempo de espera nas estações é de 30 minutos, o tempo total do passeio completo da Praia Vermelha até o Pão de Açúcar será igual a

- a) 33 min.
- b) 36 min.
- c) 42 min.
- d) 50 min.

## Exercício 208

(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.

## Exercício 209

(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 m/s a cada segundo. Se a velocidade inicial desse carro for 90,0 km/h (25,0 m/s) a distância necessária para ele conseguir parar será de, aproximadamente:

- a) 18,5 m
- b) 25,0 m
- c) 31,5 m
- d) 45,0 m
- e) 62,5 m

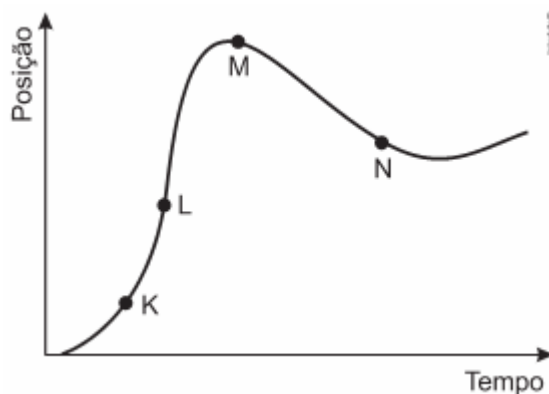
## Exercício 210

(CFTMG 2017) Deixa-se uma bola cair e ela desce com uma aceleração de  $10\text{m/s}^2$ . Se a mesma bola é jogada para cima, na vertical, no instante em que ela atinge a máxima altura, a sua aceleração é

- a) zero.
- b) igual a  $10\text{ m/s}^2$
- c) maior que  $10\text{ m/s}^2$
- d) menor que  $10\text{ m/s}^2$

## Exercício 211

(ENEM PPL 2018) Um piloto testa um carro em uma reta longa de um autódromo. A posição do carro nessa reta, em função do tempo, está representada no gráfico.



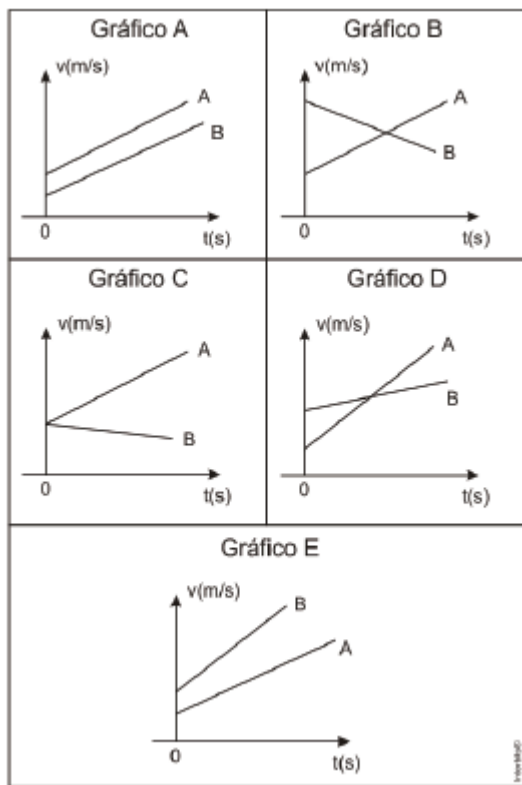
Os pontos em que o módulo da velocidade do carro é menor e maior são, respectivamente,

- a) K e M.
- b) N e K.
- c) M e L.
- d) N e L.
- e) N e M.

## Exercício 212

(UPF 2014) Dois móveis A e B deslocam-se em uma trajetória retilínea, com acelerações constantes e positivas. Considerando que a velocidade inicial de A é menor do que a de B ( $V_A < V_B$ ) e que a aceleração de A é maior do que a de B ( $a_A > a_B$ ), analise os gráficos a seguir.





O gráfico que melhor representa as características mencionadas é o:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D
- e) E

## Exercício 213

(UNIFESP 2009) Um avião a jato, para transporte de passageiros, precisa atingir a velocidade de 252 km/h para decolar em uma pista plana e reta. Para uma decolagem segura, o avião, partindo do repouso, deve percorrer uma distância máxima de 1.960 m até atingir aquela velocidade. Para tanto, os propulsores devem imprimir ao avião uma aceleração mínima e constante de:

- a) 1,25 m/s<sup>2</sup>
- b) 1,40 m/s<sup>2</sup>
- c) 1,50 m/s<sup>2</sup>
- d) 1,75 m/s<sup>2</sup>
- e) 2,00 m/s<sup>2</sup>

## Exercício 214

(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<sup>2</sup> é:

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

## Exercício 215

(ENEM PPL 2018) Ao soltar um martelo e uma pena na Lua em 1973, o astronauta David Scott confirmou que ambos atingiram juntos a superfície. O cientista italiano Galilei Galilei (1564-1642), um dos maiores pensadores de

todos os tempos, previu que, se minimizarmos a resistência do ar, os corpos chegariam juntos à superfície.

OLIVEIRA, A. *A influência do olhar* Disponível em: [www.cienciahoje.org.br](http://www.cienciahoje.org.br).

Acesso em: 15 ago. 2016 (adaptado).

Na demonstração, o astronauta deixou cair em um mesmo instante e de uma mesma altura um martelo de 1,32 kg e uma pena de 30g Durante a queda no vácuo, esses objetos apresentam iguais

- a) inércias.
- b) impulsos.
- c) trabalhos.
- d) acelerações.
- e) energias potenciais.

## Exercício 216

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um objeto é lançado da superfície da Terra verticalmente para cima e atinge a altura de 7,2 m. (Considere o módulo da aceleração da gravidade igual a 10 m/s<sup>2</sup> e despreze a resistência do ar.)

(UFRGS 2011) Sobre o movimento do objeto, são feitas as seguintes afirmações.

- I. Durante a subida, os vetores velocidade e aceleração têm sentidos opostos.
- II. No ponto mais alto da trajetória, os vetores velocidade e aceleração são nulos.
- III. Durante a descida, os vetores velocidade e aceleração têm mesmo sentido.

Quais estão corretas?

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

## Exercício 217

(UPF 2016) Dois objetos A e B de massas 400g e 800g, respectivamente, são lançados a partir do solo verticalmente para cima, ao mesmo tempo e com velocidades iniciais idênticas. Em um contexto no qual a resistência do ar é desprezada, analise as afirmativas que seguem.

- I. O objeto A atingirá uma altura que será o dobro da atingida pelo objeto B.
- II. A aceleração de A é a mesma de B.
- III. O objeto A atingirá a altura máxima antes do objeto B.
- IV. Os dois objetos gastarão o mesmo tempo para atingir a altura máxima.

Está **correto** apenas o que se afirma em:

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

## Exercício 218

(UTFPR 2014) Suponha que um automóvel de motor muito potente possa desenvolver uma aceleração média de módulo igual a 10 m/s<sup>2</sup>. 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

## Exercício 219

(CFTSC 2008) Dois corredores partem simultaneamente de um mesmo ponto e percorrem a mesma rua, no mesmo sentido, com velocidades constantes de 4,2

m/s e 5,4 m/s, respectivamente. A distância entre os dois corredores será de 60 metros após:

- a) 30 s
- b) 10 min
- c) 50 s
- d) 40 min
- e) 1h

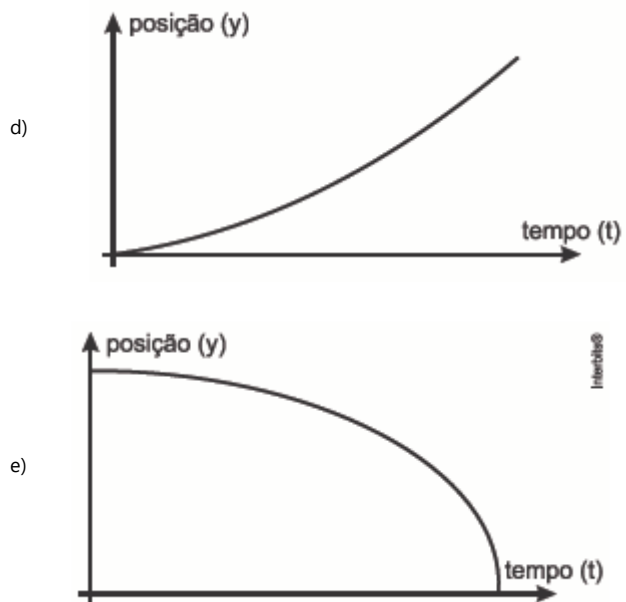
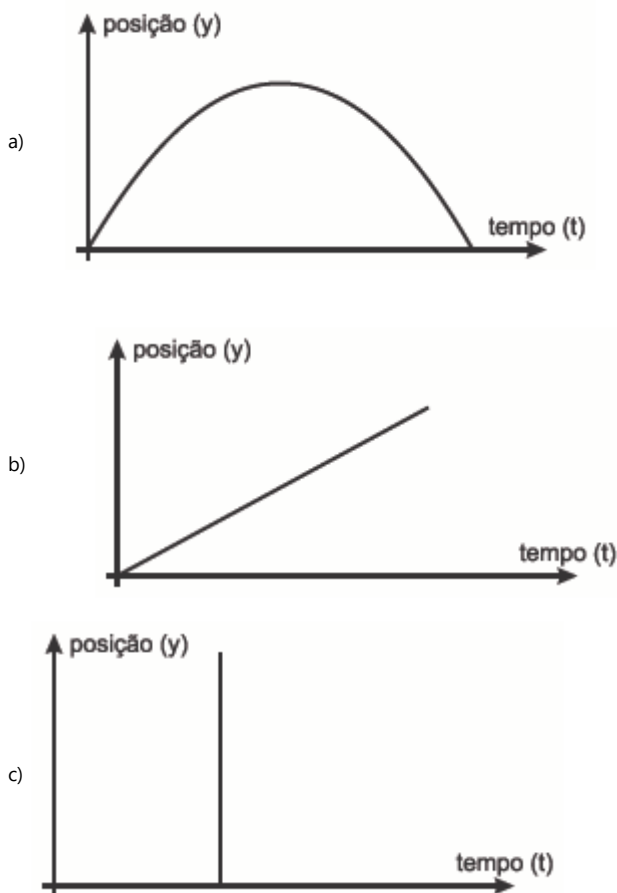
### Exercício 220

(UNISC 2015) Um corpo de massa  $m$  é largado de certa altura. Considerando que  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando o atrito do ar, podemos afirmar que após um tempo de 2,5 segundos a distância percorrida pelo corpo e a sua velocidade são iguais, respectivamente, a

- a) 12,5m; 12m/s
- b) 31,25m; 12,5m/s
- c) 125m; 12,5m/s
- d) 6,25m; 2,5m/s
- e) 31,25m; 25m/s

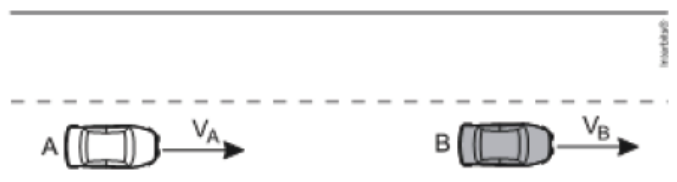
### Exercício 221

(PUCPR 2017) Num parque da cidade, uma criança lança uma bola verticalmente para cima, percebendo a sua trajetória de subida e descida e, depois, recebe-a em suas mãos. O lançamento dessa bola poderá ser representado pelo gráfico posição (y) versus tempo (t), em que a origem dos eixos coincide com as mãos da criança. Ao considerar a posição (y) da bola em função do tempo (t), assinale o gráfico que descreve corretamente o seu movimento a partir das mãos da criança.



### Exercício 222

(IFSP 2012) Em um trecho retilíneo de estrada, dois veículos, A e B, mantêm velocidades constantes  $V_A = 14\text{ m/s}$  e  $V_B = 54\text{ km/h}$ .



Sobre os movimentos desses veículos, pode-se afirmar que:

- a) ambos apresentam a mesma velocidade escalar.
- b) mantidas essas velocidades, A não conseguirá ultrapassar B.
- c) A está mais rápido do que B.
- d) a cada segundo que passa, A fica dois metros mais distante de B.
- e) depois de 40 s A terá ultrapassado B.

### Exercício 223

(IFSP 2016) 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

### Exercício 224

(PUCRJ 2015) Um astronauta, em um planeta desconhecido, observa que um objeto leva 2,0s para cair, partindo do repouso, de uma altura de 12m. A aceleração gravitacional nesse planeta, em  $\text{m/s}^2$  é:

- a) 3,0
- b) 6,0
- c) 10
- d) 12
- e) 14

### Exercício 225

(IFSC 2012) Hoje sabemos que a Terra gira ao redor do Sol (sistema heliocêntrico), assim como todos os demais planetas do nosso sistema solar. Mas na Antiguidade, o homem acreditava ser o centro do Universo, tanto que considerava a Terra como centro do sistema planetário (sistema geocêntrico). Tal consideração estava baseada nas observações cotidianas, pois as pessoas observavam o Sol girando em torno da Terra. É CORRETO afirmar que o homem da Antiguidade concluiu que o Sol girava em torno da Terra devido ao fato que:

- a) considerou o Sol como seu sistema de referência.
- b) considerou a Terra como seu sistema de referência.
- c) esqueceu de adotar um sistema de referência.
- d) considerou a Lua como seu sistema de referência.
- e) considerou as estrelas como seu sistema de referência.

## Exercício 226

(ENEM 2ª aplicação 2016) Para um salto no Grand Canyon usando motos, dois paraquedistas vão utilizar uma moto cada, sendo que uma delas possui massa três vezes maior. Foram construídas duas pistas idênticas até a beira do precipício, de forma que no momento do salto as motos deixem a pista horizontalmente e ao mesmo tempo. No instante em que saltam, os paraquedistas abandonam suas motos e elas caem praticamente sem resistência do ar.

As motos atingem o solo simultaneamente porque

- a) possuem a mesma inércia.
- b) estão sujeitas à mesma força resultante.
- c) têm a mesma quantidade de movimento inicial.
- d) adquirem a mesma aceleração durante a queda.
- e) são lançadas com a mesma velocidade horizontal.

## Exercício 227

(UNICAMP 2017) 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 Havai 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

## Exercício 228

(G1 - CFTRJ 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.

## Exercício 229

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

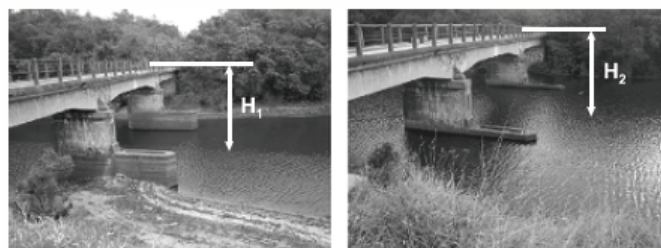
Recentemente, uma equipe de astrônomos afirmou ter identificado uma estrela com dimensões comparáveis às da Terra, composta predominantemente de diamante. Por ser muito frio, o astro, possivelmente uma estrela anã branca, teria tido o carbono de sua composição cristalizado em forma de um diamante praticamente do tamanho da Terra.

(UNICAMP 2015) Considerando que a massa e as dimensões dessa estrela são comparáveis às da Terra, espera-se que a aceleração da gravidade que atua em corpos próximos à superfície de ambos os astros seja constante e de valor não muito diferente. Suponha que um corpo abandonado, a partir do repouso, de uma altura  $h = 54\text{m}$  da superfície da estrela, apresente um tempo de queda  $t = 3,0\text{s}$ . Desta forma, pode-se afirmar que a aceleração da gravidade na estrela é de

- a)  $8,0\text{ m/s}^2$
- b)  $10\text{ m/s}^2$
- c)  $12\text{ m/s}^2$
- d)  $18\text{ m/s}^2$

## Exercício 230

(UNESP 2017) No período de estiagem, uma pequena pedra foi abandonada, a partir do repouso, do alto de uma ponte sobre uma represa e verificou-se que demorou 2,0s para atingir a superfície da água. Após um período de chuvas, outra pedra idêntica foi abandonada do mesmo local, também a partir do repouso e, desta vez, a pedra demorou 1,6s para atingir a superfície da água.



Considerando a aceleração gravitacional igual a  $10\text{ m/s}^2$  e desprezando a existência de correntes de ar e a sua resistência, é correto afirmar que, entre as duas medidas, o nível da água da represa elevou-se

- a) 5,4 m
- b) 7,2 m
- c) 1,2 m
- d) 0,8 m
- e) 4,6 m

## Exercício 231

Analisando as cinco grandezas físicas seguintes: TEMPERATURA, MASSA, FORÇA, DESLOCAMENTO e TRABALHO. Dentre elas, terá caráter vetorial:

- a) força e deslocamento.
- b) massa e força.
- c) temperatura e massa.
- d) deslocamento e trabalho.
- e) temperatura e trabalho.

## Exercício 232

(G1 - CPS 2012) A cidade de Pisa, na Itália, teria sido palco de uma experiência, hoje considerada fictícia, de que Galileu Galilei, do alto da famosa torre inclinada, teria abandonado, no mesmo instante, duas esferas de diâmetros muito próximos: uma de madeira e outra de ferro.



O experimento seria prova de que, em queda livre e sob a mesma influência causada pelo ar, corpos de

- a) mesmo volume possuem pesos iguais.
- b) maior peso caem com velocidades maiores.
- c) massas diferentes sofrem a mesma aceleração.
- d) materiais diferentes atingem o solo em tempos diferentes.
- e) densidades maiores estão sujeitos a forças gravitacionais menores.

### Exercício 233

(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

### Exercício 234

(UNICAMP 2016) Drones são veículos voadores não tripulados, controlados remotamente e guiados por GPS. Uma de suas potenciais aplicações é reduzir o tempo da prestação de primeiros socorros, levando pequenos equipamentos e instruções ao local do socorro, para que qualquer pessoa administre os primeiros cuidados até a chegada de uma ambulância. Considere um caso em que o drone ambulância se deslocou 9 km em 5 minutos. Nesse caso, o módulo de sua velocidade média é de aproximadamente:

- a) 1,4 m/s
- b) 30 m/s
- c) 45 m/s
- d) 140 m/s

### Exercício 235

(UNIMONTES 2011) Dois aviões do grupo de acrobacias (Esquadrilha da Fumaça) são capazes de realizar manobras diversas e deixam para trás um rastro de fumaça. Nessas condições, para que os aviões descrevam duas semirretas paralelas verticais (perpendiculares ao solo, considerado plano), de tal sorte que o desenho fique do mesmo tamanho, os pilotos controlam os aviões para que tenham velocidades constantes e de mesmo módulo. Considerando o mesmo sentido para o movimento dos aviões durante e acrobacia, pode-se afirmar corretamente que:

- a) os aviões não se movimentam em relação ao solo.
- b) os aviões estão parados, um em relação ao outro.
- c) um observador parado em relação ao solo está acelerado em relação aos aviões.

d) um avião está acelerado em relação ao outro.

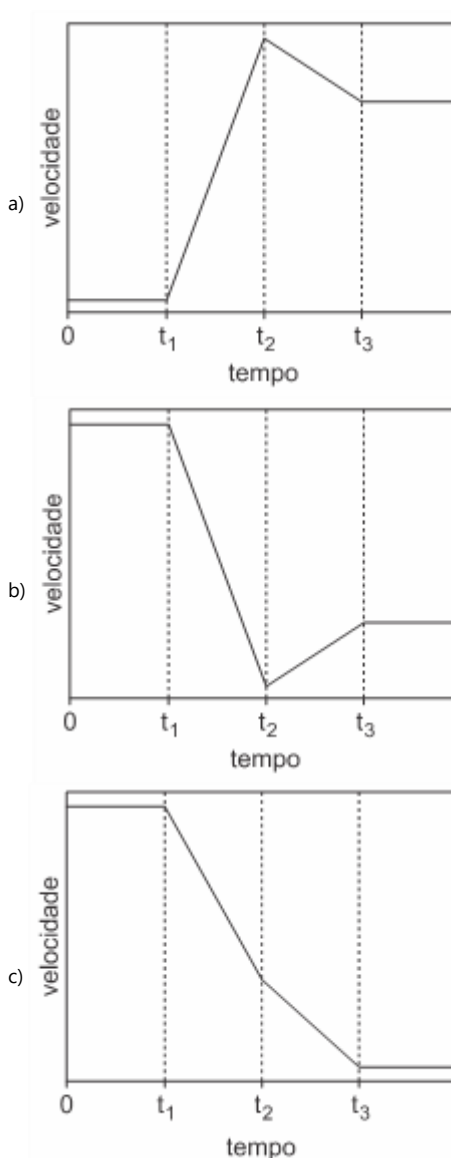
### Exercício 236

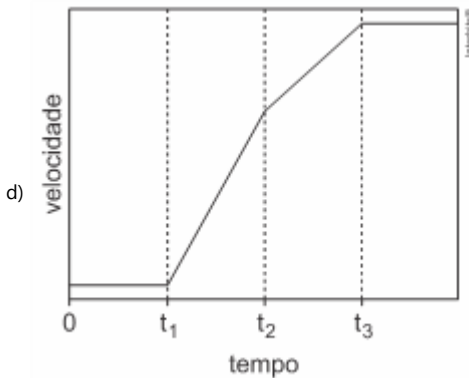
(G1 - IFCE 2019) Considere um movimento de queda livre em que duas partículas, 1 e 2, têm massas  $m_1 = 1 \text{ kg}$  e  $m_2 = 2 \text{ kg}$  e estão localizadas a uma mesma altura acima do solo. As duas partículas são abandonadas simultaneamente. Para a partícula 1 observa-se que, no intervalo de tempo  $\Delta t = 2 \text{ s}$ , se desloca verticalmente  $\Delta y = 20 \text{ m}$ . Para o mesmo intervalo de tempo  $\Delta t = 2 \text{ s}$  o deslocamento vertical da partícula 2, em m, será (Utilize  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a) 40.
- b) 10.
- c) 20.
- d) 5.
- e) 50.

### Exercício 237

(UNICAMP 2020) A volta da França é uma das maiores competições do ciclismo mundial. Num treino, um ciclista entra num circuito reto e horizontal (movimento em uma dimensão) com velocidade constante e positiva. No instante  $t_1$ , ele acelera sua bicicleta com uma aceleração constante e positiva até o instante  $t_2$ . Entre  $t_2$  e  $t_3$ , ele varia sua velocidade com uma aceleração também constante, porém negativa. Ao final do percurso, a partir do instante  $t_3$ , ele se mantém em movimento retilíneo uniforme. De acordo com essas informações, o gráfico que melhor descreve a velocidade do atleta em função do tempo é





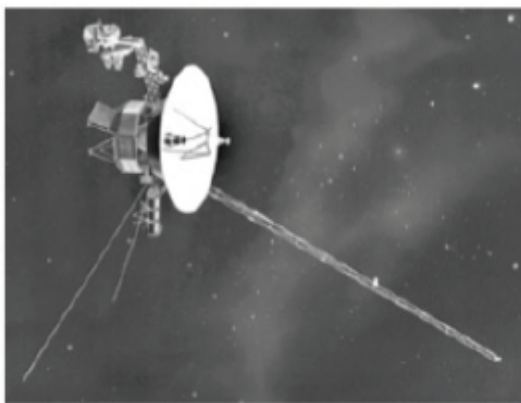
### Exercício 238

(ENEM 2012) Uma empresa de transportes 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

### Exercício 239

(CPS 2016) 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.



<<http://tinyurl.com/jbdl6vav>> Acesso em: 13.02.2016. Original colorido.

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

### Exercício 240

(EEAR 2016) Ao término de uma formatura da EEAR, um terceiro sargento recém-formado, para comemorar, lançou seu quepe para cima na direção

vertical, até uma altura de 9,8 metros. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e desconsiderando o atrito com o ar, a velocidade de lançamento, em m/s, foi de

- a) 8
- b) 14
- c) 20
- d) 26

### Exercício 241

(UERJ 2015) Uma ave marinha costuma mergulhar de uma altura de 20 m para buscar alimento no mar. Suponha que um desses mergulhos tenha sido feito em sentido vertical, a partir do repouso e exclusivamente sob ação da força da gravidade. Desprezando-se as forças de atrito e de resistência do ar, a ave chegará à superfície do mar a uma velocidade, em m/s, aproximadamente igual a:

- a) 20
- b) 40
- c) 60
- d) 80

### Exercício 242

(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 m/s e 24,0 m
- b) 6,0 m/s e 18,0 m
- c) 8,0 m/s e 16,0m
- d) 16,0 m/s e 32,0 m
- e) 10,0 m/s e 20,0 m

### Exercício 243

Utilize as informações abaixo para responder à(s) questão(ões) a seguir.  
O rompimento da barragem de contenção de uma mineradora em Mariana (MG) acarretou o derramamento de lama contendo resíduos poluentes no rio Doce. Esses resíduos foram gerados na obtenção de um minério composto pelo metal de menor raio atômico do grupo 8 da tabela de classificação periódica. A lama levou 16 dias para atingir o mar, situado a 600 km do local do acidente, deixando um rastro de destruição nesse percurso. Caso alcance o arquipélago de Abrolhos, os recifes de coral de região ficarão ameaçados.  
(UERJ 2017) Com base nas informações apresentadas no texto, a velocidade média de deslocamento da lama, do local onde ocorreu o rompimento da barragem até atingir o mar, em km/h corresponde a:

- a) 1,6
- b) 2,1
- c) 3,8
- d) 4,6

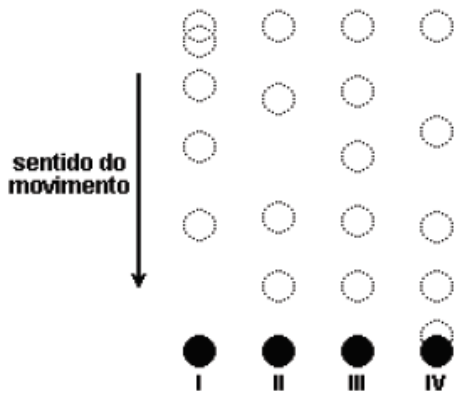
### Exercício 244

(MACKENZIE 2015) Dois corpos A e B de massas  $m_A = 1,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 1,0 \times 10^3 \text{ kg}$ , respectivamente, são abandonados de uma mesma altura  $h$ , no interior de um tubo vertical onde existe o vácuo. Para percorrer a altura  $h$ ,

- a) o tempo de queda do corpo A é igual que o do corpo B.
- b) o tempo de queda do corpo A é maior que o do corpo B.
- c) o tempo de queda do corpo A é menor que o do corpo B.
- d) o tempo de queda depende do volume dos corpos A e B.
- e) o tempo de queda depende da forma geométrica dos corpos A e B.

### Exercício 245

(CFTMG 2006) As figuras a seguir representam as posições sucessivas, em intervalos de tempo iguais, e fixos, dos objetos I, II, III e IV em movimento.



O objeto que descreveu um movimento retilíneo uniforme foi:

- a) I

## Gabarito

### Exercício 1

### Exercício 2

02)  $V_t < 72 \text{ km/h}$  para qualquer  $t \leq 31 \text{ s}$ .

04)  $V_t < 12 \text{ km/h}$  para  $t = 10 \text{ s}$ .

16)  $A_t$  decresce com o aumento de  $t$  nos últimos 20 s.

### Exercício 3

01 - O módulo da velocidade média do atleta Usain Bolt durante a prova é de aproximadamente 10,38 m/s.

02 - O módulo da velocidade instantânea máxima do atleta Yoham Blake é maior do que 10,25 m/s.

04 - A aceleração constante que o atleta Tyson Gay deveria ter para completar a prova no tempo de 9,80 s é de aproximadamente 2,08 m/s<sup>2</sup>.

08 - 0 No final da prova, o módulo da velocidade instantânea do atleta Ryan Bailey é maior do que o módulo da sua velocidade em relação ao vento.

### Exercício 4

e) 16h

### Exercício 5

c)  $F - V - F - V - V$

### Exercício 6

01 - O tempo entre o início e o fim da manobra será de 5 segundos.

04 - A distância, em metros, entre a dianteira do carro e a traseira do caminhão,  $t$  segundos após o início da manobra, é dada por  $d(t) = 10 \cdot |1 - t|$ .

### Exercício 7

a) a.

### Exercício 8

01 - o módulo da soma dos dois vetores será igual a  $(A + B)$ , se eles tiverem o mesmo sentido.

04 - os módulos da soma e da diferença serão iguais se os vetores forem perpendiculares.

### Exercício 9

d) 30 s, 55 s e 80 s.

### Exercício 10

01 - No instante  $t = 8 \text{ s}$ , o movimento é retardado.

02 - No instante  $t = 12 \text{ s}$ , o movimento é acelerado.

- b) II  
c) III  
d) IV

### Exercício 246

(PUCRJ 2010) O tempo entre observarmos um raio e escutarmos o som emitido por ele pode ser utilizado para determinar a distância entre o observador e a posição onde "caiu" o raio. Se levamos 3 s para escutar o relâmpago é correto afirmar que o raio caiu a: (Considere a velocidade do som no ar como 340 m/s)

- a) 340 m  
b) 680 m  
c) 1.020 m  
d) 1.360 m  
e) 1.700 m

04 - O módulo da velocidade média do móvel, entre os instantes  $t = 8 \text{ s}$  e  $t = 10 \text{ s}$ , é 4 m/s.

08 - No instante  $t = 12 \text{ s}$ , o móvel estará a uma distância de 192 m da origem.

16 - A mudança de sentido do movimento ocorre para  $t = 10 \text{ s}$ .

### Exercício 11

e) 144,0

### Exercício 12

02) O módulo da velocidade com que o objeto atinge o solo é menor que 22 m/s.

08) Entre os tempos  $t = 3 \text{ s}$  e  $t = 4 \text{ s}$ , o movimento do objeto é retrógrado e acelerado.

### Exercício 13

e) II e III

### Exercício 14

02) Esse móvel se movimenta com aceleração constante se  $d=0$ .

08) A constante  $b$  representa a velocidade do móvel no instante  $t=0$ , para  $d=0$ .

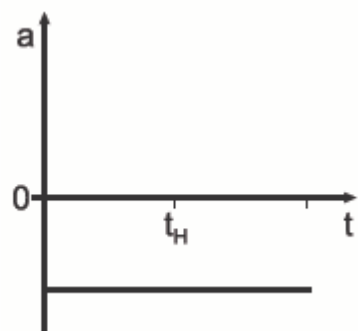
16) A constante  $c$  tem dimensão de aceleração.

### Exercício 15

d) 9,0 m/s

### Exercício 16

c)



### Exercício 17

b) 32 segundos



**Exercício 18**

e) 29

**Exercício 19**

e) 155

**Exercício 20**

e)  $10^{16}$

**Exercício 21**

e) 17,4 m

**Exercício 22**

a)  $0,50\text{ m/s}^2$

**Exercício 23**

e) 5,17 km

**Exercício 24**

d) O carro está freando no intervalo  $4\text{s} < t < 8\text{s}$

**Exercício 25**

e) 64

**Exercício 26**

c) 200

**Exercício 27**

d)  $EA - CB + DE = BA - CD$

**Exercício 28**

01 - As aves migratórias pertencem à classe Aves, e a equação  $d = vt$  ( $d$  é a distância percorrida,  $v$  é a velocidade e  $t$  é o tempo gasto para percorrer a distância  $d$ ) pode ser aplicada ao movimento dessas aves durante o processo de migração, desde que consideremos que elas façam a migração com velocidade constante.

02 - As aves não mantêm suas velocidades constantes durante a migração, pois a perfazem em movimento variado.

08 - O deslocamento das aves migratórias de uma área de parada A para outra área de parada B pode ser representado por um vetor, desde que sejam especificados seu módulo, direção e sentido.

**Exercício 29**

b) Sim, é possível, e o jogador mais distante receberia a bola no menor tempo.

**Exercício 30**

e) a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

**Exercício 31**

c) 30,0

**Exercício 32**

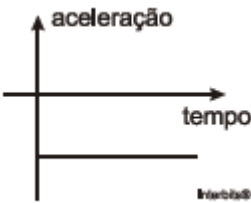
d) Na prova de ciclismo, o primeiro colocado realizou um espaço percorrido de 20.000 metros e um deslocamento de 0 (zero) metros.

**Exercício 33**

a)  $1(c) - 2(d) - 3(b)$ .

**Exercício 34**

d)



**Exercício 35**

d)  $7 \times 10^5\text{ km/h}$

**Exercício 36**

a) 375m e 23,7s.

**Exercício 37**

d) 6,0

**Exercício 38**

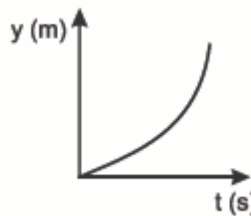
d) F, F, F, V

**Exercício 39**

a) a velocidade escalar média no percurso de ida e de volta é de 24 cm/s.

**Exercício 40**

b)



**Exercício 41**

e) 1,0

**Exercício 42**

e) se somente as afirmações I e II estiverem corretas.

**Exercício 43**

b) 8,0

**Exercício 44**

a) 0

**Exercício 45**

d) 10 cm

**Exercício 46**

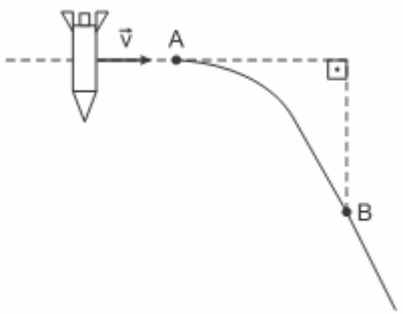
c)  $10^5$

**Exercício 47**

d)  $90^\circ$ ;  $150^\circ$  e  $120^\circ$

Exercício 48

c)



Exercício 49

e) a altura do seu pulo é proporcional à sua velocidade média multiplicada pelo tempo que ele permanece no ar, e esse tempo também depende da sua velocidade inicial.

Exercício 50

e)  $5\sqrt{5}$  m/s

Exercício 51

b) 2,00%.

Exercício 52

d) 715 m

Exercício 53

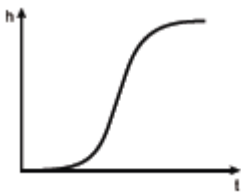
d) de aproximadamente 0,1 s a menos que o recorde mundial.

Exercício 54

e) A partícula inicia seu movimento com uma velocidade não nula, mas o movimento é retardado, e ela finalmente atinge o repouso.

Exercício 55

a)



Exercício 56

c) percorre distâncias iguais em intervalos de tempos iguais.

Exercício 57

d)  $\sqrt{6}$ .

Exercício 58

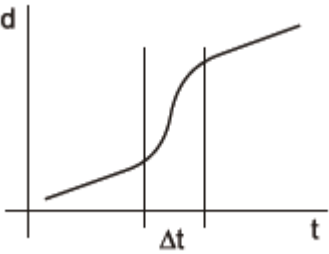
a) 22

Exercício 59

d)  $\text{ms}^{-2}$

Exercício 60

a)



Exercício 61

b) II

Exercício 62

d)  $5,9 \times 10^{22}$  km.

Exercício 63

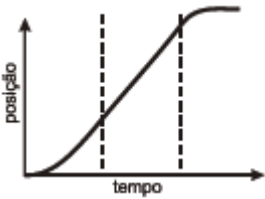
e) 2,0

Exercício 64

d) 1.500 anos.

Exercício 65

c)



Exercício 66

b) 3,00

Exercício 67

a)  $9,6 \times 10^{24}$

Exercício 68

d) 4,8 m/s.

Exercício 69

b)  $1/3 \text{ m/s}^2$

Exercício 70

c) 48 m.

Exercício 71

d) 72

Exercício 72

a) 1,4

Exercício 73

b) 650 m

Exercício 74

a) Apenas I

### Exercício 75

d) 23,4 m

### Exercício 76

e)  $V_A = V_B = V_C$

### Exercício 77

e) 25.

### Exercício 78

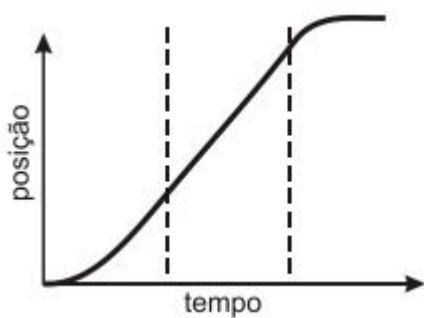
b) 3,8 e 4,1 m.

### Exercício 79

d) 6,5 m/s

### Exercício 80

c)



### Exercício 81

b) 5 m/s

### Exercício 82

b) 10

### Exercício 83

c) 25

### Exercício 84

a) 1

### Exercício 85

b) II e V

### Exercício 86

01 - A velocidade do carro após decorridos 4 s, se a sua aceleração é de 2 m/s<sup>2</sup> apontando para o norte, será de 31 m/s.

04 - O deslocamento do carro depois de 4s, se a sua aceleração é de 2 m/s<sup>2</sup> apontando para o norte, é de 108 m.

08 - A velocidade média do carro, se a sua aceleração é de 2 m/s<sup>2</sup> apontando para o norte, após 4 s é de 27 m/s.

### Exercício 87

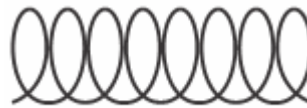
b) 7,5

### Exercício 88

b) 15,0

### Exercício 89

b)



### Exercício 90

b) 9 m.

### Exercício 91

c) 40 s

### Exercício 92

c) 50

### Exercício 93

d)



### Exercício 94

d)  $t_x = t_y = t_z$

### Exercício 95

b) 6

### Exercício 96

c) 7 m

### Exercício 97

d) 6,0 s

### Exercício 98

a) 2,8

### Exercício 99

e) 10<sup>4</sup> anos

### Exercício 100

e) I – acelerado; II – repouso; III – retrógrado.

### Exercício 101

01 - Diz-se que um corpo está em movimento, em relação àquele que o vê, quando a posição desse corpo está mudando com o decorrer do tempo.

04 - A distância percorrida por um corpo é obtida multiplicando-se a velocidade do corpo pelo intervalo de tempo gasto no percurso, para um corpo em movimento uniforme.

08 - A aceleração média de um corpo é dada pela razão entre a variação da velocidade do corpo e o intervalo de tempo decorrido.

16 - O gráfico da velocidade em função do tempo é uma reta paralela ao eixo dos tempos, para um corpo descrevendo um movimento uniforme.

### Exercício 102

d) 8 m/s<sup>2</sup>

**Exercício 103**

a) 0m

**Exercício 104**

b) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.

**Exercício 105**

e) a velocidade da bola tem módulo igual a 14m/s ao atingir a altura máxima.

**Exercício 106**

b) 11 horas e 11 minutos.

**Exercício 107**

c) 83 km/h

**Exercício 108**

b)  $\Delta x = 7,5 \text{ m}$ .

**Exercício 109**

d)  $5,2 \times 10^5 \text{ km}$ .

**Exercício 110**

b) 650 m.

**Exercício 111**

d) km 50

**Exercício 112**

c) 20 m/s

**Exercício 113**

d)  $57 \text{ m/s}$  e  $68 \text{ m/s}$

**Exercício 114**

b) 5,3

**Exercício 115**

b) 28 m/s e 19,7 m.

**Exercício 116**

e) 30 km/h com sentido de A para B

**Exercício 117**

e) Mach 10.

**Exercício 118**

b) Somente as igualdades representadas em 1, 2, 4 e 5 são verdadeiras.

**Exercício 119**

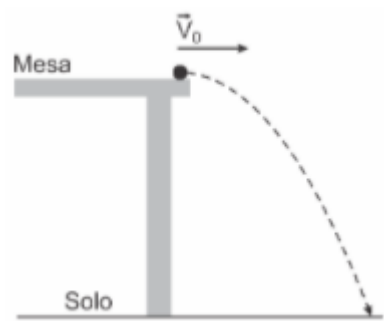
e) o avião se movia no mesmo sentido que o dele, com velocidade de mesmo valor.

**Exercício 120**

c) Somente a afirmativa 3 é verdadeira.

**Exercício 121**

d)



**Exercício 122**

c) 10,1 m/s.

**Exercício 123**

a) 25 m e 90 km/h

**Exercício 124**

e)  $s_m = 1,50 \text{ m}$  e  $s_b = 1,50 \text{ m}$ .

**Exercício 125**

a) 32

**Exercício 126**

d) 8

**Exercício 127**

c) 20 e 10

**Exercício 128**

b)  $0,30 \text{ m/s}^2$

**Exercício 129**

c) 25 e 15.

**Exercício 130**

b) 20m/s e 20m

**Exercício 131**

d) 45

**Exercício 132**

d) 2,0 e 3,0

**Exercício 133**

c) 3,0

**Exercício 134**

c) 0m

**Exercício 135**

a) O puma não vai cair sobre a presa, pois vai tocar o solo a 20cm antes da posição do coelho.

**Exercício 136**

e) 10 m.

**Exercício 137**

b) 10 m/s

**Exercício 138**

d) 26 m/s

**Exercício 139**

a) a 10 m para Sudeste.

**Exercício 140**

c) 1,3

**Exercício 141**

a) 2,0 m/s<sup>2</sup>; 36,0 m; 10,8 m/s.

**Exercício 142**

c) 5

**Exercício 143**

a) cavalo

**Exercício 144**

b)  $V_A = 0$  e  $V_B = 5$  m/s

**Exercício 145**

d) apenas I e II.

**Exercício 146**

d) 42 m.

**Exercício 147**

b)  $\frac{4}{3} v$ .

**Exercício 148**

d) 4,0 – será – ultrapassará.

**Exercício 149**

d) 20

**Exercício 150**

a) I e II

**Exercício 151**

b) 5 m/s

**Exercício 152**

c)  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{M} + \vec{N}$

**Exercício 153**

e) 350

**Exercício 154**

d) retilínea — parabólica — igual ao

**Exercício 155**

b) 90 m.

**Exercício 156**

d) 14 m

**Exercício 157**

a) (P) chega primeiro ao saco de balas, mas a velocidade de (Q) nesse instante é maior.

**Exercício 158**

d)  $w_1$  e  $w_2$

**Exercício 159**

b) 62 m

**Exercício 160**

b) As componentes são iguais e valem 42,3 N.

**Exercício 161**

b) 1 hora e 23 minutos.

**Exercício 162**

a) Entre 0 e 1 segundo.

**Exercício 163**

d) 32 m

**Exercício 164**

c)  $\frac{t_2 - t_1}{2t_1}$

**Exercício 165**

b) Gaivotas voam a aproximadamente 50 m/s.

**Exercício 166**

c) 0,1 s

**Exercício 167**

b) se um móvel está em movimento em relação a um sistema de referência, então ele estará em movimento em relação a qualquer outro referencial.

**Exercício 168**

d) Brancadeneve percorreu uma distância maior do que Encantado.

**Exercício 169**

d) 3,60

**Exercício 170**

b) igual, diferente

**Exercício 171**

b) o carro deslocou-se em movimento uniformemente variado nos trechos I e III, e em movimento uniforme no trecho II.

**Exercício 172**

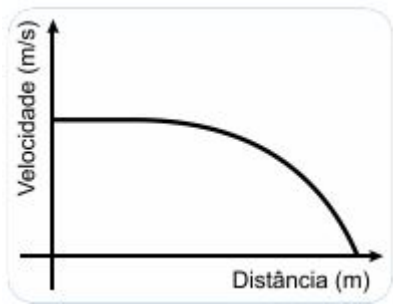
c) 10,2 m

**Exercício 173**

d) 31,3

**Exercício 174**

d)



#### Exercício 175

a) 40

#### Exercício 176

b) 12

#### Exercício 177

b)  $2u$ , e sua orientação é vertical, para baixo.

#### Exercício 178

d) maior, pois a aceleração da gravidade é seis vezes menor.

#### Exercício 179

b) 216

#### Exercício 180

d) 1,0 m/s.

#### Exercício 181

e) 8,0 m

#### Exercício 182

b) possui velocidade escalar nula, entre os instantes 3 min e 8 min.

#### Exercício 183

c) 0,18.

#### Exercício 184

b) 0,50

#### Exercício 185

b) 5 m/s

#### Exercício 186

c)  $-2/5$

#### Exercício 187

d) 20

#### Exercício 188

e) terá sua imagem capturada, pois passa pelo radar com velocidade de 72 km/h.

#### Exercício 189

c) 54 km/h

#### Exercício 190

b) 45 minutos

#### Exercício 191

b) 4,0

#### Exercício 192

c) 11

#### Exercício 193

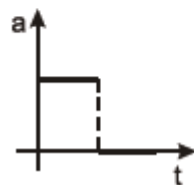
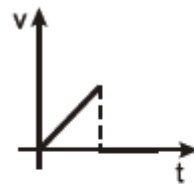
c) 4 segundos

#### Exercício 194

a) 80 km/h

#### Exercício 195

a)



#### Exercício 196

a) 72 km/h

#### Exercício 197

b)  $2,16 \text{ m/s}^2$

#### Exercício 198

d) 20.000.000 anos.

#### Exercício 199

a) 6 s e 90 m

#### Exercício 200

b) II e IV

#### Exercício 201

b) 6,0 km/h

#### Exercício 202

d)  $0,72 \text{ m/s}^2$

#### Exercício 203

c) 1

#### Exercício 204

a) 10

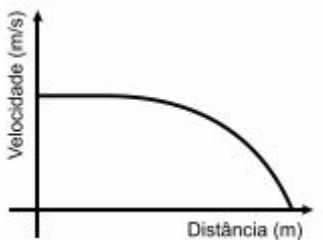
#### Exercício 205

d) Um carro parado esperando o semáforo abrir.



**Exercício 206**

d)



**Exercício 207**

b) 36 min.

**Exercício 208**

a) 340 s.

**Exercício 209**

e) 62,5 m

**Exercício 210**

b) igual a  $10 \text{ m/s}^2$

**Exercício 211**

c) M e L.

**Exercício 212**

d) D

**Exercício 213**

a)  $1,25 \text{ m/s}^2$

**Exercício 214**

b) 1

**Exercício 215**

d) acelerações.

**Exercício 216**

d) Apenas I e III.

**Exercício 217**

a) II e IV

**Exercício 218**

c) 2,5

**Exercício 219**

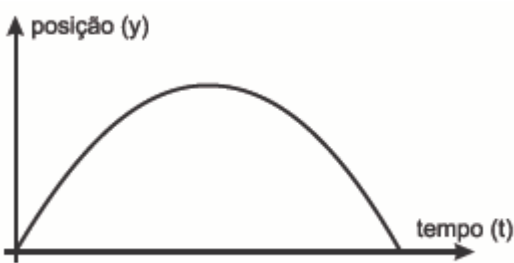
c) 50 s

**Exercício 220**

e) 31,25m; 25m/s

**Exercício 221**

a)



**Exercício 222**

b) mantidas essas velocidades, A não conseguirá ultrapassar B.

**Exercício 223**

c) 18 km/h

**Exercício 224**

b) 6,0

**Exercício 225**

b) considerou a Terra como seu sistema de referência.

**Exercício 226**

d) adquirem a mesma aceleração durante a queda.

**Exercício 227**

a) 54 km/h

**Exercício 228**

c) 9 meses.

**Exercício 229**

c)  $12 \text{ m/s}^2$

**Exercício 230**

b) 7,2 m

**Exercício 231**

a) força e deslocamento.

**Exercício 232**

c) massas diferentes sofrem a mesma aceleração.

**Exercício 233**

c) 135

**Exercício 234**

b) 30 m/s

**Exercício 235**

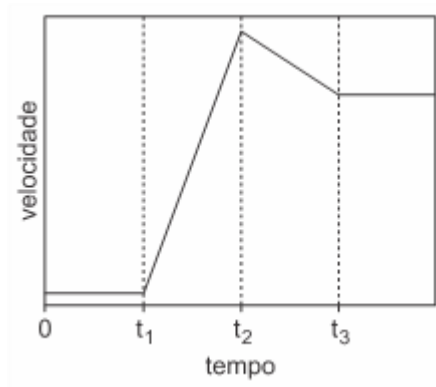
b) os aviões estão parados, um em relação ao outro.

**Exercício 236**

c) 20.

**Exercício 237**

a)



### Exercício 238

c) 1,5

### Exercício 239

b) 20 horas

### Exercício 240

b) 14

### Exercício 241

a) 20

### Exercício 242

a) 12,0 m/s e 24,0 m

### Exercício 243

a) 1,6

### Exercício 244

a) o tempo de queda do corpo A é igual que o do corpo B.

### Exercício 245

c) III

### Exercício 246

c) 1.020 m