

Capítulo 1

01. UEPB

Um professor de física, verificando em sala de aula que todos os seus alunos encontram-se sentados, passou a fazer algumas afirmações para que eles refletissem e recordassem alguns conceitos sobre movimentos. Das afirmações seguintes formuladas pelo professor, a única correta é:

- Pedro (aluno da sala) está em repouso em relação aos demais colegas, mas todos nós estamos em movimento em relação à Terra.
- Mesmo para mim (professor), que não paro de andar, seria possível eu achar um referencial em relação ao qual eu estivesse em repouso.
- A velocidade dos alunos que eu consigo observar agora, sentados em seus lugares, é nula para qualquer observador humano.
- Como não há repouso absoluto, nenhum de nós está em repouso, em relação a nenhum referencial.
- O Sol está em repouso em relação a qualquer referencial.

02. Uniube-MG

Considere a seguinte situação: um ônibus movendo-se por uma estrada e duas pessoas, uma *A*, sentada no ônibus, e outra *B*, parada na estrada, ambas observando uma lâmpada fixa no teto do ônibus. *A* diz: “A lâmpada não se move em relação a mim”. *B* diz: “A lâmpada está se movimentando, uma vez que ela está se afastando de mim”.

- A* está errada e *B* está certa.
- A* está certa e *B* está errada.
- Ambas estão erradas.
- Cada uma, dentro do seu ponto de vista, está certa.

03. UFSM-RS

Em um ônibus que se desloca com velocidade constante, em relação a uma rodovia reta que atravessa uma floresta, um passageiro faz a seguinte afirmação: “As árvores estão deslocando-se para trás”.

Essa afirmação é pois, considerando-se como referencial, é (são) que se movimenta(m).

Selecione a alternativa que completa corretamente as lacunas da frase.

- correta – a estrada – as árvores
- correta – as árvores – a estrada
- correta – o ônibus – as árvores
- incorreta – a estrada – as árvores
- incorreta – o ônibus – as árvores

04. FDC-RJ

Agora, faremos uma rápida avaliação de seus conhecimentos de Física. Você, provavelmente, deve estar preocupado em recordar tudo o que aprendeu durante a preparação para o vestibular. Mas não fique nervoso. Vamos começar a analisar seus conhecimentos de movimento e repouso. Olhe seus companheiros, já sentados em seus lugares, preste atenção em você e reflita sobre as noções de **movimento**, **repouso** e **referencial**. Agora, julgue as afirmativas a seguir.

01. Você está em repouso em relação a seus colegas, mas todos estão em movimento em relação à Terra.
02. Em relação ao referencial “Sol”, todos nesta sala estão em movimento.
04. Mesmo para o fiscal, que não pára de andar, seria possível achar um referencial em relação ao qual ele estivesse em repouso.
08. Se dois mosquitos entrarem na sala e não pararem de amolar, podemos afirmar que certamente estarão em movimento em relação a qualquer referencial.
16. Se alguém lá fora correr atrás de um cachorro, de modo que ambos descrevam uma mesma reta, com velocidades de mesma intensidade, então a pessoa estará em repouso em relação ao cachorro e vice-versa.

Dê como resposta a soma dos números associados às proposições corretas.

05. PUC-SP

Leia com atenção a tira da Turma da Mônica mostrada abaixo e analise as afirmativas que se seguem, considerando os princípios da Mecânica Clássica.

Turma da Mônica/Maurício de Sousa



- I. Cascão encontra-se em movimento em relação ao skate e também em relação ao amigo Cebolinha.
- II. Cascão encontra-se em repouso em relação ao skate, mas em movimento em relação ao amigo Cebolinha.
- III. Cebolinha encontra-se em movimento em relação ao amigo Cascão.

Está(ão) corretas(s):

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

06. Unisanta-SP

Considere um ponto na superfície da Terra. Podemos afirmar que:

- a) o ponto descreve uma trajetória circular.
- b) o ponto está em repouso.
- c) o ponto descreve uma trajetória elíptica.
- d) o ponto descreve uma trajetória parabólica.
- e) a trajetória descrita depende do referencial adotado.

07. UFSM-RS

Um avião, voando em linha reta, com velocidade constante em relação ao solo, abandona uma bomba. Se a resistência do ar sobre ela puder ser desprezada, a trajetória dessa bomba será em forma de uma:

- a) parábola para um observador que estiver no avião.
- b) linha reta vertical para um observador que estiver fixo no solo.
- c) linha reta horizontal para um observador que estiver no avião.
- d) linha reta vertical para um observador que estiver no avião.
- e) mesma figura para qualquer observador, pois independe do referencial.

08. AFA-SP

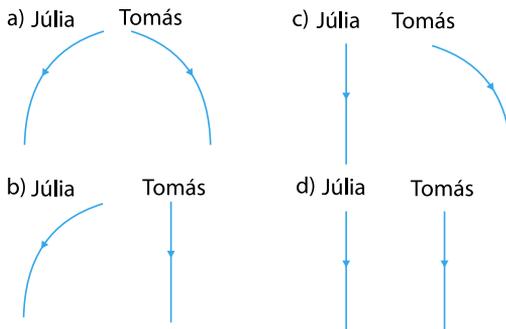
De uma aeronave que voa horizontalmente, com velocidade constante, uma bomba é abandonada em queda livre. Desprezando-se o efeito do ar, a trajetória da bomba, em relação à aeronave, será um:

- a) arco de elipse.
- b) arco de parábola.
- c) segmento de reta vertical.
- d) ramo de hipérbole.
- e) um ponto.

09. UFMG

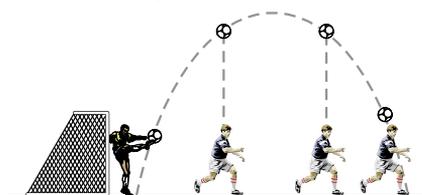
Júlia está andando de bicicleta, com velocidade constante, quando deixa cair uma moeda. Tomás está parado na rua e vê a moeda cair.

Considere desprezível a resistência do ar. Assinale a alternativa em que melhor estão representadas as trajetórias da moeda, como observadas por Júlia e por Tomás.



10.

O goleiro Marcos chuta uma bola de forma que ela vai cair no meio do campo. Durante o movimento da bola, o jogador Denilson corre de forma que ele consegue ficar sempre na mesma vertical da bola. Qual a trajetória da bola vista pelo jogador Denilson?



11. FCC-SP

Todo movimento é relativo. Então, pode-se dizer que, para três pontos materiais **A**, **B** e **C**:

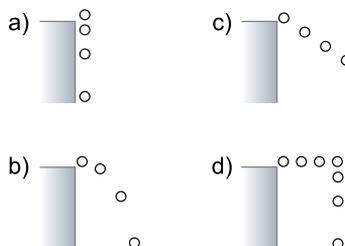
- I. se **A** está em movimento em relação a **B** e **B** está em movimento em relação a **C**, então **A** está em movimento em relação a **C**;
- II. se **A** está parado em relação a **B** e **B** está parado em relação a **C**, então **A** está parado em relação a **C**.

Responda mediante o seguinte código:

- a) I está certo e II está errado.
- b) I está certo e II está certo.
- c) I está errado e II está certo.
- d) I e II estão errados.
- e) nada se pode afirmar.

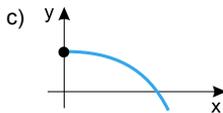
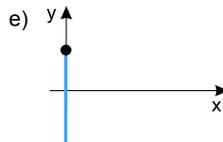
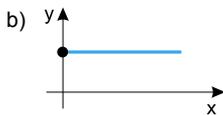
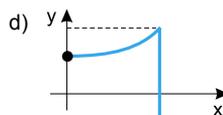
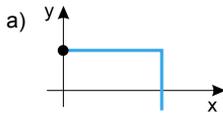
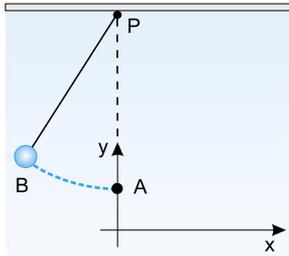
12. PUC-MG

Uma pequena esfera desloca-se com velocidade constante sobre uma mesa horizontal. Ao chegar à sua extremidade, ela inicia um movimento de queda. Desconsiderando os efeitos do ar, a figura que melhor representa o seu movimento antes de chegar ao solo é:



13. Fuvest-SP

Uma bolinha de massa m , presa através de um fio a um ponto P do teto de uma sala de aula, é abandonada em B , a partir do repouso. Quando a bolinha passa por A , diretamente abaixo de P , o fio se rompe. Nos eixos x e y traçados, qual dos esquemas abaixo pode representar a trajetória subsequente da bolinha?



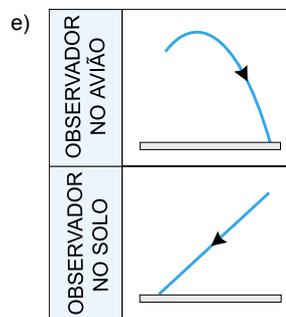
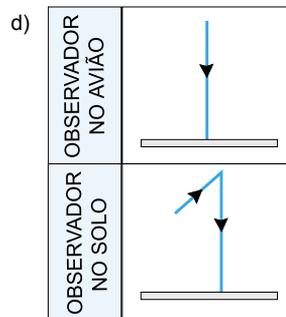
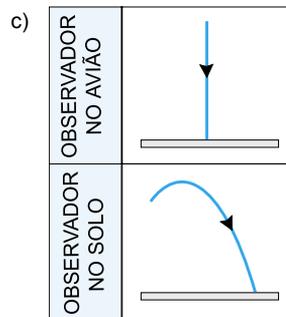
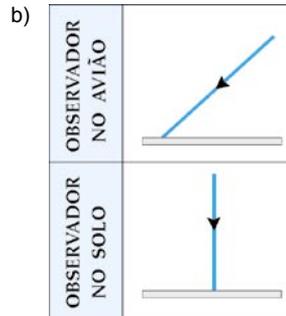
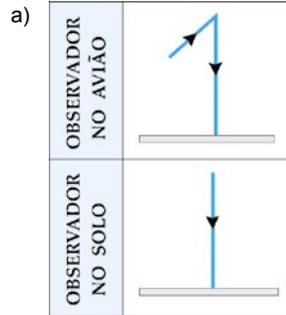
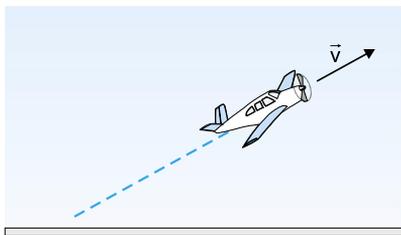
14. UFSC

Uma tartaruga percorre trajetórias, em relação à Terra, com os seguintes comprimentos: 23 centímetros; 0,66 metros; 0,04 metros e 40 milímetros. O comprimento da trajetória total percorrida pela tartaruga, nesse referencial, é:

- a) 970 m d) 9,7 km
 b) 9,7 mm e) 0,97 m
 c) 0,097 m

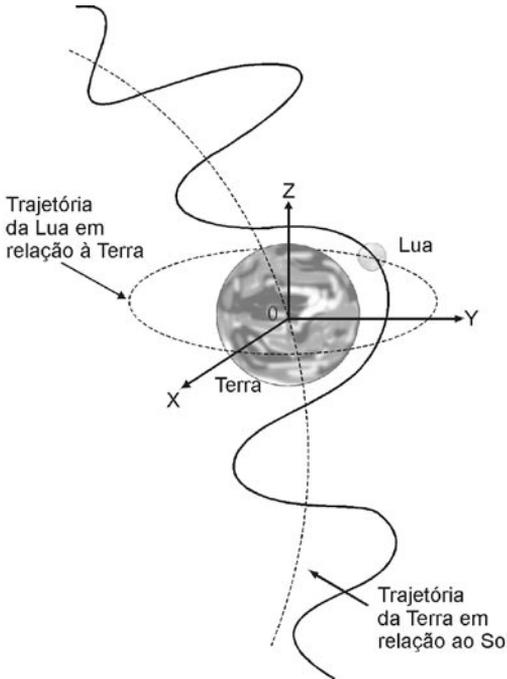
15. UERJ

Um avião se desloca, em relação ao solo, com velocidade constante, como mostrado na figura. Ao atingir uma certa altura, deixa-se cair do avião um pequeno objeto. Desprezando a resistência do ar, as trajetórias descritas pelo objeto, vistas por observadores no avião e no solo, estão representadas por:



16.

Observe atentamente a figura a seguir.



A linha sinuosa (traço contínuo) acima representa, provavelmente, a trajetória da Lua em relação a que referencial?

17.

Um caminhoneiro em viagem pela Rodovia dos Bandeirantes, que liga São Paulo (km 0) a Campinas (km 90), informa por rádio que no momento encontra-se em Jundiaí (km 60). Isso significa que, certamente, o caminhoneiro:

- a) está se aproximando de Campinas.
- b) percorreu 60 km até aquele momento.
- c) está indo para São Paulo.
- d) parou em Jundiaí.
- e) está, ao longo da rodovia, a 60 km de São Paulo.

18.

Um carro realiza uma viagem, saindo do km 20 de uma rodovia às 10h. Chega ao km 120 desta às 12h e imediatamente retorna ao km 20, chegando às 14h.

- a) Qual o deslocamento escalar do carro entre as 12h e 14h ?
- b) Qual a distância percorrida pelo carro entre as 10h e 14h ?

19.

Dois móveis, A e B, percorrem uma mesma trajetória retilínea, conforme as funções horárias:

$S_A = 50 + 20t$ e $S_B = 90 - 10t$, sendo a posição s em metros e o tempo t em segundos. No instante $t = 0$, a distância entre os móveis era de:

- a) 30 m
- b) 40 m
- c) 50 m
- d) 90 m
- e) 140 m

20.

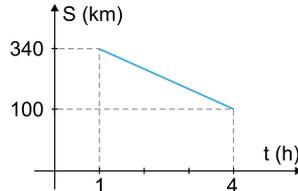
Uma partícula tem equação horária dos espaços dada por:

$$s = 100 - 20t \quad (\text{SI})$$

- a) Qual a trajetória da partícula?
- b) Em que instante a partícula passa pela origem dos espaços?

21.

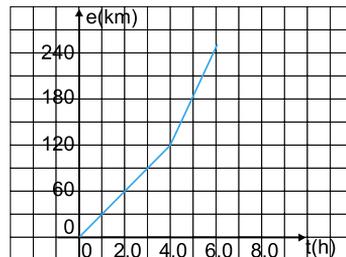
Um automóvel se desloca em direção ao marco zero de uma rodovia conforme o gráfico a seguir:



- a) Qual o seu deslocamento escalar no intervalo de tempo mostrado no gráfico?
- b) Qual a trajetória descrita pelo automóvel?

22. FCC-SP

Numa linha férrea as estações "Azambuja" e "Gaspar" distam 120 km, uma da outra. O gráfico abaixo representa o espaço, em função do tempo, para uma locomotiva que passa por "Azambuja", no instante $t = 2,0$ h, dirigindo-se para "Gaspar".

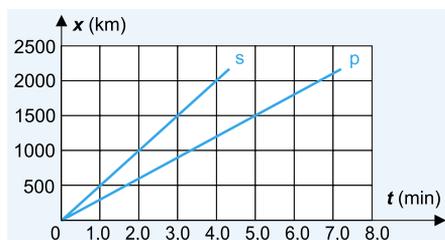


O intervalo de tempo entre a passagem pelas duas estações, em horas, é igual a:

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

23. UFPE

Um terremoto normalmente dá origem a dois tipos de onda, s e p , que se propagam pelo solo com velocidades distintas. No gráfico anexo, está representada a variação no tempo da distância percorrida por cada uma das ondas a partir do epicentro do terremoto. Com quantos minutos de diferença essas ondas atingirão uma cidade situada a 1.500 km de distância do ponto 0?



24. PUC-RS

Dois móveis, A e B, percorrem uma mesma trajetória retilínea, conforme as funções horárias: $s_A = 30 + 20 \cdot t$ e $s_B = 90 - 10 \cdot t$, sendo a posição s em metros e o tempo t em segundos. O instante de encontro, em segundos, entre os móveis A e B foi:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

25. UECE

Dois móveis percorrem a mesma trajetória, sendo suas posições medidas a partir de uma origem comum. As equações horárias dos dois movimentos são, respectivamente:

$$\begin{cases} s_1 = 30 - 80t \\ s_2 = 10 + 20t \end{cases}$$

Considerando que s_1 e s_2 são expressos em metros e t em segundos, o encontro ocorrerá no instante:

- $t = 0,1$ s
- $t = 0,2$ s
- $t = 0,3$ s
- $t = 0,4$ s

26. UMC-SP

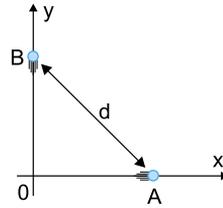
Uma partícula tem seu espaço (s) variando com o tempo (t) de acordo com a tabela a seguir:

t(s)	S(m)
0	-10
1,0	-5,0
2,0	0
3,0	5,0
4,0	10
5,0	10
6,0	10
7,0	10
8,0	10

- Qual a trajetória descrita pela partícula?
- Quanto vale o espaço inicial s_0 ?
- Em que instante t_0 a partícula passa pela origem dos espaços?
- Qual a distância percorrida entre os instantes $t_1 = 0$ e $t_2 = 4,0$ s, admitindo-se que, neste intervalo, não houve inversão no sentido do movimento?
- Em que intervalo de tempo a partícula pode ter permanecido em repouso?

27. UniCOC-SP

Dois pequenas esferas, A e B, colidem na origem (0) do sistema cartesiano (x, y) representado na figura, no instante $t = 0$. Imediatamente após o choque, elas passam a trafegar, respectivamente, sobre os eixos x e y obedecendo às seguintes funções horárias: $x = 3 \cdot t$ e $y = 4 \cdot t$, sendo as posições x e y medidas em metros e t em segundos. Qual a distância (d) entre as esferas no instante $t = 1$ s?



- 8 m
- 7 m
- 5 m
- 2 m
- 1 m

28. PUC-SP

Dois móveis, A e B, deslocam-se numa mesma estrada reta de acordo com as funções, tomadas em relação a um mesmo referencial, em unidades do Sistema Internacional: $s_A = 50 + 20t$ e $s_B = 3t^2$.

O móvel B estará 50 m à frente de A no instante:

- 50 s.
- 40 s.
- 30 s.
- 20 s.
- 10 s.

29.

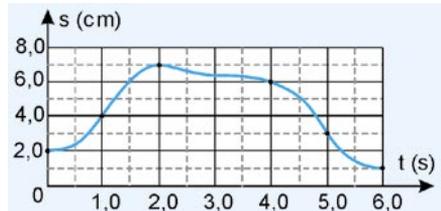
Uma pequena esfera é lançada, a partir do solo, verticalmente para cima. Durante o voo, a sua altura (H , em metros) varia com tempo (t , em segundos) conforme a expressão:

$$H = 10t - 5,0t^2$$

Sabendo-se que o tempo que ela gasta para subir coincide com tempo de descida, qual a altura máxima atingida pela esfera nesse voo?

30. Cesgranrio-RJ

Uma formiga movimenta-se sobre um fio de linha. Sua posição s varia com o tempo t , conforme mostra o gráfico. Entre os instantes $t = 0$ e $t = 5,0$ s:



- Qual o deslocamento escalar da formiga?
- Qual a distância percorrida por ela?

31. Mackenzie-SP

Num relógio convencional, que funciona corretamente, o ponteiro dos minutos tem 1,00 cm de comprimento e o das horas, 0,80 cm. Entre o meio-dia e a meia-noite, a diferença entre o espaço percorrido pela ponta do ponteiro dos minutos e o espaço percorrido pela ponta do ponteiro das horas, é aproximadamente igual a:

- 35,2 cm
- 70,3 cm
- 75,4 cm
- 140,8 cm
- 145,4 cm

32. ITA-SP

Dois automóveis, que correm em estradas retas e paralelas, têm posições a partir de uma origem comum, dadas no Sistema Internacional de unidades por: $x_1 = 30t$ e $x_2 = 1,0 \cdot 10^3 + 0,2t^2$. Calcule os instantes t e t' em que os dois automóveis devem estar lado a lado. Na resposta você deverá fazer um esboço dos gráficos $x_1(t)$ e $x_2(t)$.

33. PUCCamp-SP

Grandezas físicas importantes na descrição dos movimentos são o espaço (ou posição) e o tempo. Numa estrada, as posições são definidas pelos marcos quilométricos. Às 9h50min, um carro passa pelo marco 50 km e, às 10h05 min, passa pelo marco quilométrico 72. A velocidade escalar média do carro nesse percurso vale, em km/h:

- a) 44
- b) 64
- c) 72
- d) 80
- e) 88

34. Vunesp

Ao passar pelo marco km 200 de uma rodovia, um motorista vê um anúncio com a inscrição "abastecimento e restaurante a 30 minutos". Considerando que esse posto de serviços se encontra no marco km 245 dessa rodovia, pode-se concluir que o anunciante prevê, para os carros que trafegam nesse trecho, uma velocidade média, em km/h, de:

- a) 80
- b) 90
- c) 100
- d) 110
- e) 120

35. FGV-SP

Numa corrida de Fórmula 1, a volta mais rápida foi feita em 1 min e 20 s, a uma velocidade escalar média de 180 km/h. Pode-se afirmar que o comprimento da pista, em metros, é de:

- a) 180
- b) 4.000
- c) 1.800
- d) 14.400
- e) 2.160

36. UFMG

Um automóvel fez uma viagem de 100 km, sem paradas, e sua velocidade escalar média, nesse percurso, foi de 60 km/h. Tendo em vista essas informações, pode-se concluir que o tempo gasto pelo automóvel para percorrer os primeiros 30 km da viagem foi:

- a) 0,50 h.
- b) 0,30 h.
- c) 0,60 h.
- d) 1,0 h.
- e) um valor impossível de se determinar.

37. Fuvest-SP

Um avião vai de São Paulo a Recife em 1 h e 40 min. O deslocamento entre essas duas cidades é de aproximadamente 3.000 km.

- a) Qual a velocidade média do avião, em km/h ?
 - b) Prove que esse avião é supersônico.
- (Dado: velocidade do som no ar = 340 m/s)

38. FEI-SP

Um carro faz uma viagem de 200 km a uma velocidade média de 40 km/h. Um segundo carro, partindo 1 h mais tarde, chega ao ponto de destino no mesmo instante que o primeiro. Qual é a velocidade média do segundo carro ?

- a) 45 km/h
- b) 50 km/h
- c) 55 km/h
- d) 60 km/h
- e) 80 km/h

39. FEI-SP

Um carro A percorre uma distância entre duas cidades em 5 horas. Uma hora após a saída do carro A, sai do mesmo ponto um carro B e trafega em direção à mesma cidade. Sabendo-se que os dois chegam no mesmo instante na cidade, qual é a relação entre as velocidades médias dos dois carros?

- a) $\frac{v_{mA}}{v_{mB}} = 1,25$
- b) $\frac{v_{mA}}{v_{mB}} = 0,80$
- c) $\frac{v_{mA}}{v_{mB}} = 1,10$
- d) $\frac{v_{mA}}{v_{mB}} = 1,20$
- e) $\frac{v_{mA}}{v_{mB}} = 0,75$

40. PUCCamp-SP

Numa corrida de F1, a velocidade média de uma Ferrari é de 240 km/h. No mesmo circuito, um fusquinha conseguiria velocidade média de 100 km/h. Se a corrida de F1 durasse 1 h e 50 min, uma hipotética corrida de fusquinhas duraria:

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

41. UERJ

Um carro de bombeiros, para atender a um chamado, sai do quartel às 14h32min, percorrendo 10,0 km até o local do sinistro. Tendo chegado a esse local às 14h40min, e gasto 2,5 ℓ de combustível, calcule, para o trajeto de ida:

- a) a velocidade média da viatura, em km/h;
- b) o consumo médio de combustível, em km/ℓ.

42. Fuvest-SP

Diante de uma agência de empregos, há uma fila de, aproximadamente, 100 m de comprimento, ao longo da qual se distribuem, de maneira uniforme, duzentas pessoas. As pessoas entram, durante 30 s, com uma velocidade média de 1 m/s. Avalie:

- a) o número de pessoas que entraram na agência;
- b) o comprimento da fila que restou do lado de fora.

43. Uniube-MG

Um ônibus gastou 6 horas para ir da Ponte do Rio Grande até São Paulo, que distam aproximadamente 420 km. Percorreu nas três primeiras horas 220 km e,

nas três horas seguintes, os restantes 200 km. Pode-se afirmar que a velocidade média do ônibus foi de:

- a) 75 km/h
- b) 65 km/h
- c) 70 km/h
- d) 80 km/h

44. Vunesp

Um automóvel desloca-se com velocidade escalar média de 80 km/h durante os primeiros quarenta e cinco minutos de uma viagem de uma hora e com velocidade escalar média de 60 km/h durante o tempo restante. A velocidade escalar média do automóvel, nessa viagem, em km/h, foi igual a:

- a) 60
- b) 65
- c) 70
- d) 75
- e) 80

45. Fuvest-SP

Uma escada rolante de 6 m de altura e 8 m de base transporta uma pessoa da base até o topo da escada num intervalo de tempo de 20 s. A velocidade média desta pessoa, em m/s, é:

- a) 0,3.
- b) 0,5.
- c) 0,7.
- d) 0,8.
- e) 1,0.

46. UFPE

A posição x de uma partícula, que se move ao longo de uma reta, é descrita pela função horária:

$$x = 10,0 + 10,0t - 2,0t^2 \text{ (SI)}$$

A velocidade escalar média da partícula, entre os instantes $t_1 = 2,0$ s e $t_2 = 3,0$ s, vale:

- a) zero
- b) 18,0 m/s
- c) 10,0 m/s
- d) 22,0 m/s
- e) 11,0 m/s

47. UFPE

Em uma corrida de 400 m, o vencedor cruza a linha de chegada 50 s depois da largada. Sabendo-se que nesse tempo o último colocado fez seu percurso com uma velocidade escalar média 10% menor que a do primeiro, a que distância, em metros, da linha de chegada ele estava quando o vencedor chegou?

48. Fuvest-SP

Em um prédio de 20 andares (além do térreo) o elevador leva 36 s para ir do térreo ao 20° andar. Uma pessoa no andar x chama o elevador, que está inicialmente no térreo, e 39,6 s após a chamada a pessoa atinge o andar térreo. Se não houve paradas intermediárias e o tempo de abertura e fechamento da porta do elevador e de entrada e saída do passageiro é desprezível, podemos dizer que o andar x é o:

- a) 9º
- b) 11º
- c) 16º
- d) 18º
- e) 19º

49. UFES

Uma pessoa caminha dando 1,5 passo por segundo, com passos que medem 70 cm cada um. Ela deseja atravessar uma avenida com 21 metros de largura. O tempo mínimo que o sinal de trânsito de pedestres deve ficar aberto para que essa pessoa atravesse com segurança é:

- a) 10 s
- b) 14 s
- c) 20 s
- d) 32 s
- e) 45 s

50. Fuvest-SP

Um ônibus sai de São Paulo às 8h e chega a Jaboticabal, que dista 350 km da capital, às 11h30min. No trecho de Jundiaí a Campinas, de aproximadamente 45 km, sua velocidade foi constante igual a 90 km/h.

- a) Qual a velocidade média, em km/h no trajeto São Paulo-Jaboticabal?
- b) Em quanto tempo o ônibus cumpre o trecho Jundiaí-Campinas?

51. Fuvest-SP

Uma moto de corrida percorre uma pista que tem o formato aproximado de um quadrado com 5 km de lado. O primeiro lado é percorrido a uma velocidade escalar média de 100 km/h, o segundo e o terceiro a 120 km/h e o quarto a 150 km/h. Qual a velocidade escalar média da moto nesse percurso?

- a) 110 km/h
- b) 120 km/h
- c) 130 km/h
- d) 140 km/h
- e) 150 km/h

52. Unipa-MG

Um automóvel percorre a distância de 300 km numa viagem entre duas cidades, demorando nisso 5 h. É certo afirmar que:

- a) após as primeiras 2 h de viagem o automóvel tinha percorrido 120 km.
- b) na metade do percurso havia transcorrido o tempo de 2,5 h de viagem.
- c) em nenhum momento o automóvel desenvolveu a velocidade de 120 km/h.
- d) um ônibus desenvolvendo uma velocidade média de 50 km/h chegaria primeiro se tivesse saído junto com o automóvel.
- e) nenhuma das afirmativas é correta.

53. Vunesp

Um motorista pretende percorrer uma distância de 200 km em 2,5 h, com velocidade escalar constante. Por dificuldades no tráfego, ele teve de percorrer 25 km à razão de 60 km/h e 20 km à razão de 50 km/h. Que velocidade escalar média ele deve imprimir ao veículo no trecho restante para chegar no tempo previsto?

- a) 92 km/h
- b) 105 km/h
- c) 112 km/h
- d) 88 km/h
- e) 96 km/h

54. UFES

Em uma viagem entre duas cidades, um automóvel percorreu a metade do caminho com velocidade escalar média $v_1 = 30$ km/h e a outra metade com velocidade escalar média $v_2 = 70$ km/h. A distância total percorrida vale D.

A velocidade escalar média na viagem toda:

- a) depende do valor de D.
- b) é dada pela média aritmética entre v_1 e v_2 , isto é:

$$v_m = \frac{v_1 + v_2}{2} = 50 \text{ km/h}$$

- c) é dada pela média geométrica entre v_1 e v_2 , isto é:

$$v_m = \sqrt{v_1 v_2} \cong 46 \text{ km/h}$$

- d) é dada pela média harmônica entre v_1 e v_2 , isto é:

$$v_m = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = 42 \text{ km/h}$$

- e) depende do tempo total gasto na viagem.

55. ITA-SP

Um automóvel faz a metade de seu percurso com velocidade escalar média igual a 40 km/h e a outra metade com velocidade escalar média de 60 km/h. Determine a velocidade escalar média do carro no percurso total.

56. AFA-SP

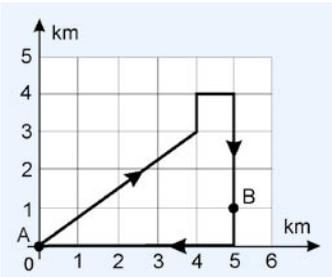
Um trecho de percurso retilíneo é percorrido por um móvel com velocidade escalar média de 60 km/h e o restante do percurso, com velocidade escalar média da 80 km/h.

Então, a velocidade escalar média do móvel, em km/h, em todo percurso, é

- a) 70
- b) 72
- c) 73
- d) 75

57. Fuvest-SP

A figura representa, em escala, a trajetória de um caminhão de entregas que parte de A, vai até B e retorna a A. No trajeto de A a B, o caminhão mantém velocidade escalar média de 30 km/h; na volta, de B a A, gasta 6 min.



- a) Qual o tempo gasto pelo caminhão para ir de A até B?
- b) Qual a velocidade escalar média do caminhão quando vai de B até A, em km/h?

58. Fuvest-SP

Um corpo se movimenta sobre o eixo x, tendo sua posição dada pela seguinte função horária: $x = 2 + 2t - 2t^2$, com t em segundos e x em metros.

- a) Qual a velocidade escalar média entre os instantes $t = 0$ e $t = 2$ s?
- b) Qual a velocidade escalar no instante $t = 2$ s?

59. Olimpíada Brasileira de Física

As equações horárias das posições de dois móveis que se deslocam simultaneamente em uma mesma trajetória retilínea são dadas, em unidades do Sistema Internacional (SI), por:

$$s_A = 25t \quad \text{e} \quad s_B = 30 + 1,0t + 1,0t^2$$

Eles possuem a mesma velocidade escalar no instante:

- a) 12 s
- b) 13 s
- c) 24 s
- d) 25 s
- e) 30 s

60.

Lançada verticalmente para cima, uma pedra tem sua altura até o solo variando com o tempo de voo, conforme a expressão:

$$h = 30t - 5,0t^2 \quad (\text{SI})$$

- a) Em que instante ela colidirá com o solo?
- b) Qual a altura máxima que ela atingiu?

61. FMU-SP

Uma partícula em movimento tem função horária do espaço dada por:

$$x = 10 - 6,0t + 3,0t^2 \quad (\text{SI})$$

No instante t_1 , em que a velocidade escalar da partícula vale 6,0 m/s, seu espaço é dado por:

- a) $x_1 = 2,0$ m
- b) $x_1 = 6,0$ m
- c) $x_1 = 10$ m
- d) $x_1 = 82$ m
- e) $x_1 = 1,0 \cdot 10^2$ m

62. UFRJ

Uma partícula se movimenta com função horária do espaço dada por:

$$s = 200 - 40t + 2,0t^2 \quad (\text{SI})$$

- a) Qual a trajetória da partícula?
- b) A partir de que instante a partícula inverte o sentido de seu movimento?
- c) Qual a posição do ponto de inversão de sentido de seu movimento?

Capítulo 2

63. UFRJ

Nas últimas Olimpíadas, em Atenas, o maratonista brasileiro Vanderlei Cordeiro de Lima liderava a prova quando foi interceptado por um fanático. A gravação cronometrada do episódio indica que ele perdeu 20 segundos desde o instante em que foi interceptado até o instante em que retomou o curso normal da prova. Suponha que, no momento do incidente, Vanderlei corresse a 5,0 m/s e que, sem ser interrompido, mantivesse constante sua velocidade. Calcule a distância que nosso atleta teria percorrido durante o tempo perdido.

64. Puccamp-SP

A velocidade da luz, no vácuo, vale aproximadamente $3,0 \cdot 10^8$ m/s. Para percorrer a distância entre a Lua e a Terra, que é de $3,9 \cdot 10^5$ km, a luz leva:

- a) 11,7 s
- b) 8,2 s
- c) 4,5 s
- d) 1,3 s
- e) 0,77 s

65. PUC-SP

A distância da Terra ao Sol é de, aproximadamente, $144 \cdot 10^6$ km, e a velocidade de propagação da luz no vácuo, 300.000 km/s. Um astrônomo observa com o seu telescópio uma explosão solar. No momento em que a observação é feita, o fenômeno no Sol:

- a) está ocorrendo no mesmo instante.
- b) já ocorreu há 16 segundos.
- c) já ocorreu há 8 segundos.
- d) já ocorreu há 16 minutos.
- e) já ocorreu há 8 minutos.

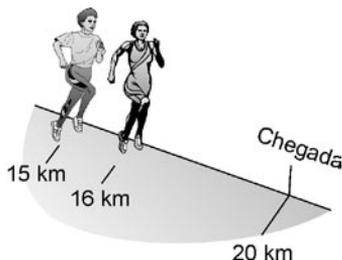
66. UFRJ

Um estudante a caminho da UFRJ trafega 8,0 km na Linha Vermelha a 80 km/h (10 km/h a menos que o limite permitido nessa via).

Se ele fosse insensato e trafegasse a 100 km/h, calcule quantos minutos economizaria nesse mesmo percurso.

67.

Dois atletas participam de uma corrida ao longo de um trajeto de 20 km. Num determinado instante, o atleta 1 encontra-se na posição 15 km, enquanto o atleta 2, com velocidade constante $v_2 = 20$ km/h, encontra-se na posição de 16 km dessa trajetória, conforme figura a seguir. Supondo que o atleta 2 mantenha sua velocidade constante de 20 km/h, então, para que o atleta 1 alcance o atleta 2 exatamente na linha de chegada, deve imprimir ao seu ritmo a partir desse instante velocidade constante de:



- a) 30 km/h
- b) 25 km/h
- c) 35 km/h
- d) 40 km/h
- e) 28 km/h

68. UFV-MG

Suponha que as órbitas dos planetas Terra e Marte em torno do Sol sejam coplanares, circulares e concêntricas, de raios iguais a 150.000.000 km e 231.000.000 km, respectivamente. Quando houver uma base terrestre em Marte, o tempo mínimo de espera para a resposta em uma conversação telefônica, por meio de microondas que se transmitem a 300.000 km/s, será de:

- a) 21 min
- b) 25 min
- c) 18 min
- d) 13 min
- e) 9 min

69. FEI-SP

Em 1946, a distância entre a Terra e a Lua foi determinada pelo radar, cujo sinal viaja a $3,00 \cdot 10^8$ m/s. Se o intervalo de tempo entre a emissão do sinal de radar e a recepção do eco foi 2,56 s, qual a distância entre a Terra e a Lua ?

- a) $7,68 \cdot 10^8$ m
- b) $1,17 \cdot 10^8$ m
- c) $2,56 \cdot 10^8$ m
- d) $3,17 \cdot 10^8$ m
- e) $3,84 \cdot 10^8$ m

70. UFPE

Um atleta caminha com uma velocidade escalar constante dando **150 passos por minuto**. O atleta percorre **7,2 km** em **1,0 h** com passos do mesmo tamanho. O comprimento de cada passo vale:

- a) 40 cm
- b) 60 cm
- c) 80 cm
- d) 100 cm
- e) 120 cm

71. FGV-SP

Um atleta em treinamento percorre uma distância de 4.000 m em 20 minutos, procurando manter a velocidade constante e o ritmo cardíaco em 100 batidas por minuto. A distância que ele percorre entre duas batidas sucessivas de seu coração é, em metros, de:

- a) 2
- b) 4
- c) 10
- d) 20
- e) 40

72. Fuvest-SP

Uma composição ferroviária com 19 vagões e uma locomotiva desloca-se a 20 m/s. Sendo o comprimento de cada elemento da composição 10 m, qual é o intervalo de tempo que o trem gasta para ultrapassar completamente:

- um sinaleiro ?
- uma ponte de 100 m de comprimento ?

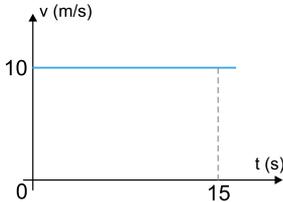
73. UEL-PR

Um trem de 200 m de comprimento, com velocidade escalar constante de 60 km/h, gasta 36 s para atravessar completamente uma ponte. A extensão da ponte, em metros, é de:

- 200
- 400
- 500
- 600
- 800

74.

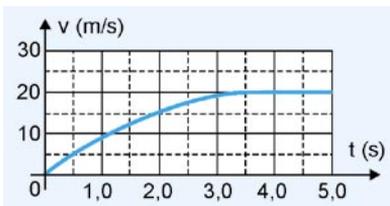
Um objeto move-se com velocidade constante conforme o gráfico a seguir:



Calcule a distância coberta pelo objeto no intervalo de 15 s.

75. UEL-PR

Um corpo é abandonado, a partir do repouso, em queda vertical e atinge o solo em 5,0 s. O gráfico representa a velocidade escalar desse corpo, em função do tempo.

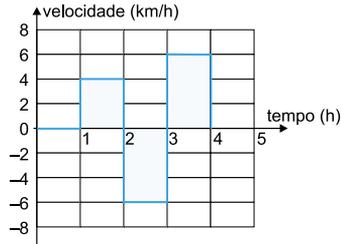


A partir das indicações do gráfico, pode-se concluir que, um segundo antes de atingir o solo, a altura do corpo, em metros, era de:

- 100
- 85
- 70
- 40
- 20

76. Vunesp

Considere o gráfico de velocidade em função do tempo de um objeto que se move em trajetória retilínea.



No intervalo de 0 a 4 h, o objeto se desloca, em relação ao ponto inicial,

- 0 km.
- 1 km.
- 2 km.
- 4 km.
- 8 km.

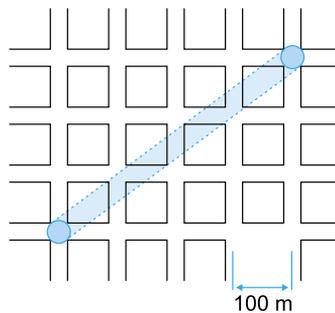
77.

Duas pessoas (A e B) caminham em sentidos opostos numa pista retilínea, com velocidades escalares constantes e respectivamente iguais a $v_A = 7,2$ km/h e $v_B = -5,4$ km/h.

- Usando unidades no Sistema Internacional, esboce o gráfico velocidade \times tempo para essas duas pessoas.
- Mostre pelo gráfico construído, qual seria a distância entre elas 20 segundos após A cruzar com B nessa pista.

78. Unicamp-SP

Os carros em uma cidade grande desenvolvem uma velocidade média de 18 km/h, em horários de pico, enquanto a velocidade média do metrô é de 36 km/h. O mapa ao lado representa os quarteirões de uma cidade e a linha subterrânea do metrô.



- Qual a menor distância que um carro pode percorrer entre as duas estações?
- Qual o tempo gasto pelo metrô (t_m) para ir de uma estação à outra, de acordo com o mapa?
- Qual a razão entre os tempos gastos pelo carro (t_c) e pelo metrô para ir de uma estação à outra, t_c/t_m ? Considere o menor trajeto para o carro.

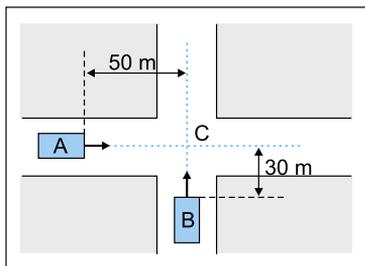
79. PUC-SP

Dois barcos partem simultaneamente de um mesmo ponto, seguindo rumos perpendiculares entre si. Sendo de 30 km/h e 40 km/h suas velocidades constantes, a distância entre os barcos, após 6 min, vale:

- a) 7 km
- b) 1 km
- c) 300 km
- d) 5 km
- e) 420 km

80. Mackenzie-SP

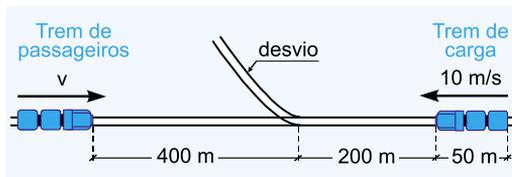
A figura mostra, em determinado instante, dois carros, A e B, em movimento retilíneo uniforme. O carro A, com velocidade escalar 20 m/s, colide com o B no cruzamento C. Desprezando-se as dimensões dos automóveis, a velocidade escalar de B é:



- a) 12 m/s
- b) 10 m/s
- c) 8 m/s
- d) 6 m/s
- e) 4 m/s

81. UFRJ

Dois trens, um de carga e outro de passageiros, movem-se nos mesmos trilhos retilíneos, em sentidos opostos, um aproximando-se do outro, ambos com movimentos uniformes. O trem de carga, de 50 m de comprimento, tem uma velocidade de módulo igual a 10 m/s e o de passageiros, uma velocidade de módulo igual a v . O trem de carga deve entrar em um desvio para que o de passageiros possa prosseguir viagem nos mesmos trilhos, como ilustra a figura. No instante focalizado, as distâncias das dianteiras dos trens ao desvio valem 200 m e 400 m, respectivamente.



Calcule o valor máximo de v para que não haja colisão.

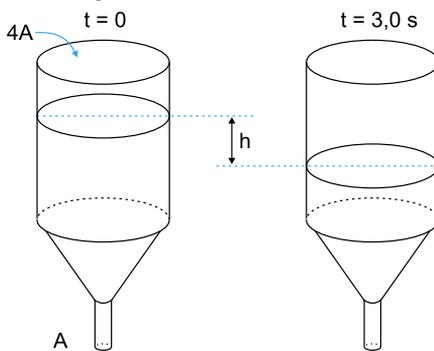
82. Unicamp-SP

Uma caixa d'água com volume de 150 litros coleta água da chuva à razão constante de 10 litros por hora.

- a) Por quanto tempo deverá chover para encher completamente esta caixa d'água?
- b) Admitindo que a área da base da caixa é $0,5 \text{ m}^2$, com que velocidade subirá o nível da água da caixa, enquanto durar a chuva?

83. UFPE

Um funil tem uma área de entrada quatro vezes maior que a área de saída, como indica a figura. Um fluido em seu interior escoava de modo que seu nível abaixava com velocidade constante. Se este nível diminuiu de uma altura $h = 9,0 \text{ cm}$, num intervalo de tempo de 3,0 s, a velocidade com que o fluido abandona o funil na saída tem módulo igual a:



- a) 3,0 cm/s
- b) 6,0 cm/s
- c) 9,0 cm/s
- d) 12,0 cm/s
- e) 15,0 cm/s

84. Fuvest-SP

Um veículo movimenta-se numa pista retilínea de 9,0 km de extensão. A velocidade máxima que ele pode desenvolver no primeiro terço do comprimento da pista é 15 m/s, e nos dois terços seguintes é de 20 m/s. O veículo percorreu essa pista no menor tempo possível.

- a) Determine a velocidade média desenvolvida.
- b) Desenhe o gráfico $v \times t$ desse movimento.

85. PUC-MG

Uma martelada é dada na extremidade de um trilho. Na outra extremidade encontra-se uma pessoa que ouve dois sons, separados por um intervalo de tempo de 0,18 s. O primeiro som se propaga através do trilho, com velocidade de 3.400 m/s, e o segundo através do ar, com velocidade de 340 m/s. O comprimento do trilho vale:

- a) 18 m
- b) 34 m
- c) 36 m
- d) 56 m
- e) 68 m

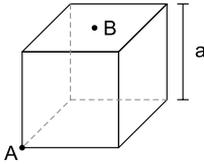
86. ITA-SP

Um avião voando horizontalmente a 4.000 m de altura, em movimento retilíneo uniforme, passou por um ponto A e depois por um ponto B, situado a 3.000 m do primeiro. Um observador no solo, parado no ponto verticalmente abaixo de B, começou a ouvir o som do avião, emitido em A, 4,00 s antes de ouvir o som proveniente de B. Se a velocidade do som no ar era de 320 m/s, a velocidade do avião era de:

- a) 960 m/s
- b) 750 m/s
- c) 390 m/s
- d) 421 m/s
- e) 292 m/s

87. UFOP-MG

Uma formiga caminha sobre um cubo de aresta 0,4 m em qualquer direção, com velocidade constante 0,1 m/s.



Calcule o tempo mínimo para a formiga ir do vértice A ao ponto B, localizado no centro da face superior, onde foi colocada uma gota de mel.

88. UFS-SE

Um atirador ouve o ruído da bala atingindo um alvo, 3 s após dispará-la com velocidade de 680 m/s. Sabendo que a velocidade do som no ar é 340 m/s, determine a distância entre o atirador e o alvo.

89. Mackenzie-SP

Uma partícula descreve um movimento uniforme cuja função horária é $(s = -2 + 5t)$ (SI). No caso, podemos afirmar que o valor da velocidade escalar e o tipo de movimento são:

- a) - 2 m/s; retrógrado
- b) - 2 m/s; progressivo
- c) 5 m/s; progressivo
- d) 5 m/s; retrógrado
- e) - 2,5 m/s; retrógrado

90.

Uma partícula, em movimento, varia sua posição (s) na trajetória conforme a função horária:

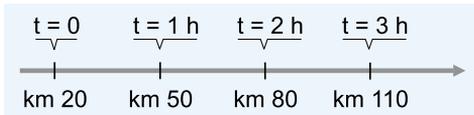
$$s = 2t - 6 \text{ (em unidades do SI)}$$

Com base nisso, é correto afirmar que a partícula:

- a) tem trajetória retilínea.
- b) possui velocidade escalar constante de 2 m/s.
- c) tem espaço inicial nulo.
- d) possui movimento uniforme e retrógrado.
- e) vai parar em $t = 3$ s.

91. UFAC

Um automóvel se desloca em uma estrada retilínea com velocidade constante. A figura mostra as suas posições, anotadas com intervalos de 1 h, contados a partir do quilômetro 20, onde se adotou o instante $t = 0$.



Com o espaço s em quilômetros e o tempo t em horas, escreva a função horária do espaço para esse movimento.

92. FEI-SP

A posição de uma partícula, ao longo de sua trajetória, varia no tempo conforme a tabela:

s(m)	25	21	17	13	9	5
t(s)	0	1	2	3	4	5

A função horária das posições desse movimento é:

- a) $s = 4 - 25t$
- b) $s = 25 + 4t$
- c) $s = 25 - 4t$
- d) $s = -4 + 25t$
- e) $s = -25 + 4t$

93. UFG-GO

A figura abaixo representa a posição de um móvel, em movimento uniforme, no instante $t = 0$.

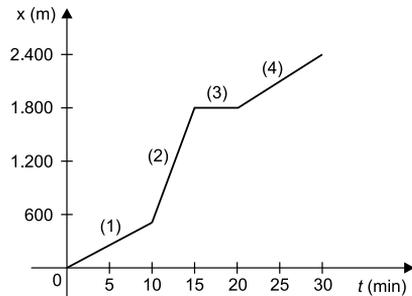


Sendo 5,0 m/s o módulo de sua velocidade escalar, pede-se:

- a) a equação horária dos espaços do móvel;
- b) o instante em que o móvel passa pela origem dos espaços.

94. UFMG

Uma pessoa passeia durante 30 minutos. Nesse tempo, ela anda, corre e também pára por alguns instantes. O gráfico representa a distância (x) percorrida por essa pessoa em função do tempo de passeio (t).

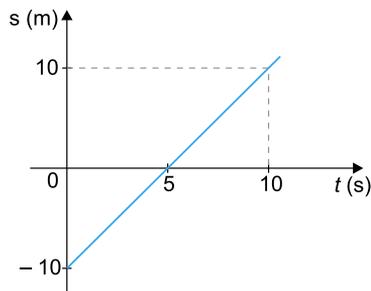


Pelo gráfico pode-se afirmar que, na seqüência do passeio, a pessoa:

- a) andou (1), correu (2), parou (3) e andou (4).
- b) andou (1), parou (2), correu (3) e andou (4).
- c) correu (1), andou (2), parou (3) e correu (4).
- d) correu (1), parou (2), andou (3) e correu (4).

95. PUC-RJ

O gráfico relaciona o espaço (s) de um móvel em função do tempo (t).

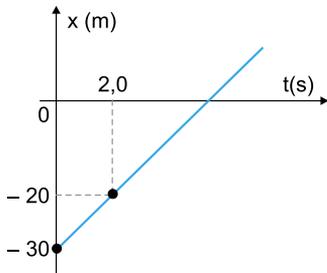


A partir do gráfico, pode-se concluir corretamente que:

- a) o móvel inverte o sentido do movimento no instante $t = 5$ s;
- b) a velocidade é nula no instante $t = 5$ s;
- c) o deslocamento é nulo no intervalo de 0 a 5 s;
- d) a velocidade é constante e vale 2 m/s;
- e) a velocidade vale -2 m/s no intervalo de 0 a 5 s e 2 m/s no intervalo de 5 s a 10 s.

96. Mackenzie-SP

Um móvel se desloca sobre uma reta conforme o diagrama a seguir.



O instante em que a posição do móvel é definida por $x = 20$ m, é:

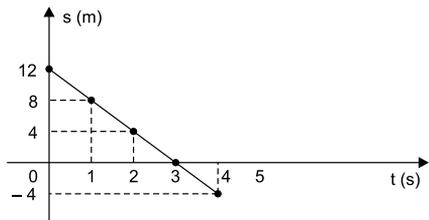
- a) 6,0 s
- b) 8,0 s
- c) 10 s
- d) 12 s
- e) 14 s

97. UFPE

A equação horária do espaço para o movimento de uma partícula é $x = 15 - 2t$, onde x é dado em metros e t em segundos. Calcule o tempo, em s, para que a partícula percorra uma distância que é o dobro da distância da partícula à origem no instante $t = 0$.

98. UERJ

A função que descreve a dependência temporal da posição s de um ponto material é representada pelo gráfico abaixo.

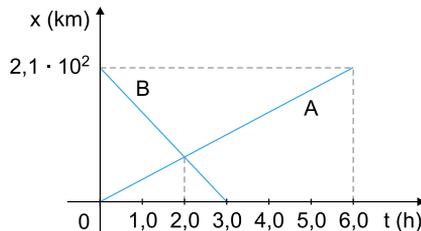


Sabendo que a equação geral do movimento é do tipo $s = A + Bt + Ct^2$, os valores numéricos das constantes A , B e C são, respectivamente:

- a) 0, 12, 4
- b) 0, 12, -4
- c) 12, 4, 0
- d) 12, -4 , 0

99. UFPE

O gráfico mostra as posições, em função do tempo, de dois ônibus que partiram simultaneamente. O ônibus A partiu do Recife para Caruaru e o ônibus B partiu de Caruaru para Recife. As distâncias são medidas a partir do Recife.

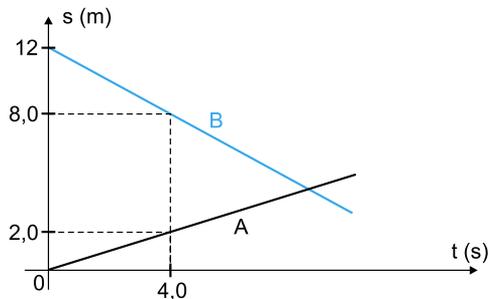


A que distância do Recife, em km, ocorre o encontro entre os dois ônibus?

- a) 30
- b) 40
- c) 50
- d) 60
- e) 70

100. ESPM-SP

Dois móveis, A e B , descrevem movimentos uniformes numa mesma trajetória retilínea, e suas posições são representadas a seguir:

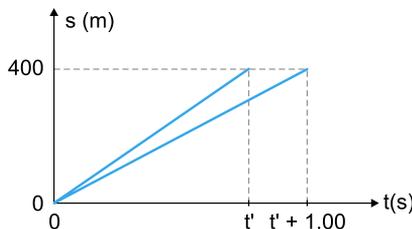


O encontro entre os móveis ocorrerá no instante:

- a) 4,0 s
- b) 6,0 s
- c) 8,0 s
- d) 10 s
- e) 12 s

101. UFPE

Em uma corrida de 400 m, as posições dos dois primeiros colocados são, aproximadamente, funções lineares do tempo, como indicadas no gráfico abaixo. Sabendo-se que a velocidade escalar do primeiro colocado é 2% maior do que a velocidade do segundo, qual a velocidade escalar do vencedor?



102. Mackenzie-SP

Na fotografia estroboscópica de um movimento retilíneo uniforme, descrito por uma partícula, foram destacadas três posições, nos instantes t_1 , t_2 e t_3 .

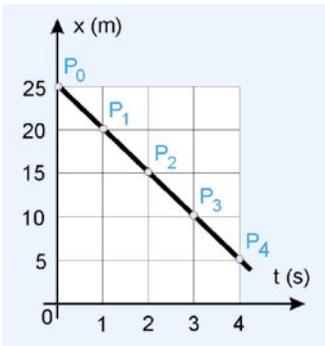


Se t_1 é 8 s e t_3 é 28 s, então t_2 é:

- a) 4 s
- b) 10 s
- c) 12 s
- d) 20 s
- e) 24 s

103. Vunesp

O movimento de uma partícula efetua-se ao longo de um eixo x. Num gráfico (x,t) desse movimento, podemos localizar os pontos: $P_0(25;0)$, $P_1(20;1)$, $P_2(15;2)$, $P_3(10;3)$, $P_4(5;4)$, com x em metros e t em segundos.



- a) Explique o significado físico dos coeficientes linear e angular do gráfico obtido.
- b) Qual o tipo de movimento?
- c) Deduza a equação horária do movimento com os coeficientes numéricos corretos.

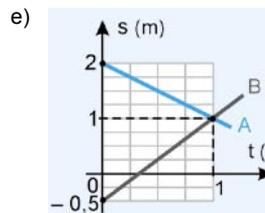
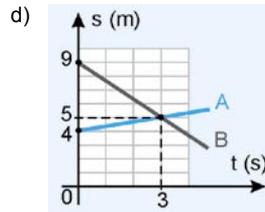
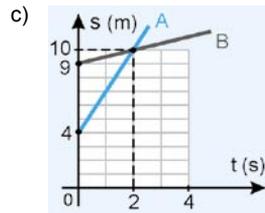
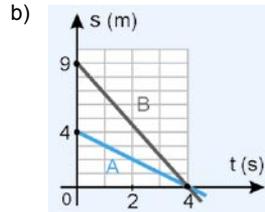
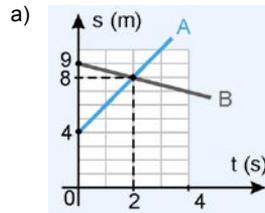
104. PUCCamp-SP

Três pessoas, A, B e C, percorrem uma mesma reta, no mesmo sentido. As três têm velocidades constantes e respectivamente iguais a 5,0 m/s, 3,0 m/s e 2,0 m/s, sendo que A persegue B e esta persegue C. Num dado instante, A está a 30 m de B e B, a 20 m de C. A partir deste instante, a posição de B será o ponto médio das posições de A e C, no instante:

- a) 5,0 s
- b) 10 s
- c) 15 s
- d) 20 s
- e) 30 s

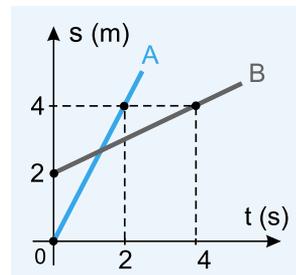
105. Ufla-MG

Duas partículas, A e B, movimentam-se sobre uma mesma trajetória retilínea segundo as funções: $s_A = 4 + 2t$ e $s_B = 9 - 0,5t$ (SI). Assinale a alternativa que representa graficamente as funções.



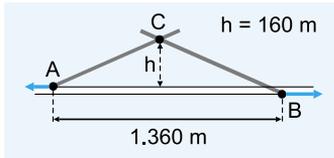
106. UEMA

Dois móveis, A e B, percorrem a mesma trajetória retilínea. A figura representa as posições (s), em função do tempo (t), desses dois móveis. Qual a distância, em metros, entre A e B, no instante $t = 3$ s?



107. ITA-SP

A figura representa uma vista aérea de um trecho retilíneo de ferrovia.



Duas locomotivas a vapor, **A** e **B**, deslocam-se em sentidos contrários com velocidades constantes de módulos 50,4 km/h e 72 km/h, respectivamente. Uma vez que **AC** corresponde ao rastro da fumaça do trem **A**, **BC** ao rastro da fumaça de **B** e **AC = BC**, determine a intensidade da velocidade do vento. Despreze a distância entre os trilhos de **A** e **B**.

- a) 5,00 m/s
- b) 4,00 m/s
- c) 17,5 m/s
- d) 18,0 m/s
- e) 14,4 m/s

108. UFRGS-RS

Um automóvel que trafega em uma auto-estrada reta a horizontal, com velocidade constante, está sendo observado de um helicóptero. Relativamente ao solo, o helicóptero voa com velocidade constante de 100 km/h, na mesma direção a no mesmo sentido do movimento do automóvel. Para o observador situado no helicóptero, o automóvel avança a 20 km/h. Qual é, então, a velocidade do automóvel relativamente ao solo?

- a) 120 km/h
- b) 100 km/h
- c) 80 km/h
- d) 60 km/h
- e) 20 km/h

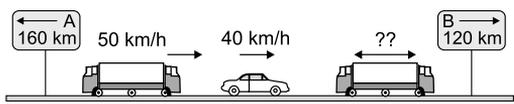
109.

Dois móveis, **A** e **B**, têm funções horárias $s_A = 10 - 4t$ e $s_B = 5t$, respectivamente. Sabendo-se que eles percorrem uma mesma trajetória retilínea, a velocidade relativa entre os móveis é, em m/s, igual a:

- a) 15
- b) 5
- c) 1
- d) 9
- e) 6

110. Fuvest-SP

Uma jovem viaja de uma cidade A para uma cidade B, dirigindo um automóvel por uma estrada muito estreita. Em um certo trecho, em que a estrada é reta e horizontal, ela percebe que seu carro está entre dois caminhões-tanque bidirecionais e iguais, como mostra a figura. A jovem observa que os dois caminhões, um visto através do espelho retrovisor plano, e o outro, através do pára-brisa, parecem aproximar-se dela com a mesma velocidade. Como o automóvel e o caminhão de trás estão viajando no mesmo sentido, com velocidades de 40 km/h e 50 km/h, respectivamente, pode-se concluir que a velocidade do caminhão que está à frente é:

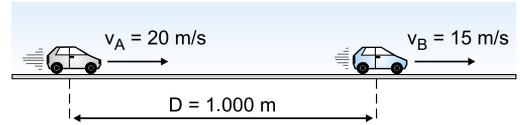


- a) 50 km/h com sentido de A para B.
- b) 50 km/h com sentido de B para A.

- c) 40 km/h com sentido de A para B.
- d) 30 km/h com sentido de B para A.
- e) 30 km/h com sentido de A para B.

111. ESPM-SP

Dois carros A e B de dimensões desprezíveis movem-se em movimento uniforme e no mesmo sentido. No instante $t = 0$, os carros encontram-se nas posições indicadas na figura.



Determine depois de quanto tempo **A** alcança **B**?

112.

Dois carros viajam por uma mesma estrada. O primeiro mantém velocidade constante de 80 km/h e o segundo de 110 km/h. Num determinado instante, o segundo carro está em perseguição ao primeiro e distante dele 45 km. Quanto tempo o carro de trás levará para alcançar o carro da frente?

113. Unitau-SP

Uma motocicleta com velocidade escalar constante de 20 m/s, andando paralelamente a uma ferrovia, ultrapassa um trem de comprimento 100 m que caminha, no mesmo sentido, com velocidade escalar constante de 15 m/s. Desconsiderando-se o tamanho da moto, a duração da ultrapassagem é:

- a) 5 s
- b) 15 s
- c) 20 s
- d) 25 s
- e) 30 s

114. FEI-SP

Um trem com 450 m de comprimento e velocidade escalar de 36 km/h descreve uma trajetória retilínea. Um atleta corre paralelamente em sentido contrário com velocidade escalar de módulo igual a 5 m/s. Quanto tempo o atleta leva para percorrer a distância compreendida entre a locomotiva e o último vagão?

115. Fuvest-SP

Numa estrada, andando de caminhão com velocidade constante, você leva 4,0 s para ultrapassar completamente um outro caminhão cuja velocidade também é constante. Sendo de 10 m o comprimento de cada caminhão, a diferença entre a sua velocidade e a do caminhão que você ultrapassa é de:

- a) 0,2 m/s
- b) 0,4 m/s
- c) 2,5 m/s
- d) 5,0 m/s
- e) 10 m/s

116. Vunesp

Dois amigos, correndo sobre uma mesma pista retilínea e em sentidos opostos, avistam-se quando a distância que os separa é de 150 metros. Um está correndo com velocidade escalar constante de 5,0 m/s e o outro com velocidade escalar constante de $-7,5$ m/s. Que distância cada um percorrerá na pista, desde que se avistam até o instante em que um passa pelo outro?

117. Fuvest-SP

Um automóvel que se desloca com uma velocidade escalar constante de 72 km/h ultrapassa outro, que se desloca com uma velocidade escalar constante de 54 km/h numa mesma estrada reta. O primeiro encontra-se 200 m atrás do segundo no instante $t = 0$. O primeiro estará ao lado do segundo no instante:

- a) $t = 10$ s
- b) $t = 20$ s
- c) $t = 30$ s
- d) $t = 40$ s
- e) $t = 50$ s

118. Fuvest-SP

Dois carros percorrem uma pista circular, de raio R , no mesmo sentido, com velocidades de módulos constantes e iguais a v e $3v$. O tempo decorrido entre dois encontros sucessivos vale:

- a) $\pi R/3v$
- b) $2\pi R/3v$
- c) $\pi R/v$
- d) $2\pi R/v$
- e) $3\pi R/v$

119. Cefet-PR

Numa das corridas de São Silvestre, um atleta brasileiro estava 25 m atrás do favorito, o queniano Paul Tergat, quando, no fim da corrida, o brasileiro reagiu, imprimindo uma velocidade escalar constante de 8 m/s, ultrapassando Tergat e vencendo a prova com uma vantagem de 75 m. Admitindo que a velocidade escalar de Tergat se manteve constante e igual a 5,5 m/s, o intervalo de tempo decorrido, desde o instante em que o brasileiro reagiu até o instante em que cruzou a linha de chegada, foi de:

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

120. PUCCamp-SP

Dois corredores percorrem uma pista circular de comprimento 600 m, partindo do mesmo ponto e no mesmo instante. Se a percorrerem no mesmo sentido, o primeiro encontro entre eles acontecerá depois de 5,0 minutos. Se a percorrerem em sentidos opostos, o primeiro encontro ocorrerá 1,0 minuto após a partida. Admitindo constantes as velocidades escalares dos corredores, em módulo e em m/s, seus valores serão, respectivamente:

- a) 5,0 e 5,0
- b) 6,0 e 4,0
- c) 8,0 e 6,0
- d) 10 e 5,0
- e) 12 e 6,0

121.

Dois trens A e B , com 100 m de comprimento cada um, gastam 10 s para cruzarem-se completamente, caminhando em sentidos opostos e de modo uniforme, sobre linhas férreas paralelas. A partir disso, podemos concluir que um observador sentado no trem B verá o trem A passar com velocidade de módulo igual a:

- a) 20 m/s
- b) 15 m/s
- c) 10 m/s
- d) 5 m/s
- e) zero

122. PUC-PR

Dois trens A e B , de 200 m e 250 m de comprimento, respectivamente, correm em linhas paralelas com velocidades escalares constantes e de módulos 18 km/h e 27 km/h, em sentidos opostos. O tempo que decorre desde o instante em que começam a se cruzar até o instante em que terminam o cruzamento é de:

- a) 10 s
- b) 25 s
- c) 36 s
- d) 40 s
- e) 50 s

123. Vunesp

Um trem e um automóvel caminham paralelamente e no mesmo sentido, num trecho retilíneo. Seus movimentos são uniformes e a velocidade do automóvel é o dobro da velocidade do trem. Desprezando-se o comprimento do automóvel e sabendo-se que o trem tem 100 m de comprimento, determine a distância que o automóvel percorre em relação ao solo desde que alcança o trem até o instante que o ultrapassa.

124. Ufla-MG

Dois navios, A e B , partem de um mesmo ponto e se deslocam com velocidades de 35 km/h e 25 km/h, respectivamente. A comunicação entre os navios é possível, pelo rádio, enquanto a distância entre eles não ultrapassar 600 km. Determine o tempo durante o qual os dois navios se comunicam, admitindo que:

- a) eles partem no mesmo tempo e se movem na mesma direção e sentido;
- b) eles partem no mesmo tempo e se movem na mesma direção, mas em sentidos contrários;
- c) eles partem no mesmo tempo e se movem em direções perpendiculares entre si.

125. UFBA

Três veículos, A , B e C , trafegam num mesmo sentido, sobre uma pista retilínea, com velocidades constantes. Num determinado instante, C vem à frente, a 80 m de B , e este, 60 m à frente de A . O veículo A leva 6,0 s para ultrapassar o veículo B e, 1,0 s após, encontra-se ultrapassando o veículo C . Determine, em m/s, a velocidade de B em relação a C .

Capítulo 3

126. Fatec-SP

Aceleração escalar constante de 5 m/s^2 significa que:

- a) em cada 5 m a velocidade escalar varia de 5 m/s.
- b) em cada segundo são percorridos 5 m.
- c) em cada segundo a velocidade escalar varia de 5 m/s.
- d) em cada 5 m a velocidade escalar varia de 1 m/s.
- e) a velocidade escalar permanece sempre igual a 5 m/s.

127. Unisinos-RS

Quando um motorista aumenta a velocidade escalar de seu automóvel de 60 km/h para 78 km/h em 10 s, ele está comunicando ao carro uma aceleração escalar média, em m/s^2 , de:

- a) 18
- b) 0,2
- c) 5,0
- d) 1,8
- e) 0,5

128. Unimep-SP

Uma lancha de salvamento, patrulhando a costa marítima com velocidade de 20 km/h, recebe um chamado de socorro. Verifica-se que, em 10 s, a lancha atinge a velocidade de 128 km/h. A aceleração média utilizada pela lancha foi:

- a) $3,0 \text{ m/s}^2$
- b) $3,6 \text{ m/s}^2$
- c) $10,8 \text{ m/s}^2$
- d) $12,8 \text{ m/s}^2$
- e) 30 m/s^2

129. UFPE

Um caminhão com velocidade escalar inicial de 36 km/h é freado e pára em 10 s. A aceleração escalar média do caminhão, durante a frenada, tem módulo igual a:

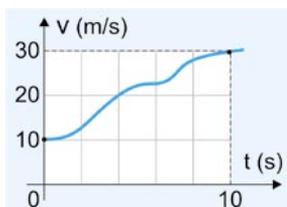
- a) $0,5 \text{ m/s}^2$
- b) $1,0 \text{ m/s}^2$
- c) $1,5 \text{ m/s}^2$
- d) $3,6 \text{ m/s}^2$
- e) $7,2 \text{ m/s}^2$

130. Vunesp

Ao executar um salto de abertura retardada, um pára-quedista abre seu pára-quedas depois de ter atingido a velocidade, com direção vertical, de 55 m/s. Após 2 s, sua velocidade cai para 5 m/s. Calcule a aceleração escalar média do pára-quedista nesses 2 s.

131. UEL-PR

A velocidade escalar de um corpo está representada em função do tempo na figura a seguir. Podemos concluir que a aceleração escalar média entre $t = 0$ e $t = 10$ s é:



- a) nula
- b) $1,0 \text{ m/s}^2$
- c) $1,5 \text{ m/s}^2$
- d) $2,0 \text{ m/s}^2$
- e) $3,0 \text{ m/s}^2$

132. Fameca-SP

Num acelerador de partículas, uma partícula α é lançada com velocidade de 10^4 m/s em trajetória retilínea no interior de um tubo. A partícula saiu do tubo com velocidade de $9 \cdot 10^4 \text{ m/s}$. Sendo a aceleração constante e igual a 10^9 m/s^2 , o intervalo de tempo em que a partícula permaneceu dentro do tubo foi:

- a) 0,003 s
- b) 0,00001 s
- c) $9 \cdot 10^{-3}$ s
- d) $8 \cdot 10^{-5}$ s
- e) $4 \cdot 10^{-5}$ s

133. UFTM-MG

Um cientista, estudando a aceleração escalar média de três diferentes carros, obteve os seguintes resultados:

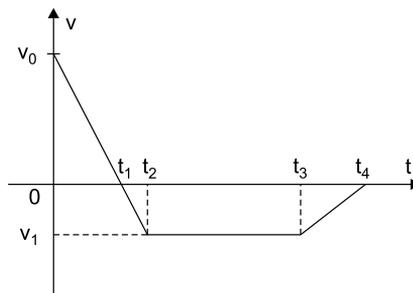
- o carro I variou sua velocidade de v para $2v$ num intervalo de tempo igual a t ;
- o carro II variou sua velocidade de v para $3v$ num intervalo de tempo igual a $2t$;
- o carro III variou sua velocidade de v para $5v$ num intervalo de tempo igual a $5t$;

Sendo a_1 , a_2 e a_3 as acelerações médias dos carros I, II e III, pode-se afirmar que:

- a) $a_1 = a_2 = a_3$
- b) $a_1 > a_2 > a_3$
- c) $a_1 < a_2 < a_3$
- d) $a_1 = a_2 > a_3$
- e) $a_1 = a_2 < a_3$

134. UEL-PR

A velocidade escalar de um corpo varia com o tempo de acordo com o gráfico abaixo:



O movimento é:

- a) retardado no intervalo de tempo de t_1 a t_4 .
- b) retardado no intervalo de tempo de t_0 a t_2 .
- c) retardado somente no intervalo de tempo de t_3 a t_4 .
- d) acelerado no intervalo de tempo de t_2 a t_3 .
- e) acelerado no intervalo de tempo de t_1 a t_2 .

135. UFRR

Um determinado corpo se desloca com uma velocidade escalar, em m/s, que obedece à função $v = 20 - 3t$, em que t é medido em segundos. A partir dessas informações, pode-se afirmar que, no instante $t = 3$ s, o movimento desse corpo é:

- a) progressivo acelerado.
- b) uniforme.
- c) retrógrado acelerado.
- d) retrógrado retardado.
- e) progressivo retardado.

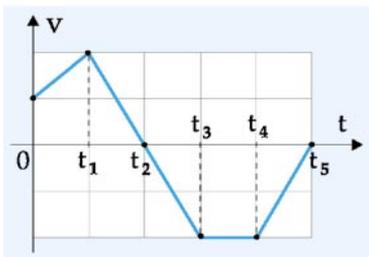
136. UCG-GO

Se o movimento de uma partícula é retrógrado e retardado, então a aceleração escalar da partícula é:

- a) nula.
- b) constante.
- c) variável.
- d) positiva.
- e) negativa.

137. UFRJ

Um móvel, em movimento retilíneo, tem velocidade escalar v variando com o tempo t , de acordo com o gráfico. Podemos afirmar que entre os instantes:



- a) t_0 e t_1 o movimento é retrógrado acelerado.
- b) t_1 e t_2 o movimento é progressivo acelerado.
- c) t_2 e t_3 o movimento é retrógrado acelerado.
- d) t_3 e t_4 o móvel está parado.
- e) t_4 e t_5 o movimento é progressivo retardado.

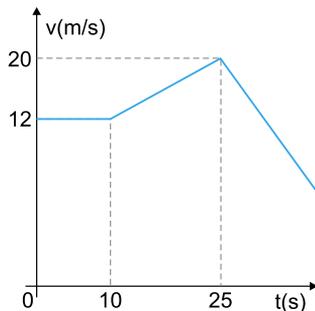
138. PUCCamp-SP

Um móvel se desloca numa certa trajetória retilínea, obedecendo à função horária de velocidades escalares $v = 20 - 4t$, com unidades do Sistema Internacional. Pode-se afirmar que no instante $t = 5$ s, a velocidade escalar instantânea, em m/s, e a aceleração escalar instantânea, em m/s^2 , do móvel são, respectivamente:

- a) zero e zero
- b) zero e -4
- c) 5 e 4
- d) 8 e -2
- e) 10 e -4

139. UFMS (modificado)

Um automóvel tem sua velocidade registrada conforme gráfico a seguir.



É correto afirmar que

- 01. entre 0 e 10 s, o movimento é uniforme com velocidade de 43,2 km/h.
- 02. entre 10 e 25 s, o movimento é uniformemente variado com aceleração de $8,0 \text{ m/s}^2$.
- 04. entre 10 e 25 s, o deslocamento do móvel foi de 240 m.
- 08. entre 0 e 10s, o deslocamento do móvel (em metros) pode ser dado por $\Delta s = 10 \cdot t$ onde t é dado em segundos.
- 16. entre 10 e 25 s o movimento é acelerado.

140. FEI-SP

Um móvel realiza um movimento retilíneo com velocidade escalar dada, em unidades do SI, pela equação:

$$v = 1,0 - 0,1t$$

Calcule:

- a) a aceleração escalar do movimento;
- b) o instante t em que o móvel pára.

141.

Lançada a partir da base de uma rampa, uma pequena esfera executa um movimento retilíneo segundo a função horária: $s = 8t - 2t^2$, sendo sua posição s medida em metros e o tempo t , em segundos.

- a) Em que instante ela pára?
- b) Qual a sua aceleração escalar?
- c) No instante $t = 3$ s, seu movimento é acelerado ou retardado?

142.

Dois pontos materiais P_1 e P_2 movem-se sobre a mesma reta, obedecendo às seguintes expressões:

$$s_1 = -10t + 5t^2 \quad \text{e} \quad s_2 = 30 + 5t - 10t^2.$$

Os símbolos s_1 e s_2 representam os espaços em centímetros a partir de uma origem comum; o tempo t é medido em segundos ($t \geq 0$).

Calcule:

- a) o instante e a posição em que os dois móveis se encontram;
- b) as velocidades e acelerações escalares de ambos no instante de encontro;
- c) quando são iguais as velocidades escalares de P_1 e P_2 ;
- d) os instantes em que os móveis mudam de sentido.

143.

Numa prova de 100 m rasos, um atleta tem movimento acelerado até atingir sua velocidade escalar máxima, a qual ele procura manter constante no restante da prova. Considere que, na etapa acelerada, sua velocidade escalar obedeça à seguinte função horária: $v = 4,2 t - 0,35 t^2$, em unidades do SI. Com base nessas informações, calcule:

- o instante em que o atleta entra em movimento uniforme;
- a velocidade escalar com que o atleta termina a prova.

144. Unicamp-SP

A tabela abaixo mostra os valores da velocidade de um atleta da São Silvestre em função do tempo, nos segundos iniciais da corrida.

v (m/s)	0,0	1,8	3,6	5,4	7,2	9,0
t (s)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

Nesses 5,0 segundos iniciais, pede-se:

- a aceleração escalar constante do atleta;
- o gráfico da velocidade escalar do atleta em função do tempo.

145. Fuvest-SP

Partindo do repouso, um avião percorre a pista, com aceleração escalar constante, e atinge a velocidade escalar de 360 km/h, em 25 segundos. Qual o valor da sua aceleração, em m/s^2 ?

- 9,8
- 7,2
- 6,0
- 4,0
- 2,0

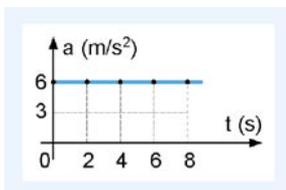
146. Unirio-RJ (modificado)

Caçador nato, o guapardo é uma espécie de mamífero que reforça a tese de que os animais predadores estão entre os bichos mais velozes da natureza. Afinal, a velocidade é essencial para os que caçam outras espécies em busca de alimentação. O guepardo é capaz de, saindo do repouso e correndo em linha reta, chegar à velocidade de 72 km/h, desenvolvendo uma aceleração escalar constante de $5,0 m/s^2$ num intervalo de tempo igual a:

- 1,0 s
- 2,0 s
- 3,0 s
- 4,0 s
- 20 s

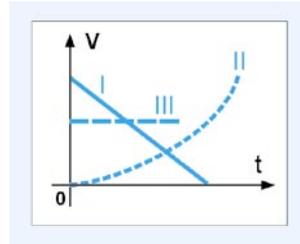
147. PUC-PR

Um móvel parte do repouso e desloca-se em linha reta sobre um plano horizontal. No gráfico a seguir, representa-se sua aceleração escalar (a) em função do tempo (t). No instante $t = 0$, a velocidade do corpo é nula.



Determine sua velocidade escalar no instante $t = 5$ s.

148. PUC-MG

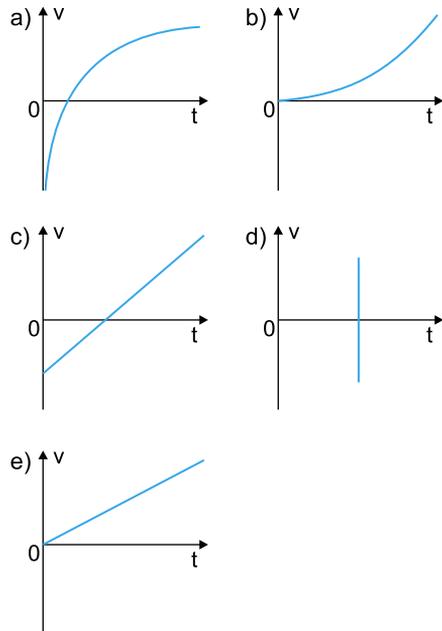


Dos gráficos (velocidade escalar x tempo) da figura, representa(m) um movimento com aceleração escalar constante e diferente de zero:

- I apenas.
- II apenas.
- III apenas.
- I e II
- II e III

149. Uespi

Um móvel, partindo do repouso no instante $t = 0$, desloca-se sobre uma estrada retilínea, acelerando uniformemente até uma dada velocidade final positiva. Dentre os gráficos abaixo, assinale aquele que melhor descreve o comportamento da velocidade v do referido móvel em função do tempo t:



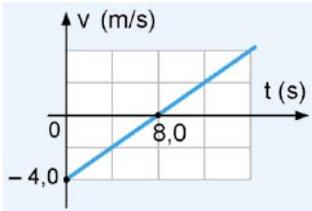
150. UFPE

Um carro está viajando numa estrada retilínea com a velocidade de 72 km/h. Vendo adiante um congestionamento no trânsito, o motorista aplica os freios durante 2,5 s e reduz a velocidade para 54 km/h. Supondo que a aceleração é constante durante o período de aplicação dos freios, calcule o seu módulo, em m/s^2 .

- 1,0
- 1,5
- 2,0
- 2,5
- 3,0

151. UEL-PR

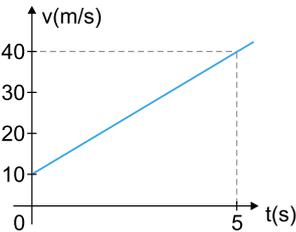
O gráfico ao lado representa a velocidade escalar de uma partícula, em função do tempo. A aceleração escalar da partícula, em m/s^2 , é igual a:



- a) 0,50
- b) 4,0
- c) 8,0
- d) 12
- e) 16

152. Unifor-CE

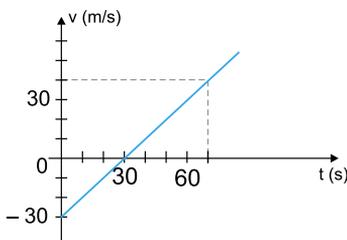
A figura abaixo representa o gráfico velocidade X tempo do movimento de um móvel cuja aceleração, em m/s^2 , é de:



- a) 2.
- b) 5.
- c) 6.
- d) 10.
- e) 20.

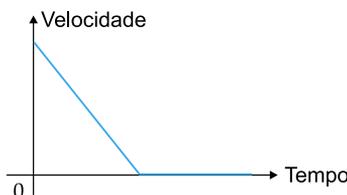
153.

O movimento uniformemente variado de um móvel é dado pelo gráfico $v \times t$ abaixo. Determine a equação horária da velocidade do móvel, com unidades no SI.



154. Vunesp

O gráfico mostra como varia a velocidade de um móvel, em função do tempo, durante parte do seu movimento.

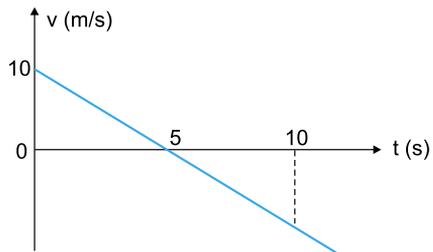


O movimento representado pelo diagrama pode ser o de uma:

- a) esfera que desce por um plano inclinado e continua rolando por um plano horizontal.
- b) criança deslizando num escorregador de um parque de diversão.
- c) fruta que cai de uma árvore.
- d) composição de metrô, que se aproxima de uma estação e pára.
- e) bala no interior do cano de uma arma, logo após o disparo.

155. FEI-SP

O gráfico abaixo apresenta a variação da velocidade escalar em função do tempo, para o movimento de uma partícula. No instante $t = 10$ s, podemos afirmar que o movimento é:



- a) progressivo retardado.
- b) progressivo acelerado.
- c) retrógrado acelerado.
- d) retrógrado retardado.
- e) uniforme.

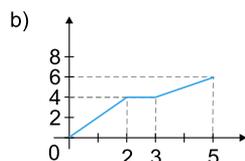
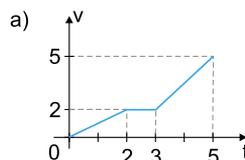
156. UFPR

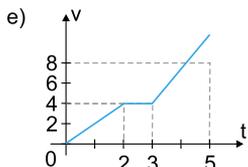
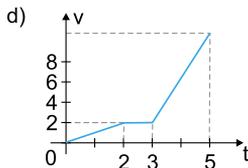
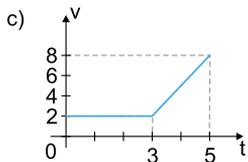
Um corpo é lançado ao longo de um plano inclinado, para cima, atingindo, após 1,2 s, a velocidade escalar de 4,0 m/s. Sabendo-se que o corpo pára 2,0 s após ter iniciado seu movimento, calcule:

- a) a sua aceleração escalar;
- b) a sua velocidade escalar inicial.

157. UFPB

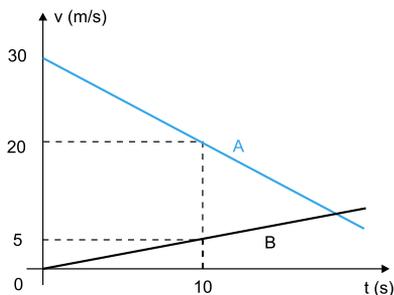
Uma partícula, partindo do repouso, move-se ao longo de uma reta. Entre os instantes 0 e 2 s a aceleração é constante e igual a $1 m/s^2$; entre 2 s e 3 s a velocidade é constante; entre 3 s e 5 s a aceleração vale $1,5 m/s^2$. O gráfico da velocidade $v(m/s)$ em função do tempo $t(s)$ para esse movimento é:





158. UniCOC-SP

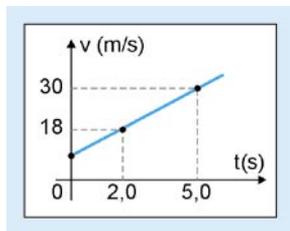
O diagrama horário abaixo relata como variam as velocidades escalares de dois móveis (A e B), ao longo de uma mesma trajetória retilínea. Em que instante esses móveis apresentam a mesma velocidade?



- $t = 15$ s
- $t = 16$ s
- $t = 18$ s
- $t = 20$ s
- $t = 25$ s

159. UnitaU-SP

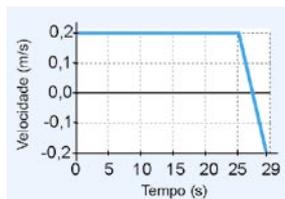
O gráfico a seguir representa a velocidade escalar, em função do tempo, para o movimento de uma partícula. De acordo com o gráfico, a equação horária de sua velocidade escalar é dada por :



- $v = 18 + 4,0 t$
- $v = 30 + 6,0 t$
- $v = 10 + 9,0 t$
- $v = 10 + 4,0 t$
- $v = 12 + 5,0 t$

160. Unicamp-SP

O gráfico abaixo, em função do tempo, descreve a velocidade escalar de um carro sendo rebocado por um guincho na subida de uma rampa. Após 25 s de operação, o cabo de aço do guincho se rompe e o carro desce rampa abaixo.



- Qual a velocidade escalar constante com que o carro é puxado, antes de se romper o cabo de aço?
- Qual a aceleração escalar depois do rompimento do cabo de aço?
- Que distância o carro percorreu na rampa até o momento em que o cabo se rompeu?

161. UnitaU-SP

Um ponto material tem velocidade escalar dada por: $v = v_0 + a.t$, sendo $v_0 > 0$ e $a < 0$. Seu movimento será acelerado para:

- $t > \frac{-v_0}{a}$
- $t < \frac{-v_0}{a}$
- $t = \frac{v_0}{a}$
- $t > \frac{v_0}{a}$
- $t < \frac{v_0}{a}$

162. UFS-SE

Um veículo, partindo do repouso, move-se em linha reta com aceleração constante $a = 2$ m/s². A distância percorrida pelo veículo após 10 s é de:

- 200 m
- 100 m
- 50 m
- 20 m
- 10 m

163. FEI-SP

Uma motocicleta, com velocidade escalar de 72 km/h, tem seus freios acionados bruscamente e pára após 20 s. Admita que, durante a freada, a aceleração escalar se manteve constante.

- Qual o módulo da aceleração escalar que os freios proporcionaram à motocicleta?
- Qual a distância percorrida pela motocicleta desde o instante em que foram acionados os freios até a parada total da mesma

164. Fatec-SP

Em um teste para uma revista especializada, um automóvel acelera de 0 a 90 km/h em um intervalo de tempo de 10 s. Suponha que a aceleração escalar do carro, neste teste, seja constante. Nesses 10 s, o automóvel percorreu:

- 900 km
- 450 km
- 450 m
- 250 m
- 125 m

165. Mackenzie-SP

Analisando o movimento de um corpúsculo, com aceleração constante em trajetória retilínea, um estudante verifica que, nos instantes 10 s e 30 s, contados do início do movimento, as velocidades escalares desse corpúsculo são, respectivamente, iguais a 15 m/s e 25 m/s. Com esses dados, o estudante deduz que a distância percorrida pelo corpúsculo entre esses dois instantes é:

- a) 200 m
- b) 250 m
- c) 350 m
- d) 400 m
- e) 450 m

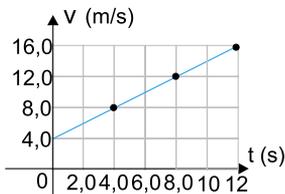
166. Cesgranrio-RJ

Um automóvel, partindo do repouso, leva 5,0 s para percorrer 25 m, em movimento uniformemente variado. A velocidade final do automóvel é de:

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

167. UFC-CE

Um objeto se move ao longo de uma reta. Sua velocidade escalar varia linearmente com o tempo, conforme mostra o gráfico.



A velocidade escalar média do objeto, no intervalo de tempo compreendido entre $t_1 = 4,0$ s e $t_2 = 8,0$ s, é:

- a) 6,0 m/s
- b) 8,0 m/s
- c) 10 m/s
- d) 12 m/s
- e) 14 m/s

168. UFTM-MG

Desejando aumentar a velocidade para 25 m/s sem produzir desconforto aos passageiros, um motorista mantém seu carro sob movimento retilíneo uniformemente variado por 10 s enquanto percorre um trecho de 200 m da estrada. A velocidade que o carro já possuía no momento em que se decidiu aumentá-la era, em m/s:

- a) 5
- b) 8
- c) 10
- d) 12
- e) 15

169. Mackenzie-SP

Um trem de 120 m de comprimento se desloca com velocidade escalar de 20 m/s. Esse trem, ao iniciar a travessia de uma ponte, freia uniformemente, saindo completamente da mesma, 10 s após, com velocidade escalar de 10 m/s. O comprimento da ponte é:

- a) 150 m
- b) 120 m
- c) 90 m
- d) 60 m
- e) 30 m

170. Vunesp

Um jovem afoito parte com seu carro, do repouso, numa avenida horizontal e retilínea, com aceleração escalar constante de $3,0 \text{ m/s}^2$. Mas, 10 segundos depois da partida, ele percebe a presença da fiscalização logo adiante. Nesse instante, ele freia, parando junto ao posto onde se encontram os guardas.

- a) Se a velocidade escalar máxima permitida nessa avenida é 80 km/h, ele deve ser multado? Justifique.
- b) Se a freada durou 5,0 s, com aceleração escalar constante, qual a distância total percorrida pelo jovem, desde o ponto de partida até o posto de fiscalização?

171. Fuvest-SP

A velocidade máxima permitida em uma auto-estrada é de 110 km/h (aproximadamente 30 m/s) e um carro, nessa velocidade, leva 6 s para parar completamente. Diante de um posto rodoviário, os veículos devem trafegar no máximo a 36 km/h (10 m/s). Assim, para que carros em velocidade máxima consigam obedecer o limite permitido, ao passar em frente do posto, a placa referente à redução de velocidade deverá ser colocada antes do posto, a uma distância, pelo menos, de

- a) 40 m
- b) 60 m
- c) 80 m
- d) 90 m
- e) 100 m

172. Uniube-MG

Durante uma viagem pelo interior de São Paulo, um motorista de carro desloca-se retilineamente com velocidade escalar constante de 72 km/h, quando vê uma vaca parada no meio da pista, a 100 m de distância. Imediatamente ele aciona os freios, adquirindo uma aceleração escalar constante de módulo $5,0 \text{ m/s}^2$. Pode-se afirmar que o motorista:

- a) não conseguirá evitar a colisão com o animal.
- b) conseguirá parar o carro exatamente na frente do animal.
- c) conseguirá parar o carro a 60 m do animal.
- d) conseguirá parar o carro a 50 m do animal.
- e) conseguirá parar o carro a 40 m do animal.

173. UFAL

Um avião, na decolagem, parte do repouso e em movimento uniformemente variado atinge a velocidade de 80 m/s quando, então, decola após ter percorrido $1,6 \cdot 10^3$ m de pista. Calcule:

- a) a aceleração que os motores imprimem ao avião;
- b) o tempo decorrido nesta decolagem.

174. UFES

O projeto de expansão do aeroporto de Vitória prevê a construção de uma nova pista. Considera-se que essa pista foi projetada para que o módulo máximo da aceleração das aeronaves, em qualquer aterrissagem, seja 20% da aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Supondo-se que uma aeronave comercial típica toque o início da pista com uma velocidade horizontal de 360 km/h, o comprimento mínimo da pista será de:

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

175. Cefet-PR

Deseja-se projetar uma pista para pousos e decolagens de aviões a jato. Para decolar, o avião acelera com 4 m/s^2 até atingir a velocidade de 100 m/s . Deve-se, porém, deixar espaço para que o piloto possa interromper a decolagem, caso surja algum problema. Neste caso, o avião desacelera com 5 m/s^2 . O comprimento mínimo da pista para que o piloto possa interromper a decolagem no instante em que o jato atinge a velocidade de decolagem, sem, no entanto, ter deixado o solo é de:

- a) 10.000 m d) 250 m
 b) 4.450 m e) 2.250 m
 c) 1.000 m

176. Vunesp

Um motorista, dirigindo seu veículo à velocidade escalar constante de 72 km/h , numa avenida retilínea, vê a luz vermelha do semáforo acender quando está a 35 m do cruzamento. Suponha que, entre o instante em que ele vê a luz vermelha e o instante em que aciona os freios, decorra um intervalo de tempo de $0,50 \text{ s}$. Admitindo-se que a aceleração escalar produzida pelos freios seja constante, qual o módulo dessa aceleração, em m/s^2 , para que o carro pare exatamente no cruzamento?

- a) 2,0 d) 8,0
 b) 4,0 e) 10
 c) 6,0

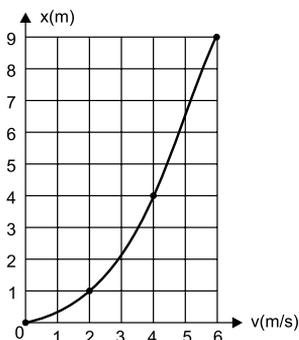
177. UEPA

Ao sair de uma curva a 72 km/h , um motorista se surpreende com uma lombada eletrônica à sua frente. No momento em que aciona os freios, está a 100 m da lombada. Considerando-se que o carro desacelera a $-1,5 \text{ m/s}^2$, a velocidade escalar indicada, no exato momento em que o motorista cruza a lombada, em km/h , é:

- a) 10 d) 40
 b) 24 e) 50
 c) 36

178. Unifesp

Em um teste, um automóvel é colocado em movimento retilíneo uniformemente acelerado, a partir do repouso, até atingir a velocidade máxima. Um técnico constrói o gráfico abaixo onde se registra a posição x do veículo em função de sua velocidade v .

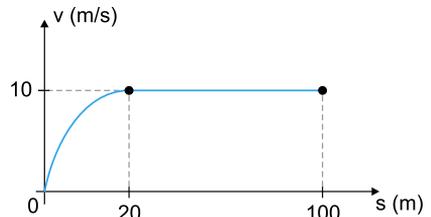


Através desse gráfico, pode-se afirmar que a aceleração escalar do veículo é:

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

179. ESPM-SP

Um atleta faz uma corrida de 100 m obedecendo ao gráfico seguinte, no qual o trecho inicial é um arco de parábola (com vértice na posição $s = 0$).



Em quanto tempo ele completa a prova?

- a) 4 s e) 15 s
 b) 8 s d) 12 s
 c) 10 s

180. UFSCar-SP

Uma partícula se move em uma reta com aceleração constante. Sabe-se que no intervalo de tempo de 10 s , ela passa duas vezes pelo mesmo ponto dessa reta, com velocidades de mesmo módulo, $|v| = 4,0 \text{ m/s}$, em sentidos opostos. O módulo do deslocamento e o espaço percorrido pela partícula, nesse intervalo de tempo, são, respectivamente:

- a) $0,0 \text{ m}$ e 10 m d) 10 m e 10 m
 b) $0,0 \text{ m}$ e 20 m e) 20 m e 20 m
 c) 10 m e $5,0 \text{ m}$

181. Cesgranrio-RJ

A figura reproduz a fotografia estroboscópica do movimento de uma bolinha, que desce com aceleração constante, ao longo de um plano inclinado com atrito desprezível, a partir do repouso.



Qual era o módulo da velocidade da bolinha no instante $t = 0,25 \text{ s}$?

182. Mackenzie-SP

Em uma pista retilínea, um atleta A com velocidade escalar constante de $4,0 \text{ m/s}$ passa por outro B, que se encontra parado. Após $6,0 \text{ s}$ desse instante, o atleta B parte em perseguição ao atleta A, com aceleração constante, e o alcança em $4,0 \text{ s}$. A aceleração do corredor B tem o valor de:

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

183. Vunesp

Em um determinado instante, um carro que corre a 100 km/h em uma estrada horizontal e plana começa a diminuir sua velocidade, com o módulo da aceleração constante. Percorrido 1 km, a redução da velocidade é interrompida ao mesmo tempo em que o carro é detectado por um radar fotográfico. O radar mostra que o carro está na velocidade limite permitida de 80 km/h. Assim pede-se:

- o módulo da aceleração, em m/s^2 , durante o intervalo de tempo em que a velocidade do carro diminui de 100 km/h para 80 km/h.
- a velocidade detectada pelo radar para um segundo carro que segue o primeiro com velocidade de aproximação de 40 km/h, considerando-se que o primeiro carro mantém a velocidade de 80 km/h.

184. Vunesp

Uma norma de segurança sugerida pela concessionária de uma auto-estrada recomenda que os motoristas que nela trafegam mantenham seus veículos separados por uma "distância" de 2,0 segundos.

- Qual é essa distância, expressa adequadamente em metros, para veículos que percorrem a estrada com velocidade constante de módulo 90 km/h?
- Suponha que, nessas condições, um motorista freie bruscamente seu veículo até parar, com aceleração constante de módulo $5,0 \text{ m/s}^2$, e o motorista de trás só reaja, freando seu veículo, depois de 0,50 s. Qual deve ser o módulo da aceleração mínima do veículo de trás para não colidir com o da frente?

185. Mackenzie-SP

Uma partícula, a partir do repouso, descreve um movimento retilíneo uniformemente variado e , em 10 s, percorre metade do espaço total previsto. A segunda metade desse espaço será percorrida em, aproximadamente:

- 2,0 s
- 4,0 s
- 5,8 s
- 10 s
- 14 s

186. ITA-SP

Um automóvel com velocidade escalar de 90 km/h passa por um guarda num local em que a velocidade escalar máxima é 60 km/h. O guarda começa a perseguir o infrator com a sua motocicleta, mantendo aceleração escalar constante, até que atinge 108 km/h em 10 s e continua com essa velocidade escalar até alcançá-lo, quando lhe faz sinal para parar. O automóvel e a moto descrevem trajetórias retilíneas paralelas. Pode-se afirmar que:

- o guarda levou 15 s para alcançar o carro.
- o guarda levou 60 s para alcançar o carro.
- a velocidade escalar do guarda, ao alcançar o carro, era de 25 m/s.
- o guarda percorreu 750 m desde que saiu em perseguição até alcançar o motorista infrator.
- o guarda não consegue alcançar o infrator.

187. UFRJ

Um ponto material descreve uma trajetória retilínea em relação a um sistema de referência, e sua função horária do espaço é dada por:

$$s = 3 + 5t + t^2 \quad (s \text{ em metros e } t \text{ em segundos})$$

Podemos afirmar que a sua velocidade inicial e a sua aceleração escalar são, respectivamente:

- 3 m/s e 5 m/s^2
- 5 m/s e 2 m/s^2
- 5 m/s e 1 m/s^2
- 3 m/s e 10 m/s^2
- 5 m/s e $0,5 \text{ m/s}^2$

188. Fuvest-SP

Um móvel percorre uma trajetória retilínea, segundo a função horária:

$$s = 3t + 8t^2$$

Sua posição s é medida em metros e o tempo t em segundos.

- Qual o tipo de movimento?
- Calcule a velocidade escalar do móvel no instante t .

189. FCC-SP

Dois móveis, A e B, movimentam-se ao longo do eixo x obedecendo às seguintes funções horárias:

$$x_A = 100 + 5t \quad \text{e} \quad x_B = 5t^2$$

em que x_A e x_B são medidos em metros e t em segundos.

Pode-se afirmar que:

- A e B possuem a mesma velocidade.
- A e B possuem a mesma aceleração.
- o movimento de B é uniforme e o de A é acelerado.
- entre $t = 0$ e $t = 2$ s, ambos percorrem a mesma distância.
- a aceleração de A é nula e a de B tem intensidade igual a 10 m/s^2 .

190. PUC-SP

Duas partículas, A e B, movem-se numa mesma trajetória retilínea, de modo que suas posições obedecem às equações:

$$s_A = 10 + 4t \quad \text{e} \quad s_B = 2t^2$$

em que s_A e s_B são medidos em metros e t em segundos.

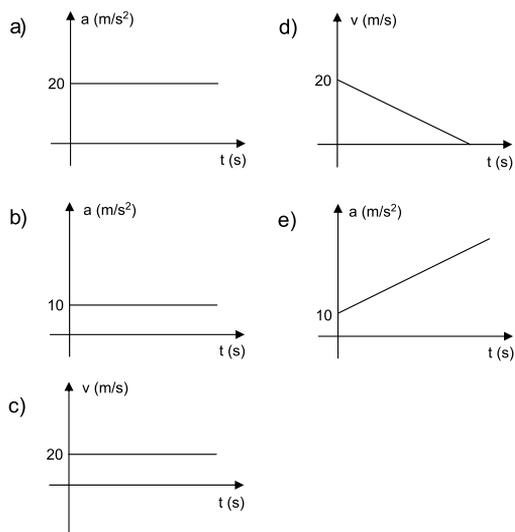
Pode-se afirmar que:

- o movimento de A é acelerado.
- o movimento de B é uniforme.
- a aceleração de A é de 4 m/s^2 .
- a aceleração de B é de 4 m/s^2 .
- os móveis estarão juntos no instante $t = 2$ s.

191. Ufla-MG

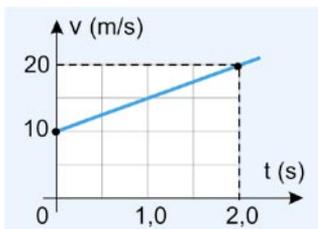
Um móvel realiza um MRUV e suas posições são dadas pela expressão: $s = 10 + 20t + 10t^2$ (SI). Abaixo são mostrados diagramas de aceleração e velocidade

versus tempo. O diagrama correto obtido a partir desse movimento é:



192. UFPR

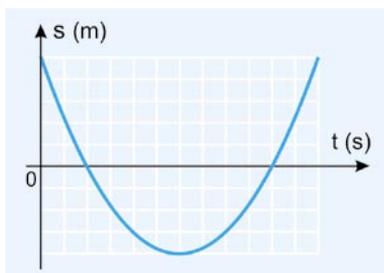
O espaço inicial para o móvel que descreve o movimento retilíneo, cujo gráfico *velocidade x tempo* está representado, vale 5,0 m. Qual a equação horária do espaço, em unidades do SI, para o movimento considerado?



- a) $s = 5,0 + 10 t + 2,5 t^2$
- b) $s = 5,0 + 10 t + 5,0 t^2$
- c) $s = 5,0 + 10 t + 10 t^2$
- d) $s = 10 t + 10 t^2$
- e) $s = 10 t + 5,0 t^2$

193. UFMS

Considere o gráfico do espaço em função do tempo para uma partícula em movimento uniformemente variado.

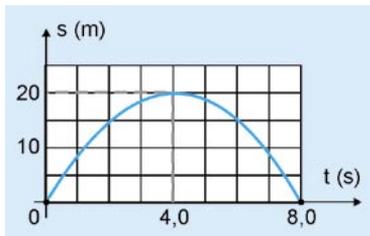


É correto afirmar que:

- a) a trajetória da partícula foi parabólica.
- b) a partícula não passou pela origem dos espaços.
- c) a velocidade da partícula jamais foi nula.
- d) a velocidade escalar inicial da partícula foi negativa.
- e) a aceleração escalar da partícula foi inicialmente positiva, depois negativa.

194. UEPG-PR

O gráfico abaixo representa a posição de um móvel que se desloca ao longo de uma reta, com aceleração constante, em função do tempo. Sobre este evento, assinale o que for correto.



- 01. O movimento é uniformemente retardado.
- 02. A velocidade inicial do movimento é de 10 m/s.
- 04. A aceleração do móvel, em módulo, é de 2,5 m/s².
- 08. A velocidade média do móvel entre 1,0 s e 3,0 s é de 5,0 m/s.
- 16. A velocidade do móvel no instante $t = 4$ s é nula.

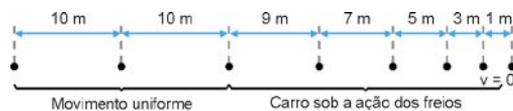
195. UFRGS-RS

Um móvel, partindo do repouso, desce um plano inclinado com aceleração constante. Sabendo-se que esse móvel percorre 2 cm nos primeiros 2 s, qual será a distância por ele percorrida nos quatro primeiros segundos?

- a) 4 cm
- b) 6 cm
- c) 8 cm
- d) 12 cm
- e) 16 cm

196. UECE

Um automóvel desloca-se numa estrada reta com velocidade constante de 36 km/h. Devido a vazamento, o carro perde óleo à razão de uma gota por segundo. O motorista pisa no freio, introduzindo uma aceleração constante de retardamento, até parar. As manchas de óleo deixadas na estrada, durante a freada, estão representadas na figura.



Calcule o módulo da aceleração de retardamento do automóvel.

197. ITA-SP

Uma partícula, partindo do repouso, percorre, no intervalo de tempo t , uma distância D . Nos intervalos de tempo seguintes, todos iguais a t , as respectivas distâncias percorridas são iguais a $3D$, $5D$, $7D$ etc. A respeito desse movimento, pode-se afirmar que:

- a) a distância percorrida pela partícula desde o ponto em que inicia seu movimento cresce exponencialmente com o tempo.
- b) a velocidade escalar da partícula cresce exponencialmente com o tempo.
- c) a distância percorrida pela partícula desde o ponto em que inicia seu movimento é diretamente proporcional ao tempo de movimento elevado ao quadrado.
- d) a velocidade escalar da partícula é diretamente proporcional ao tempo de movimento elevado ao quadrado.
- e) nenhuma das opções acima está correta.

198. Vunesp

Um corpo parte do repouso em movimento uniformemente acelerado. Sua posição em função do tempo é registrada em uma fita a cada segundo, a partir do primeiro ponto à esquerda, que corresponde ao instante do início do movimento. A fita que melhor representa esse movimento é:

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

199. UFU-MG

Um móvel animado de movimento retilíneo uniformemente variado percorre, no **primeiro** segundo, 9 metros e, no **segundo** segundo, 7 metros. Qual a distância percorrida no **sexto** segundo?

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

200. UERJ

O movimento uniformemente acelerado de um objeto pode ser representado pela seguinte progressão aritmética:

$$7 \ 11 \ 15 \ 19 \ 23 \ 27 \dots$$

Esses números representam os deslocamentos, em metros, realizados pelo objeto a cada segundo.

Portanto, a função horária que descreve a posição desse objeto é:

- a) $3t + 4t^2$
- b) $5t + 2t^2$
- c) $1 + 2t + 4t^2$
- d) $2 + 3t + 2t^2$

201. PUC-SP

Uma partícula se encontra em movimento com aceleração constante durante 3,0 s. Após esse instante, passa a ter outra aceleração também constante. Alguns valores de suas variáveis, funções do tempo, estão representados na tabela que segue.

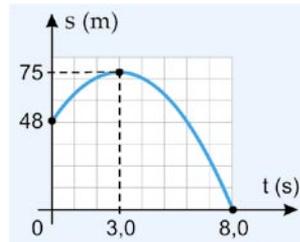
t (s)	s (m)	v (m/s)	a (m/s ²)
0	0	0	a
1	0,50	x	a
2	2,0	y	a
3	4,5	z	a

Os valores de **x**, **y** e **z** são, respectivamente, iguais a:

- a) 1,5; 2,0 e 4,5.
- b) 1,0; 2,0 e 3,0.
- c) 0,50; 1,0 e 1,5.
- d) 0,20; 0,40 e 0,60.
- e) 0,10; 0,20 e 0,30.

202. Mackenzie-SP

O gráfico a seguir representa a coordenada de posição (espaço) em função do tempo para o movimento de uma partícula, que tem aceleração escalar constante.



Pede-se:

- a) a velocidade escalar inicial;
- b) a aceleração escalar.

203. Unifor-CE

Dois móveis, **A** e **B**, realizam movimentos que são descritos pelas funções horárias $s_A = 3t^2 + 2t + 3$ e $s_B = t^2 + 6t - 4$, com unidades do Sistema Internacional. Esses dois móveis têm a mesma velocidade no instante:

- a) $t = 0,20$ s.
- b) $t = 0,40$ s.
- c) $t = 0,80$ s.
- d) $t = 1,0$ s.
- e) $t = 2,0$ s.

204. UFTM-MG

Se você estiver na origem de uma trajetória, desejando daqui a 10 s estar o mais distante possível desse ponto, obedecendo rigorosamente a um movimento retilíneo uniformemente variado, é melhor que este

seja o representado por:

- a) $v = -2 + 4t$
- b) $v = 5t$
- c) $s = t^2$
- d) $s = -5t + 2t^2$
- e) $s = 10t - 5t^2$

205. Fuvest-SP

Um ciclista A inicia uma corrida a partir do repouso, acelerando à taxa constante de $0,50 \text{ m/s}^2$. Neste instante, passa por ele um outro ciclista, B, com velocidade constante de $5,0 \text{ m/s}$ e no mesmo sentido que o ciclista A.

- a) Depois de quanto tempo, após a largada, o ciclista **A** alcança o ciclista **B**?
- b) Qual a velocidade do ciclista **A** ao alcançar o ciclista **B**?

206. UFES

Um objeto A encontra-se parado quando por ele passa um objeto B com velocidade constante de módulo igual a $8,0 \text{ m/s}$. No instante da ultrapassagem, imprime-se ao objeto A uma aceleração de módulo igual a $0,2 \text{ m/s}^2$ na mesma direção e sentido da velocidade de B. Qual a velocidade de A quando alcançar o objeto B?

- a) $4,0 \text{ m/s}$
- b) $8,0 \text{ m/s}$
- c) $16,0 \text{ m/s}$
- d) $32,0 \text{ m/s}$
- e) $64,0 \text{ m/s}$

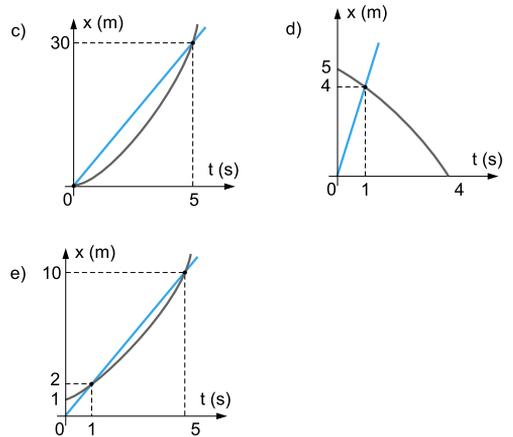
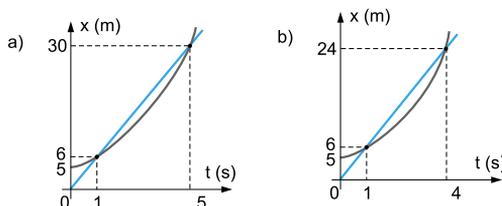
207.

Um carro parte do repouso de um ponto em uma estrada e movimentar-se com aceleração constante $a_1 = 2,0 \text{ m/s}^2$. Um minuto depois, um segundo carro parte do repouso do mesmo ponto com aceleração $a_2 = 4,0 \text{ m/s}^2$. Após quanto tempo de partida do 1º carro os dois se encontram?

- a) $t = 3,41 \text{ min.}$
- b) $t = 0,45 \text{ min.}$
- c) $t = 1,00 \text{ min.}$
- d) $t = 1,41 \text{ min.}$
- e) $t = 2,00 \text{ min.}$

208. Cefet-PR

Um homem vê seu ônibus parado no ponto e corre para pegá-lo, com velocidade constante de 6 m/s . Quando a distância entre ele e o ônibus é de 5 m , este parte com aceleração constante de 2 m/s^2 , seguindo uma trajetória com a mesma direção e sentido da velocidade do homem. O gráfico da posição x em função do tempo t que melhor representa esta situação é:



209. UEM-PR

Uma partícula move-se em linha reta na direção de um eixo x obedecendo à equação horária $x = -5 + 20t - 5t^2$ (SI). Assinale o que for correto.

- 01. Entre os instantes 1 s e 4 s , a velocidade escalar média da partícula vale 5 m/s .
- 02. Entre os instantes 1 s e 4 s , a aceleração escalar média da partícula vale 10 m/s^2 .
- 04. Entre os instantes 0 s e $1,5 \text{ s}$, o movimento da partícula acelerado e progressivo.
- 08. No instante 3 s , a velocidade instantânea da partícula vale 10 m/s .
- 16. Entre os instantes $2,5 \text{ s}$ e 4 s , o movimento da partícula vale 10 m/s .
- 32. No instante 3 s , a aceleração instantânea da partícula vale -10 m/s^2 .
- 64. No instante $t = 2 \text{ s}$, a partícula muda o sentido do seu movimento.

210. ITA-SP

Um móvel parte da origem do eixo x com velocidade constante igual a 3 m/s . No instante $t = 6 \text{ s}$ o móvel sofre uma aceleração $a = -4 \text{ m/s}^2$. A equação horária, a partir do instante $t = 6 \text{ s}$, será:

- a) $x = 3t - 2t^2$
- b) $x = 18 + 3t - 2t^2$
- c) $x = 18 - 2t^2$
- d) $x = -72 + 27t - 2t^2$
- e) $x = 27t - 2t^2$

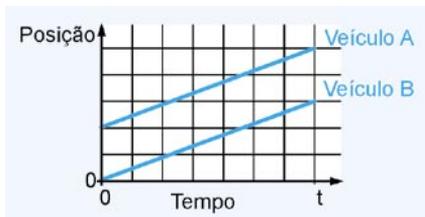
211. FEI-SP

Um móvel parte de um certo ponto com movimento que obedece à lei horária: $s = 4t^2$, em que s é a posição do móvel, em metros, e t é o tempo, em segundos. Um segundo depois parte um outro móvel do mesmo ponto do primeiro, com movimento uniforme e seguindo a mesma trajetória. Qual a menor velocidade que deverá ter esse segundo móvel, a fim de encontrar o primeiro?

Capítulo 4

212. Vunesp

Os gráficos na figura representam as posições de dois veículos, A e B, deslocando-se sobre uma estrada retilínea, em função do tempo.

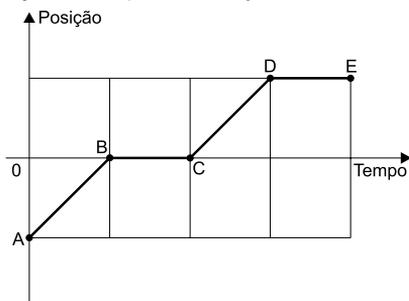


A partir desses gráficos, é possível concluir que, no intervalo de 0 a t:

- a velocidade do veículo A é maior que a do veículo B.
- a aceleração do veículo A é maior que a do veículo B.
- o veículo A está se deslocando à frente do veículo B.
- os veículos A e B estão se deslocando um ao lado do outro.
- a distância percorrida pelo veículo A é maior que a percorrida pelo veículo B.

213. PUC-MG

O gráfico abaixo representa as posições de um corpo, em função do tempo, numa trajetória retilínea.

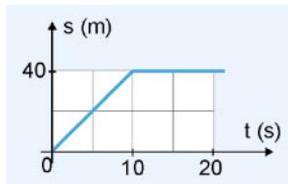


Em relação ao movimento do corpo, é correto afirmar que:

- no trecho **AB**, o móvel se desloca com movimento retardado.
- de **B** até **C**, o móvel se desloca em velocidade escalar constante.
- de **C** até **D**, o móvel se afasta da origem com velocidade escalar constante.
- de **D** até **E**, o móvel se desloca com aceleração escalar constante.
- a área sob a reta no trecho **AB** representa a velocidade escalar do corpo.

214.

O gráfico representa a posição de um homem, ao longo de sua trajetória, em função do tempo.

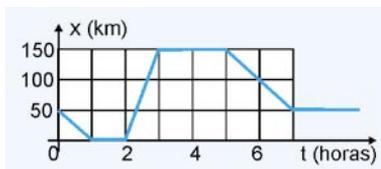


Calcule o valor da velocidade do homem quando:

- $t = 5,0$ s;
- $t = 20$ s.

215. UnB-DF

Considere o gráfico da posição x em função do tempo t para um móvel que se desloca ao longo de uma estrada (eixo Ox), onde a velocidade máxima permitida é de 80 km/h.

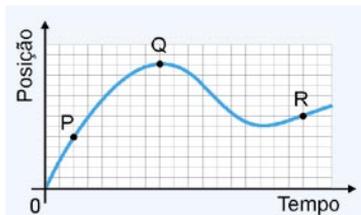


Verifique quais as proposições corretas:

- O móvel partiu da origem ($x = 0$).
- O móvel nunca se afastou mais do que 100 km do seu ponto de partida.
- O móvel excedeu o limite de velocidade entre a 2ª e a 3ª hora.
- O móvel deslocou-se sempre afastando-se da origem.
- O móvel esteve sempre em movimento entre $t = 0$ e $t = 7$ horas.

216. UFMG

Um carro está andando ao longo de uma estrada reta e plana. Sua posição em função do tempo está representada neste gráfico:

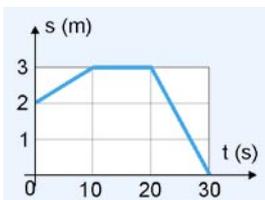


Sejam v_P , v_Q e v_R os módulos das velocidades do carro, respectivamente, nos pontos **P**, **Q** e **R**, indicados nesse gráfico. Com base nessas informações, é **correto** afirmar que:

- a) $v_Q < v_P < v_R$
- b) $v_P < v_R < v_Q$
- c) $v_Q < v_R < v_P$
- d) $v_P < v_Q < v_R$

217. Fuvest-SP

O gráfico representa a posição de uma partícula, em movimento retilíneo, como função do tempo.

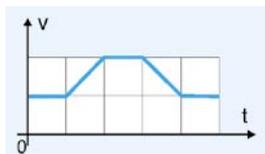


Assinale a alternativa correta.

- a) Entre 0 e 10 s a aceleração vale $0,1 \text{ m/s}^2$.
- b) Entre 10 s e 20 s a velocidade é $0,3 \text{ m/s}$.
- c) No instante $t = 15 \text{ s}$ a velocidade é $0,2 \text{ m/s}$.
- d) Entre 0 e 20 s a velocidade média é $0,05 \text{ m/s}$.
- e) Entre 0 e 30 s a velocidade média é $0,1 \text{ m/s}$.

218. Unipa-MG

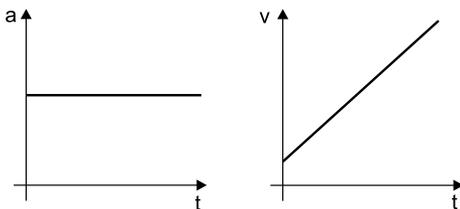
O gráfico representa a velocidade, em função do tempo, de uma pessoa durante uma caminhada. Analisando-se esse gráfico, afirmou-se:



- I. A pessoa esteve sempre em movimento durante o tempo representado.
 - II. A pessoa acelerou-se durante todo o tempo da caminhada.
 - III. A pessoa voltou ao ponto de partida ao final da caminhada.
- a) I e II estão corretas.
 - b) I e III estão corretas.
 - c) II e III estão corretas.
 - d) Apenas I está correta.
 - e) Todas estão corretas.

219. UFRJ

Os gráficos abaixo representam **aceleração** \times **tempo** e **velocidade** \times **tempo** para um corpo em movimento.



Quanto ao movimento, pode-se afirmar que é:

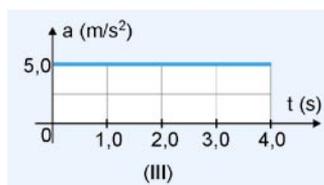
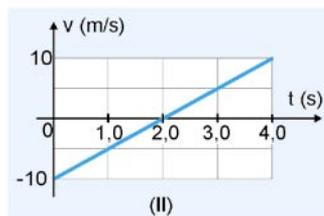
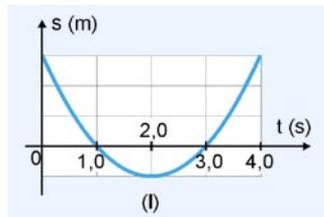
- a) retilíneo e uniforme.
- b) uniformemente retardado e progressivo.

- c) uniformemente retardado e retrógrado.
- d) uniformemente acelerado e progressivo.
- e) uniformemente acelerado e retrógrado.

220. PUCCamp-SP

Considere os gráficos abaixo.

- I. Espaço em função do tempo.
- II. Velocidade escalar em função do tempo.
- III. Aceleração escalar em função do tempo.

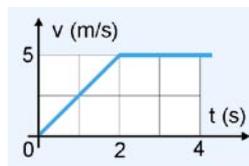


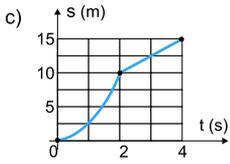
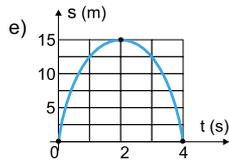
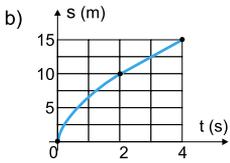
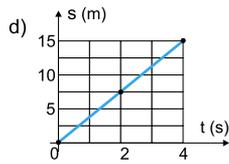
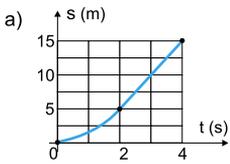
A respeito desses gráficos é correto afirmar que:

- a) somente I e II podem representar o mesmo movimento.
- b) somente I e III podem representar o mesmo movimento.
- c) somente II e III podem representar o mesmo movimento.
- d) os três gráficos podem representar o mesmo movimento.
- e) cada gráfico representa um movimento distinto.

221. PUCCamp-SP

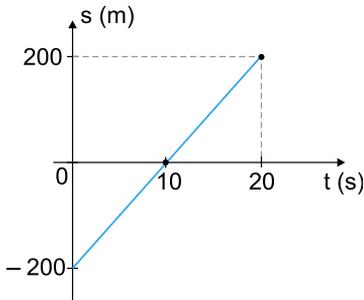
A figura a seguir apresenta o gráfico **velocidade** \times **tempo** de um móvel que percorre uma reta partindo da origem dos espaços no instante $t = 0$. O gráfico **posição** \times **tempo** que melhor representa esse movimento é:





222. PUC-PR

O gráfico mostra a variação da posição de uma partícula em função do tempo.

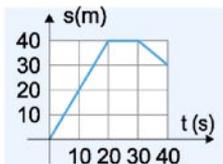


Analisando o gráfico, é correto afirmar:

- É nulo o deslocamento da partícula de 0 a 15 s.
- A velocidade da partícula é negativa entre 0 e 10 s.
- A aceleração da partícula vale 20 m/s^2 .
- A velocidade da partícula é nula no instante 10 s.
- A velocidade da partícula é constante e vale 20 m/s .

223.

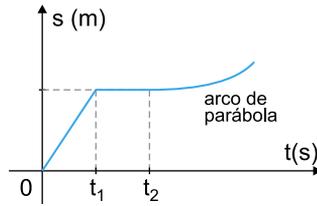
O gráfico ilustra a posição s , em função do tempo t , de uma pessoa trafegando em linha reta durante 40 segundos. Neste intervalo de tempo:



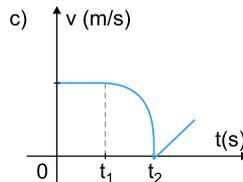
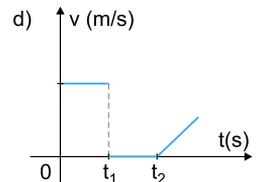
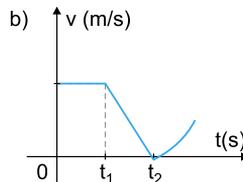
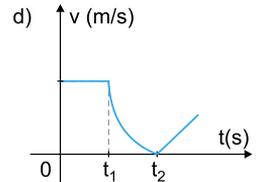
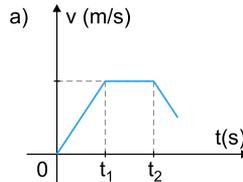
- calcule a distância total percorrida pela pessoa;
- construa o diagrama horário de sua velocidade escalar.

224. Unifor-CE

O gráfico ao lado representa o espaço s em função do tempo t , para o movimento de um corpo.



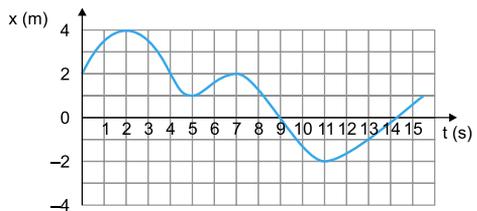
Para esse movimento, o gráfico da velocidade v em função do tempo t está representado em:



225. Vunesp

O gráfico na figura mostra a posição de x de um objeto, em movimento sobre uma trajetória retilínea, em função do tempo t .

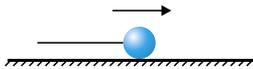
A partir desse gráfico, é possível concluir que a velocidade instantânea do objeto anulou-se somente:



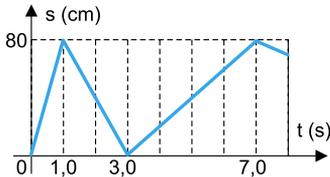
- no instante 0 segundo.
- nos instantes 9 e 14 segundos.
- nos instantes 2 e 7 segundos.
- nos instantes 5 e 11 segundos.
- nos instantes 2, 5, 7 e 11 segundos.

226. UniCOC-SP

Um pequena esfera é lançada sobre uma superfície horizontal lisa e limitada por duas paredes paralelas. O lançamento é efetuado no instante $t = 0$ a partir de uma das paredes, de modo que a esfera realize sucessivas colisões frontais com as paredes.



O gráfico espaço x tempo do movimento oscilatório dessa esfera, desprezando-se a sua rotação e as durações das colisões, é dado a seguir.

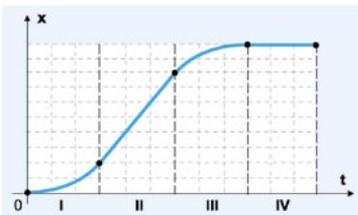


Pelo gráfico, nota-se que, nos choques, a perda de energia cinética da esfera segue um certo padrão. Nesse ritmo, o módulo da **velocidade** da esfera logo após o **3º choque** será:

- a) 10 cm/s
- b) 12 cm/s
- c) 27 cm/s
- d) 40 cm/s
- e) 80 cm/s

227. Fuvest-SP

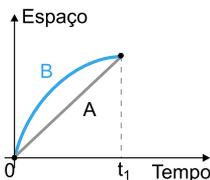
A posição x de um corpo, que se move ao longo de uma reta, em função do tempo t , é mostrada no gráfico a seguir. Para cada um dos quatro intervalos (I, II, III e IV) assinalados no gráfico, indique:



- a) se a velocidade escalar é positiva, negativa ou nula;
- b) se a aceleração escalar é positiva, negativa ou nula.

228. PUC-RJ

O gráfico a seguir mostra a posição, em função do tempo, de dois trens A e B que viajam no mesmo sentido em trilhos retilíneos paralelos. O gráfico referente ao trem B é um arco de parábola com vértice no instante t_1 .



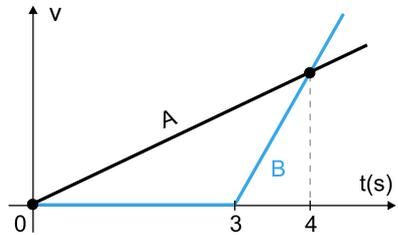
Marque a alternativa correta.

- a) Na origem dos tempos, ambos os trens estavam parados.
- b) Os trens aceleram o tempo todo.
- c) No instante t_1 , ambos os trens têm a mesma velocidade escalar.

- d) Ambos os trens têm a mesma aceleração escalar em algum instante anterior a t_1 .
- e) Ambos os trens têm a mesma velocidade escalar em algum instante anterior a t_1 .

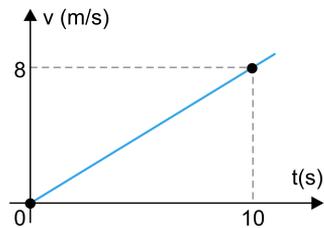
229. FEI-SP

Na figura, estão representados os gráficos das velocidades de dois móveis A e B , em função do tempo. Esses móveis partem de um mesmo ponto, a partir do repouso, e percorrem uma mesma trajetória retilínea. Em que instantes eles voltam a se encontrar?



230. UFS-SE

O gráfico ilustra a velocidade de uma partícula que se move em linha reta.

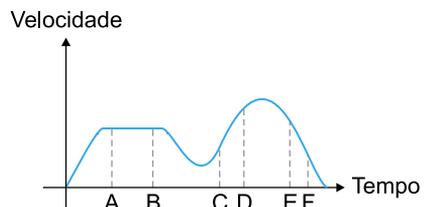


No intervalo de 0 a 5 s, a partícula percorreu, em metros:

- a) 80
- b) 40
- c) 20
- d) 10
- e) 8

231. UFPA

Como medida de segurança, várias transportadoras estão usando sistemas de comunicação via satélite para rastrear o movimento de seus caminhões. Considere um sistema que transmite, a cada instante, a velocidade do caminhão para uma estação de monitoramento. A figura abaixo mostra o gráfico da velocidade em função do tempo, em unidades arbitrárias, para um caminhão que se desloca entre duas cidades. Consideramos que **AB**, **BC**, **DE** e **EF** são intervalos de tempo entre os instantes respectivos assinalados no gráfico.



Com base no gráfico, analise as seguintes afirmativas:

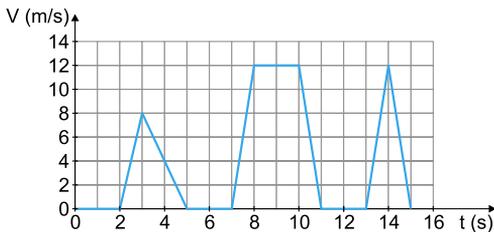
- I. Em **AB** o caminhão tem aceleração positiva.
- II. O caminhão atinge a menor velocidade em **BC**.
- III. O caminhão atinge a maior velocidade em **DE**.
- IV. O caminhão percorre uma distância maior no intervalo **DE** que no intervalo **EF**.
- V. O caminhão sofre uma desaceleração no intervalo **CD**.

Assinale a alternativa que contém apenas as afirmativas corretas:

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

232. Vunesp

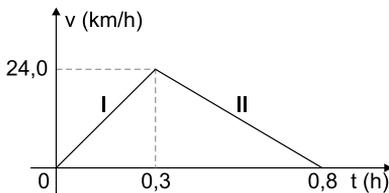
O gráfico na figura descreve o movimento de um caminhão de coleta de lixo em uma rua reta e plana, durante 15 s de trabalho.



- a) Calcule a distância total percorrida neste intervalo de tempo.
- b) Calcule a velocidade escalar média do veículo.

233. Unicamp-SP

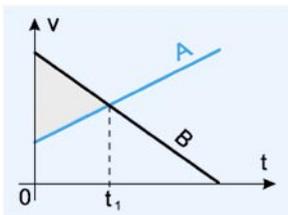
O gráfico da velocidade escalar, em função do tempo, de um atleta inexperiente numa corrida de São Silvestre, é mostrado na figura.



- a) Calcule a aceleração escalar do atleta nos trechos I e II.
- b) Calcule o espaço percorrido pelo atleta desde que começou a correr até parar.

234. Cefet-PR

O gráfico abaixo mostra como variam as velocidades escalares de dois móveis **A** e **B**, em função do tempo.

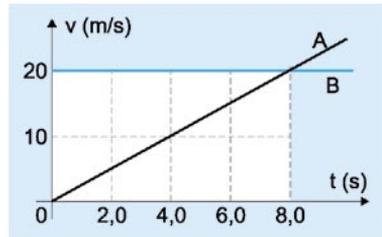


Baseado no mesmo, são feitas as afirmações a seguir:

- I. No instante t_1 , os dois móveis possuem velocidades escalares iguais.
- II. A área escura é numericamente igual à diferença entre os deslocamentos escalares dos dois móveis de $t = 0$ a $t = t_1$.
- III. O movimento do móvel **B** é retrógrado e retardado. É(são) correta(s):
 - a) apenas a afirmativa II.
 - b) apenas a afirmativa III.
 - c) as afirmativas I, II e III.
 - d) apenas as afirmativas I e III.
 - e) apenas as afirmativas I e II.

235. Fatec-SP

O gráfico abaixo representa as velocidades escalares de dois móveis A e B em função do tempo.

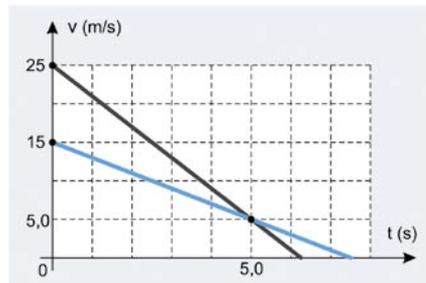


Sabe-se que no instante $t = 0$ ambos estavam na mesma posição, e que A e B descrevem uma mesma trajetória retilínea. Baseado nessas informações, assinale a alternativa correta.

- a) O móvel A executa um movimento com velocidade constante.
- b) O móvel B não se encontra em movimento.
- c) No instante $t = 8,0$ s, os dois móveis se encontram na mesma posição.
- d) No instante $t = 8,0$ s, o móvel B se encontra 80 m à frente do móvel A.
- e) Depois do instante $t = 0$, os dois móveis jamais poderão ocupar a mesma posição.

236.

Dois carros viajam em um mesmo sentido numa estrada retilínea. No instante em que um ultrapassa o outro ($t = 0$), os dois motoristas percebem um obstáculo à frente e imediatamente iniciam a freada dos veículos. O gráfico abaixo representa a velocidade escalar de cada carro, em função do tempo.



Qual a distância entre os carros no instante em que suas velocidades escalares se igualam?

237. Fuvest-SP

Um trem de metrô parte de uma estação com aceleração constante até atingir, após 10 s, a velocidade de 90 km/h (ou seja, 25 m/s), que é mantida constante durante 30 s, para então frear uniformemente durante 10 s, parando na estação seguinte.

- Represente graficamente a velocidade do trem em função do tempo.
- Calcule a distância percorrida entre as duas estações.

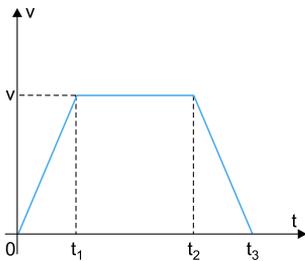
238. Vunesp

Em um teste de esforço e resistência em uma esteira, um homem, saindo do repouso, inicia a marcha aumentando a velocidade linearmente com tempo, até atingir a velocidade de 5 km/h, após 12 minutos (fase I). Em seguida, mantém a velocidade constante por mais 12 minutos (fase II) e depois a reduz para zero na mesma taxa do início do teste (fase III). Pede-se:

- o gráfico da velocidade em função do tempo, do início ao fim do teste.
- a distância registrada pela esteira, em km, em cada fase da marcha.

239. PUC-SP

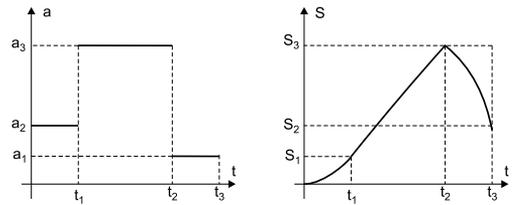
O gráfico representa a velocidade em função do tempo de uma pequena esfera em movimento retilíneo.



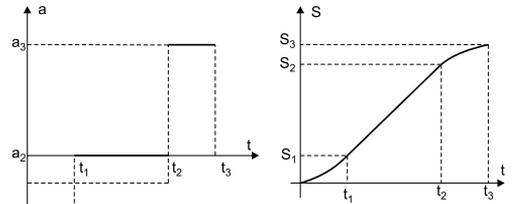
Em $t = 0$, a esfera se encontra na origem da trajetória. Qual das alternativas seguintes apresenta corretamente os gráficos da aceleração (a) em função do tempo do espaço (s) em função do tempo (t)?

-
-

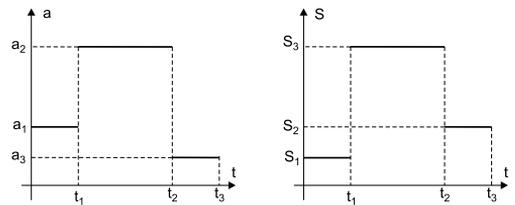
c)



d)

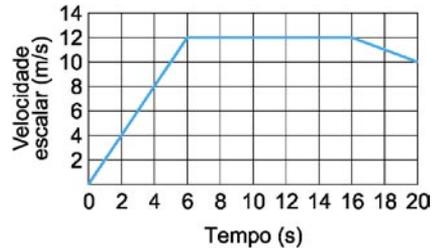


e)



240. Unicamp-SP

O gráfico abaixo representa, aproximadamente, a velocidade escalar de um atleta em função do tempo, em uma competição olímpica.



- Em que intervalo de tempo o módulo da aceleração escalar tem o menor valor?
- Em que intervalo de tempo o módulo da aceleração escalar é máximo?
- Qual é a distância percorrida pelo atleta durante os 20 s?
- Qual a velocidade escalar média do atleta durante a competição?

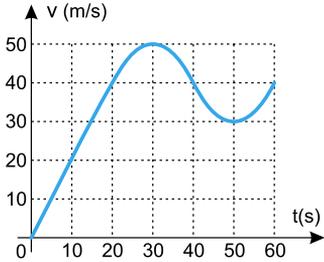
241. UFRGS-RS

No instante $t = 0$, um ciclista, andando com velocidade constante de 10 m/s, vê o sinal vermelho em um cruzamento. Ele leva 1,0 s para reagir e 4,0 s, aplicando os freios, até parar. Suponha que os freios provoquem uma aceleração uniforme. Para esses 5,0 s de movimento:

- a) construa o gráfico velocidade x tempo;
 b) calcule a distância total percorrida.

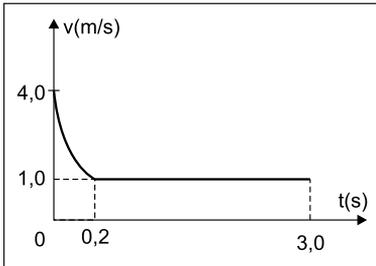
242. UFC-CE

Um veículo está parado ao lado do marco que indica “km 20” (o marco “km 0” fica em Fortaleza no bairro Aerolândia) da rodovia BR 116, que liga Fortaleza ao sul do Brasil. No instante $t = 0$, o veículo começa a se mover, afastando-se de Fortaleza, e o gráfico mostra como varia sua velocidade escalar em função do tempo. Ao lado de que marco estará o veículo após se mover durante 60 segundos?



243. PUC-SP

Uma pequena esfera em queda livre cai em uma piscina. Em 3,0 segundos a esfera percorre a distância entre a superfície da água e o fundo da piscina. A velocidade escalar da esfera durante seu percurso na água é representada no gráfico abaixo.

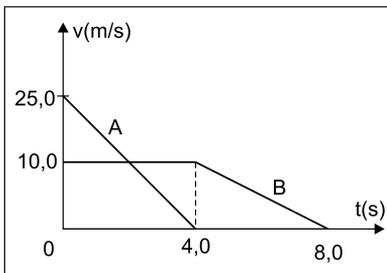


Dentre os valores seguintes, o mais próximo da profundidade, em metros, dessa piscina é

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

244. FAMECA-SP

As velocidades escalares de dois automóveis A e B, que se deslocam sobre uma avenida retilínea, estão representados no gráfico. Sabe-se que no instante $t = 0$ ambos estavam emparelhados e a 60,0m de um semáforo com sinal vermelho.

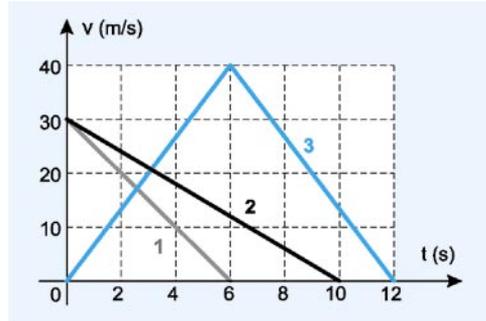


Pode-se dizer que

- a) ambos não conseguiram frear antes de cruzar com o semáforo.
 b) ambos frearam e pararam antes do semáforo.
 c) A parou debaixo do semáforo e B parou antes.
 d) B parou debaixo do semáforo e A parou antes.
 e) A parou antes do semáforo e B, depois.

245. ITA-SP

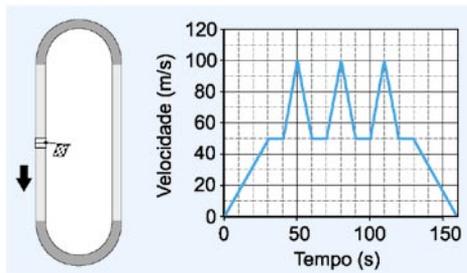
Três carros percorrem uma estrada plana e reta com as velocidades, em função do tempo, representadas pelo gráfico abaixo. No instante $t = 0$, os três carros passam por um semáforo. A 140 m deste semáforo há outro sinal luminoso permanentemente vermelho. Quais os carros que ultrapassarão esse segundo farol?



- a) Nenhum dos três d) 1 e 2
 b) 2 e 3 e) 1, 2 e 3
 c) 1 e 3

246. Uniube-MG

Considere um carro de Fórmula Indy correndo em uma pista oval, representada na figura a seguir. No ritmo da corrida, o carro acelera na primeira metade de cada reta, freia na segunda metade de cada reta e faz as curvas com velocidade escalar constante. No gráfico está representada a velocidade escalar do carro em função do tempo, considerando-se que o percurso tem início no ponto marcado com a bandeira quadriculada.

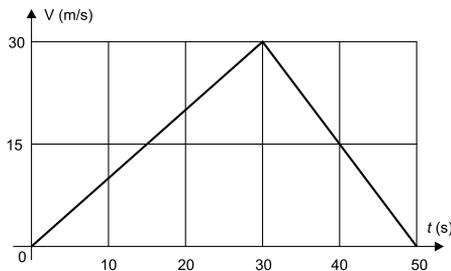


Qual o comprimento da pista?

- a) 750 m c) 4.000 m
 b) 2.000 m d) 8.000 m

247. Vunesp

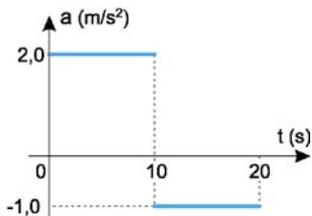
A figura abaixo representa o gráfico velocidade x tempo do movimento retilíneo de um móvel.



- a) Qual o deslocamento total desse móvel?
 b) Esboce o gráfico posição x tempo correspondente, supondo que o móvel partiu da origem.

248. Unifei-MG

Uma partícula se desloca em linha reta com aceleração escalar variando com o tempo, conforme o gráfico a seguir.

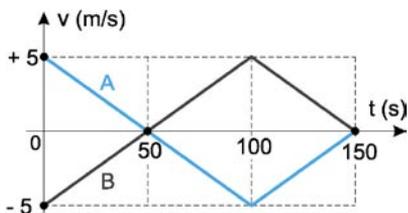


No instante $t = 0$, a partícula tem uma velocidade escalar inicial $v_0 = -10$ m/s.

- a) Construa o gráfico da velocidade escalar em função do tempo.
 b) Calcule a distância percorrida de 0 a 20 s.

249. Fuvest-SP

Dois trens A e B fazem manobra em uma estação ferroviária, deslocando-se paralelamente sobre trilhos retílineos. No instante $t = 0$, eles estão lado a lado. O gráfico representa as velocidades escalares dos dois trens a partir do instante $t = 0$ até o instante $t = 150$ s, quando termina a manobra. A distância entre os dois trens no final da manobra é:

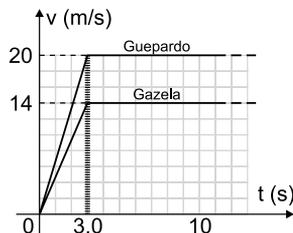


- a) 0
 b) 50 m
 c) 100 m
 d) 250 m
 e) 500 m

250. UFTM-MG

Nas planícies africanas, o jogo entre predador e presa encontra um limite delicado. A gazela, sempre atenta, vive em grupos. É rápida e seu corpo sustenta a aceleração de 0 m/s a 14 m/s em 3 s. O guepardo, com sua cabeça pequena e mandíbulas curtas projetadas para um abate preciso por estrangulamento, está bem camuflado e com seu corpo flexível, amplia sua passada, sobrevoando o solo na maior parte de sua corrida. Mais ágil que a gazela, vai de 0 m/s a 20 m/s em 3 s.

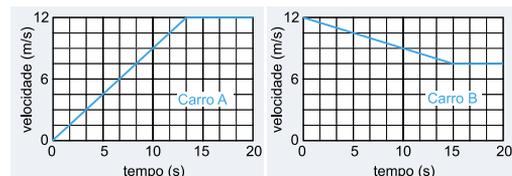
O esforço, no entanto, eleva a sua temperatura a níveis perigosos de sobrevivência e, em virtude disto, as perseguições não podem superar 20 s. Um guepardo aproxima-se de 27 m de uma gazela. Parados, gazela e guepardo fitam-se simultaneamente, quando, de repente, começa a caçada. Supondo que ambos corram em uma trajetória retilínea comum e, considerando o gráfico do desempenho de cada animal, a duração da caçada, em s, será



- a) 3,0
 b) 4,0
 c) 6,0
 d) 10
 e) 11

251. Vunesp

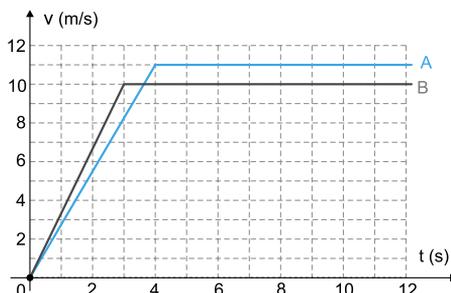
Um carro A está parado diante de um semáforo. Quando a luz verde se acende, A se põe em movimento e, nesse instante, outro carro, B, movimentando-se no mesmo sentido, o ultrapassa. Os gráficos seguintes representam a velocidade em função do tempo, para cada um dos carros, a partir do instante em que a luz verde se acende.



- a) Examinando os gráficos, determine o instante em que as velocidades de ambos os carros se igualam.
 b) Nesse instante, qual a distância entre os dois carros?

252. Fuvest-SP

Na figura, estão representadas as velocidades, em função do tempo, desenvolvidas por um atleta, em dois treinos A e B, para uma corrida de 100 m rasos.



Com relação aos tempos gastos pelo atleta para percorrer os 100 m, podemos afirmar que, aproximadamente:

- a) no B levou 0,4 s a menos que no A.
- b) no A levou 0,4 s a menos que no B.
- c) no B levou 1,0 s a menos que no A.
- d) no A levou 1,0 s a menos que no B.
- e) no A e no B levou o mesmo tempo.

253. Mackenzie-SP

Em uma estrada retilínea, um ônibus parte do repouso da cidade A, parando na cidade B, distante 9 km. No trajeto, a velocidade máxima permitida é igual a 90 km/h e a aceleração e desaceleração (aceleração de frenagem) máximas que o ônibus pode ter são, em módulo, iguais a $2,5 \text{ m/s}^2$. O menor tempo no qual o ônibus pode fazer esse trajeto, sem infringir o limite de velocidade permitido, é de:

- a) 4 min 20 s
- b) 5 min 15 s
- c) 5 min 45 s
- d) 6 min 10 s
- e) 7 min 20 s

254. UFSC

No momento em que acende a luz verde de um semáforo, uma moto e um carro iniciam seus movimentos, com acelerações constantes e de mesma direção e sentido. A variação de velocidade da moto é de $0,5 \text{ m/s}$ e a do carro é de $1,0 \text{ m/s}$, em cada segundo, até atingirem as velocidades de 30 m/s e 20 m/s , respectivamente, quando, então, seguem o percurso em movimento retilíneo uniforme. Considerando a situação descrita, assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

- 01. A velocidade média da moto, nos primeiros 80 s, é de $20,5 \text{ m/s}$.
- 02. Após 60 s em movimento, o carro está 200 m à frente da moto.
- 04. A moto ultrapassa o carro a 1 200 m do semáforo.
- 08. A ultrapassagem do carro pela moto ocorre 75 s após ambos arrancarem no semáforo.
- 16. O movimento da moto é acelerado e o do carro é retilíneo uniforme, 50 s após iniciarem seus movimentos.
- 32. 40 s após o início de seus movimentos, o carro e a moto têm a mesma velocidade.

Capítulo 5

255. PUC-RJ

Uma pedra, deixada cair do alto de um edifício, leva 4,0 s para atingir o solo. Desprezando a resistência do ar e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, escolha a opção que indica a altura do edifício em metros.

- a) 20
- b) 40
- c) 80
- d) 120
- e) 160

256. Fuvest-SP

Um corpo é solto, a partir do repouso, do topo de um edifício de 80 m de altura. Despreze a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. O tempo de queda até o solo e o módulo da velocidade com que o corpo atinge o solo são dados por:

- a) 4,0 s e 72 km/h
- b) 2,0 s e 72 km/h
- c) 2,0 s e 144 km/h
- d) 4,0 s e 144 km/h
- e) 4,0 s e 40 km/h

257. UFMT

Galileu, na torre de Pisa, fez cair vários corpos pequenos, com o objetivo de estudar as leis do movimento dos corpos em queda. A respeito dessa experiência, julgue os itens, desprezando-se o efeito do ar, e indique quais são corretos:

- I. A aceleração do movimento era a mesma para todos os corpos.
- II. Se dois corpos eram soltos juntos, o mais pesado chegava ao solo horizontal no mesmo instante que o mais leve.
- III. Se dois corpos eram soltos juntos, o mais pesado chegava ao solo horizontal com velocidade escalar maior que a do mais leve.

258. FEI-SP

Em uma construção um pedreiro deixa cair de uma altura de 11,25 m um martelo de 2 kg. Qual é a velocidade do martelo ao tocar o solo? (Despreze o efeito do ar e use $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- a) $v = 11,3 \text{ m/s}$
- b) $v = 22,5 \text{ m/s}$
- c) $v = 10,0 \text{ m/s}$
- d) $v = 15,0 \text{ m/s}$
- e) $v = 45,0 \text{ m/s}$

259. Fuvest-SP

O gato consegue sair ileso de muitas quedas. Suponha que a maior velocidade com a qual ele possa chegar ao solo sem se machucar seja de $8,0 \text{ m/s}$. Então, desprezando-se a resistência do ar, a altura máxima de queda a partir do repouso, para que o gato nada sofra, deve ser de: (use $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 3,2 m
- b) 6,4 m
- c) 4,0 m
- d) 8,0 m
- e) 10 m

260. Unicamp-SP

Uma torneira, situada a uma altura de 1,0 m do solo, pinga lentamente à razão de 3 gotas por minuto. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Com que velocidade uma gota atinge o solo?
- b) Que intervalo de tempo separa as batidas de duas gotas consecutivas no solo?

261. UFMS

Um corpo em queda livre sujeita-se à aceleração gravitacional $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ele passa por um ponto A com velocidade de 10 m/s e por um ponto B com velocidade de 50 m/s . A distância entre os pontos A e B é:

- a) 100 m
- b) 120 m
- c) 140 m
- d) 160 m
- e) 240 m

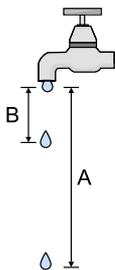
262. Mackenzie-SP

Um corpo em queda livre, a partir do repouso, gasta em certo tempo para percorrer uma distância h . Se um outro corpo, nas mesmas condições, gastasse o triplo deste tempo, a distância percorrida seria:

- a) $\frac{h}{9}$
- b) $\frac{h}{3}$
- c) $3h$
- d) $\frac{9h}{9}$
- e) $9h$

263. Fuvest-SP

Uma torneira mal fechada pinga a intervalos de tempo iguais. A figura mostra a situação no instante em que uma das gotas está se soltando. Supondo que cada pingo abandone a torneira com velocidade nula e desprezando a resistência do ar, pode-se afirmar que a razão A/B entre as distâncias A e B mostradas na figura (fora de escala) vale:



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

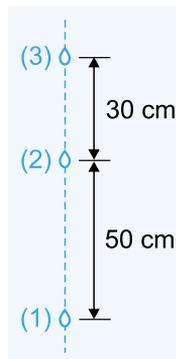
264. Unifenas-MG

Um corpo em queda livre, a partir do repouso, percorre uma distância d no primeiro segundo de movimento. Qual a distância percorrida por ele no quarto segundo de movimento? Despreze o efeito do ar.

- a) d
- b) $4d$
- c) $5d$
- d) $6d$
- e) $7d$

265. Cesgranrio-RJ

A laje do teto de uma sala deixa gotejar água da chuva, caindo as gotas com frequência constante. Uma fotografia instantânea mostra que as distâncias entre três gotas consecutivas são, respectivamente, 30 cm e 50 cm . Concluímos que, desde que a resistência do ar seja desprezível, a gota que caiu antes da gota (1) se encontra abaixo desta, a uma distância de:



- a) 50 cm
- b) 70 cm
- c) 20 cm
- d) 80 cm
- e) 40 cm

266. Mackenzie-SP

Um estudante, observando o alto de uma torre com um binóculo, vê uma pedra ser abandonada do repouso. Quando essa pedra passa pela altura de 60 m , o estudante dispara um cronômetro e o pára quando ela chega ao solo. Observando que o cronômetro marca 2 s , o estudante, ao determinar a altura da torre, encontra:

- a) 65 m.
- b) 70 m.
- c) 75 m.
- d) 80 m.
- e) 85 m.

267. UFCE

Um chuveiro, situado a uma altura de $1,8 \text{ m}$ do solo, incorretamente fechado, deixa cair pingos de água a uma razão constante de 4 pingos por segundo. No instante de tempo em que um dado pingo toca o solo, o número de pingos, atrás dele, que já estão a caminho é (use o módulo da aceleração da gravidade, $g = 10 \text{ m/s}^2$):

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

268. UFPE

Um garoto que se encontra sobre um rochedo de 20 m de altura deixa cair uma pedra a partir do repouso. Um segundo depois, o garoto atira verticalmente uma outra pedra com velocidade inicial de módulo igual a v_0 . Sabendo-se que ambas as pedras atingem o solo no mesmo instante, determine o valor de v_0 . Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze o efeito do ar.

278. UFES

Um projétil é disparado do solo, verticalmente para cima, com velocidade inicial de módulo igual a $2,0 \cdot 10^2$ m/s. Desprezando-se a resistência do ar e adotando-se $g = 10$ m/s², a altura máxima alcançada pelo projétil e o tempo necessário para alcançá-la são, respectivamente:

- a) 4,0 km e 40 s
- b) 4,0 km e 20 s
- c) 2,0 km e 40 s
- d) 2,0 km e 20 s
- e) 2,0 km e 10 s

279. EEP-SP

Uma bola é lançada verticalmente para cima com velocidade inicial $v_0 = 25$ m/s. Despreze a resistência do ar e considere $g = 10$ m/s². Após 3 s, ela se encontra a uma altura de:

- a) 30 m.
- b) 10 m.
- c) 20 m.
- d) 25 m.
- e) 75 m.

280. UFRGS-RS

Um projétil é lançado verticalmente para cima, a partir do nível do solo, com velocidade escalar inicial de 30 m/s. Admitindo $g = 10$ m/s² e desprezando a resistência do ar, analise as seguintes afirmações a respeito do movimento desse projétil.

- I. 1 s após o lançamento, o projétil se encontra na posição de altura 25 m com relação ao solo.
- II. 3 s após o lançamento, o projétil atinge a posição de altura máxima.
- III. 5 s após o lançamento, o projétil se encontra na posição de altura 25 m com relação ao solo.

Quais estão corretas?

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

281. Fatec-SP

Um gato salta verticalmente, atingindo uma altura máxima de 1,8 m. Adotando-se $g = 10$ m/s² e desprezando-se o efeito do ar, podemos afirmar que a velocidade do gato, ao perder o contato com o solo, tem módulo igual, em m/s, a:

- a) 3,0
- b) 6,0
- c) 8,0
- d) 10
- e) 12

282. PUCCamp-SP

Numa prova de atletismo, um atleta de 70 kg consegue saltar por cima de uma barra colocada paralelamente ao solo, a 3,2 m de altura. Para conseguir esse feito é preciso que, no momento em que deixa o solo, a componente vertical da velocidade do atleta, em m/s, tenha módulo de

- a) 9,5
- b) 9,0
- c) 8,5
- d) 8,0
- e) 7,5

Dados:

- $g = 10$ m/s²
- despreze o efeito do ar

283. UFPE

Uma pedra é lançada verticalmente para cima, a partir do solo, e depois de 10 s retorna ao ponto de partida. Despreze o efeito do ar e adote $g = 10$ m/s². A velocidade inicial de lançamento da pedra tem módulo igual a:

- a) 20 m/s
- b) 40 m/s
- c) 50 m/s
- d) 80 m/s
- e) 90 m/s

284. UFPE

Um ginasta de cama elástica precisa planejar cada movimento que será realizado enquanto estiver em vôo. Para isso, ele gostaria de calcular de quanto tempo irá dispor para realizar cada movimento. Desprezando a resistência do ar e sabendo que a altura máxima atingida pelo atleta é 5 m, calcule o tempo total de vôo do atleta, em segundos.

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

285. UFRJ

Um objeto é lançado do solo verticalmente para cima. Considere a resistência do ar desprezível e $g = 10$ m/s². Calcule a distância percorrida pelo objeto durante o último segundo da subida, supondo que ele gaste mais de 1,0 s para atingir o ponto mais alto de sua trajetória.

286. Unicamp-SP

Uma pesquisa publicada no ano passado identifica um novo recordista de salto em altura entre os seres vivos. Trata-se de um inseto, conhecido como cigarrinha-da-espuma, cujo salto é de 45 cm de altura.

- a) Qual é a velocidade vertical da cigarrinha no início de um salto? Utilize $g = 10$ m/s².
- b) O salto é devido a um impulso rápido de 10^{-3} s. Calcule a aceleração vertical média da cigarrinha, que suporta condições extremas, durante o impulso.

287.

A partir de um ponto a 105 m acima do solo atira-se uma bola verticalmente para cima com velocidade $v = 20$ m/s. Admitindo $g = 10$ m/s² e desprezando a resistência do ar, assinale a proposição incorreta.

- a) A velocidade do ponto mais alto da trajetória é nula.
- b) A partir do lançamento até o impacto no solo decorre um tempo de 5,0 s.
- c) A velocidade de retorno ao solo tem módulo igual a 50 m/s.
- d) A máxima elevação a partir do ponto de lançamento é 20 m.
- e) A duração da subida é 2,0 s.

288. Fatec-SP

Na Lua, onde $g = 1,6 \text{ m/s}^2$, abandona-se uma pedra em repouso a 40 m de altura do solo. Na mesma prumada, outra pedra junto ao solo é atirada verticalmente para cima no mesmo instante. As duas pedras colidem na altura de 20 m. Com que velocidade foi lançada a 2ª pedra ?

289. Mackenzie-SP

Um corpo lançado verticalmente para cima, no vácuo, com velocidade escalar inicial v_0 , atinge a altura máxima H . A altura h , alcançada por ele quando sua velocidade escalar se reduz à metade da inicial, vale:

- a) $H/4$
- b) $H/2$
- c) $3H/4$
- d) $4H/5$
- e) $4H/3$

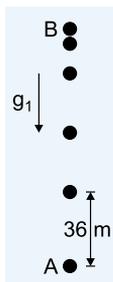
290. UECE

Um objeto é lançado verticalmente para cima, de tal forma que ele alcança metade de sua altura máxima com velocidade v . Desprezando a resistência do ar e sendo g a aceleração da gravidade, suposta constante, a altura máxima será:

- a) $\frac{v^2}{g}$
- b) $\frac{v^2}{2g}$
- c) $\frac{2v^2}{g}$
- d) $\frac{v^2}{4g}$

291. UFAM

O diagrama abaixo representa uma seqüência de fotografias, com intervalos de 1 s, de uma bola lançada verticalmente para cima num local onde a aceleração da gravidade tem valor g_1 . Sabe-se que a bola é lançada do ponto A, com velocidade inicial v_A , e atinge sua altura máxima no ponto B (veja a figura). Com base neste diagrama, podemos afirmar que v_A e g_1 valem, respectivamente:



- a) 20 m/s e 7 m/s^2 .
- b) 40 m/s e 10 m/s^2 .
- c) 20 m/s e 8 m/s^2 .
- d) 40 m/s e 8 m/s^2 .
- e) 40 m/s e 7 m/s^2 .

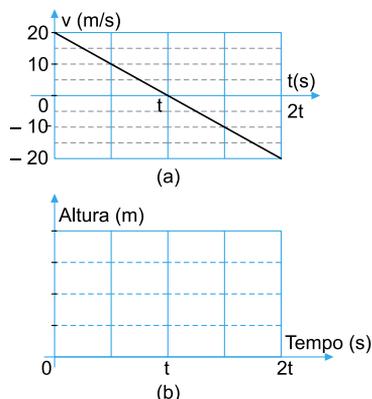
292. UFPE

O gráfico da figura abaixo representa a velocidade escalar de um foguete que se movimenta verticalmente, partindo do repouso no solo, no instante $t = 0$. O combustível se esgota no instante $t = 20 \text{ s}$. Qual a altitude máxima, em km, atingida pelo foguete? (Despreze o efeito do ar)



293. Unicamp-SP

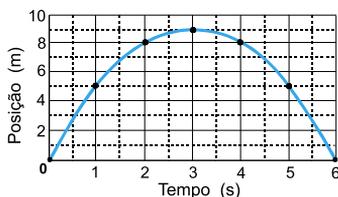
O gráfico da figura a representa o movimento de uma pedra lançada verticalmente para cima, de uma altura inicial igual a 0 e velocidade inicial $v_0 = 20 \text{ m/s}$. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) A partir da figura b, faça o gráfico da altura da pedra em função do tempo.
- b) Quanto tempo a pedra demora para atingir a altura máxima e qual é essa altura?

294. Fuvest-SP

A figura a seguir representa o gráfico posição x tempo do movimento de um corpo lançado verticalmente para cima, com velocidade inicial v_0 , na superfície de um planeta.



- a) Qual o valor da velocidade inicial v_0 ?
- b) Qual o valor da aceleração da gravidade na superfície do planeta?

295. IME-RJ

Uma pedra é solta de um balão que sobe verticalmente com velocidade constante de 10 m/s. Se a pedra demora 10 s para atingir o solo, a que altura estava o balão no instante em que se soltou a pedra? (Use $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.)

- a) 600 m
- b) 500 m
- c) 400 m
- d) 200 m
- e) 100 m

296. ITA-SP

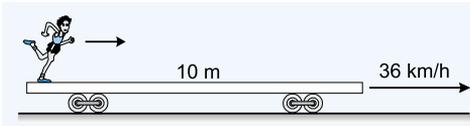
Uma partícula é lançada, no vácuo, verticalmente para cima, com velocidade inicial de 10 m/s. Dois décimos de segundo depois, lança-se do mesmo ponto uma segunda partícula com a mesma velocidade inicial. A aceleração da gravidade é igual a 10 m/s^2 . A colisão entre as duas partículas ocorrerá:

- a) um décimo de segundo após o lançamento da segunda partícula.
- b) 1,1 s após o lançamento da segunda partícula.
- c) a uma altura de 4,95 m acima do ponto de lançamento.
- d) a uma altura de 4,85 m acima do ponto de lançamento.
- e) a uma altura de 4,70 m acima do ponto de lançamento.

Capítulo 6

297. UFU-MG

Um menino está sobre um vagão-prancha de 10 m de comprimento, que se desloca sobre trilhos retilíneos com velocidade constante de módulo 36 km/h em relação ao solo. Em certo momento, o menino começa a se deslocar da parte de trás do vagão e alcança a sua frente após 5,0 s, com passadas regulares.



Um aluno faz as seguintes afirmações, para o intervalo de tempo considerado:

- I. a velocidade do menino, em relação ao vagão, tem módulo igual a 8,0 m/s.
- II. a velocidade do menino, em relação ao solo, tem módulo igual a 12 m/s.
- III. o deslocamento do menino, em relação ao solo, tem módulo igual a 50 m.
- IV. o deslocamento do menino, em relação ao vagão, tem módulo igual a 10 m.

São corretas:

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

298. PUC-BA

Entre as cidades A e B existem sempre correntes de ar que vão de A para B com uma velocidade de 50 km/h. Um avião voando em linha reta, com velocidade de 150 km/h em relação ao ar, demora 4 horas para ir de B até A. Qual é a distância entre as duas cidades?

- a) 200 km
- b) 400 km
- c) 600 km
- d) 800 km
- e) 1.000 km

299. Fatec-SP

Em relação ao ar, um avião voa para o leste com velocidade de 120 km/h e está sujeito a um vento para o sul com velocidade de 50 km/h. Analise as afirmativas:

- I. O avião voa aproximadamente, de leste para nordeste.
- II. A velocidade resultante do avião é de 130 km/h.
- III. Se o avião voasse para o norte, sua velocidade resultante seria de 170 km/h.

São corretas as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e I.
- d) Todas são corretas.
- e) Apenas uma é correta.

300. Uneb-BA

Um barco com velocidade de 40 m/s em relação às águas, que se movimenta mantendo o eixo do barco perpendicular às margens do rio, cuja velocidade da correnteza é 30 m/s, tem, em relação às margens, velocidade, em m/s, igual a:

- a) 10
- b) 20
- c) 35
- d) 50
- e) 70

301. UFMT

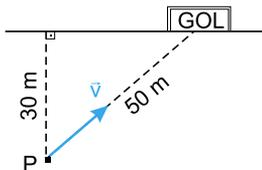
Um homem tem velocidade, relativa a uma esteira, de módulo 1,5 m/s e direção perpendicular à da velocidade de arrastamento da esteira. A largura da esteira é de 30 m e sua velocidade de arrastamento, em relação ao solo, tem módulo igual a 2,0 m/s. Calcule:

- a) o módulo da velocidade da pessoa em relação ao solo.
- b) a distância percorrida pela pessoa, em relação ao solo, ao atravessar a esteira.

302. UFGM

Um jogador de futebol encontra-se no ponto P, a 50 m de distância do centro do gol e a 30 m da linha de fundo (observe a figura a seguir). Em um dado momento, o

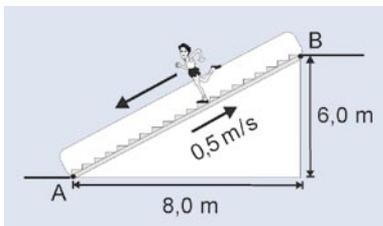
jogador avança com uma velocidade $v = 5,0$ m/s, em direção ao gol. Nesse instante, a velocidade com que ele se aproxima da linha de fundo vale :



- a) 2,5 m/s d) 30 m/s
 b) 3,0 m/s e) 50 m/s
 c) 5,0 m/s

303. UFPE

A escada rolante de uma galeria comercial liga os pontos A e B em pavimentos consecutivos, com uma velocidade ascendente de módulo $0,50$ m/s, conforme mostrado na figura. Se uma pessoa consegue descer contra o sentido de movimento da escada e leva 10 segundos para ir de B até A, pode-se afirmar que sua velocidade, em relação à escada, tem módulo, em m/s, igual a:



- a) 0 d) 1,5
 b) 0,50 e) 2,0
 c) 1,0

304. Fatec-SP

Um rio tem largura de 800 m, e admite-se constante a velocidade da correnteza: $3,0$ m/s. Um barco a motor, tendo velocidade constante de $4,0$ m/s em relação à água, atravessa o rio, apontando sua proa sempre perpendicularmente à margem oposta. Nessas condições, o barco chegará ao outro lado a certa distância d rio abaixo. A distância d vale:

- a) 200 m
 b) 400 m
 c) 600 m
 d) 800 m
 e) 1.000 m

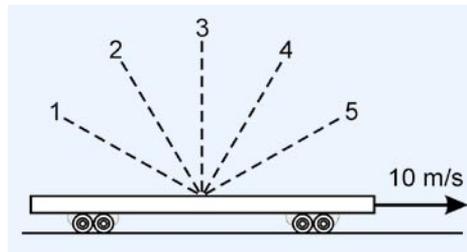
305. Fuvest-SP

Um barco atravessa um rio de margens paralelas de largura $d = 4$ km. Devido à correnteza, a componente da velocidade do barco ao longo das margens é $v_A = 0,5$ km/h, em relação às margens. Na direção perpendicular às margens, a componente da velocidade é $v_B = 2$ km/h. Pergunta-se:

- a) Quanto tempo leva o barco para atravessar o rio?
 b) Ao completar a travessia, qual foi o deslocamento do barco na direção das margens?

306. Vunesp

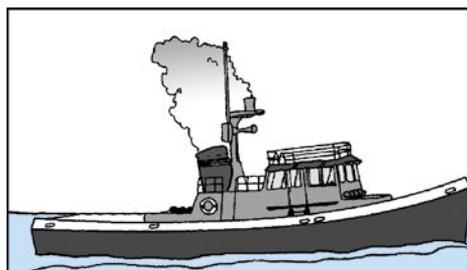
Num dia de chuva sem vento, as gotas de chuva caem com velocidade constante (na vertical) igual a $5,0$ m/s. Para um observador sobre um vagão de carga, tipo plataforma, que está em movimento horizontal com velocidade constante de 10 m/s, as gotas caem na direção:



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

307. Unama-PA

Um barco motorizado faz viagens entre duas cidades localizadas às margens de um rio. Viajando com velocidade constante, em relação às águas, na ida e na volta, ele gasta 50 minutos descendo o rio e 1 hora e 40 minutos subindo o rio. Suponha a velocidade da correnteza constante.



Com base nas informações acima, pode-se deduzir que, quaisquer que sejam os valores das velocidades da correnteza e do barco em relação à água:

- a) a velocidade do barco é o dobro da velocidade da correnteza.
 b) a velocidade do barco é igual à velocidade da correnteza.
 c) a velocidade do barco é menor que a velocidade da correnteza.
 d) na viagem rio abaixo, com motores desligados, o barco gastaria 3 horas e 20 minutos.
 e) na viagem rio abaixo, com motores desligados, o tempo gasto pelo barco está indeterminado.

308. Fatec-SP

Sob a chuva que cai verticalmente, uma pessoa caminha horizontalmente com velocidade de $1,0$ m/s, inclinando o guarda chuva a 30° (em relação à vertical) para resguardar-se o melhor possível ($\text{tg } 60^\circ = 1,7$). A velocidade da chuva em relação ao solo:

- a) é de 1,7 m/s.
- b) é de 2,0 m/s.
- c) é de 0,87 m/s.
- d) depende do vento.
- e) depende da altura da nuvem.

309. AFA-SP

Um garoto está em repouso sobre o vagão de um trem que se move com velocidade constante igual a 10 m/s em relação à Terra. Num certo instante, o garoto chuta uma bola com uma velocidade de módulo 20 m/s, em relação ao vagão, formando um ângulo de 120° com o sentido do movimento do trem. Para uma pessoa que está em repouso na Terra, a trajetória da bola é melhor representada pela alternativa:

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

310. UFMG

Uma lancha, com motor em regime uniforme, sobe um trecho retilíneo AB de um rio em 20 minutos e desce, a favor da correnteza, o mesmo trecho em apenas 5,0 minutos. Se a velocidade da correnteza é constante e de intensidade 4,5 km/h, calcule :

- a) o comprimento do trecho AB;
- b) a intensidade da velocidade da lancha, em relação à água, promovida pelo seu motor.

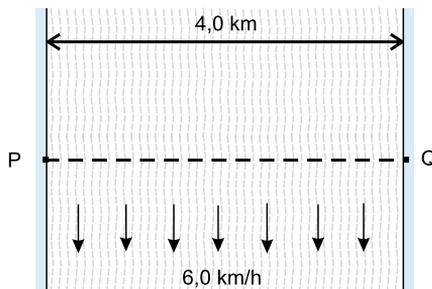
311. UESB-BA

Um barco desloca-se, em linha reta, paralelamente às margens de um rio. O barco gasta 20 s para ir de uma posição A a uma posição B, movimentando-se em sentido contrário ao da correnteza, e gasta 10 s para voltar de B para A. A velocidade da correnteza é suposta constante e a velocidade do barco, em relação à água, também é constante e de módulo igual a 6,0 m/s. A distância entre as posições A e B vale:

- a) 20 m
- b) 40 m
- c) 60 m
- d) 80 m
- e) 100 m

312. PUCCamp-SP

Um barco sai de um ponto P para atravessar um rio de margens paralelas e de 4,0 km de largura. A velocidade da correnteza, em relação às margens, tem módulo de 6,0 km/h. A travessia é feita segundo a menor distância PQ, como mostra o esquema abaixo, e dura 30 minutos. A velocidade do barco, em relação à correnteza, tem módulo, em km/h, igual a:



- a) 4,0
- b) 6,0
- c) 8,0
- d) 10
- e) 12

313. FEI-SP

Um avião voa com velocidade $v = 300$ km/h constante de norte para sul. Em dado momento ele entra em uma região onde o vento sopra com velocidade $v = 150\sqrt{3}$ km/h de leste para oeste. Qual deverá ser o ângulo de correção da rota com a direção norte-sul que o avião deverá fazer para chegar a uma cidade situada a 200 km ao sul do ponto de partida?

- a) 15°
- b) 30°
- c) 45°
- d) 60°
- e) 75°

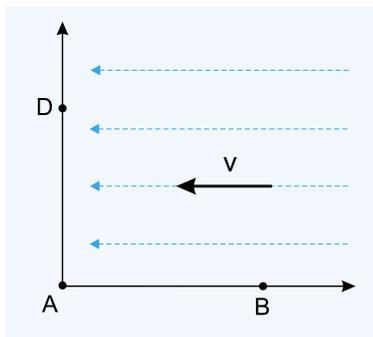
314. ITA-SP

Um barco, com motor em regime constante, desce um trecho retilíneo de um rio em 2,0 horas e sobe o mesmo trecho em 4,0 horas. Admitindo que a velocidade da correnteza seja constante, quanto tempo levará o barco para percorrer o mesmo trecho, rio abaixo, com o motor desligado?

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

315. ITA-SP

Uma ventania extremamente forte está soprando com uma velocidade v na direção da seta mostrada na figura. Dois aviões saem simultaneamente do ponto A e ambos voarão com uma velocidade constante c em relação ao ar. O primeiro voa contra o vento até o ponto B e retorna em seguida ao ponto A, demorando um tempo t_1 para efetuar o percurso total. O outro voa perpendicularmente ao vento até o ponto D e retorna ao ponto A, num tempo total t_2 . As distâncias AB e AD são iguais a ℓ .



Qual é a razão t_2/t_1 entre os tempos de voo?

- a) $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 b) $\sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$

- c) $\sqrt{2 - \frac{v^2}{c^2}}$
 d) 1
 e) v/c

Capítulo 7

316. Fuvest-SP

Dois bolinhas idênticas, **A** e **B**, partem ao mesmo tempo de uma certa altura h acima do solo, sendo que **A** é solta em queda livre, e **B** lançada com uma velocidade \vec{v}_0 horizontal. Despreze o efeito do ar. Qual das afirmações é correta?

- a) As duas chegam juntas ao solo.
 b) A chega primeiro ao solo.
 c) A chega logo depois de B.
 d) A ou B chega primeiro, dependendo de \vec{v}_0 .
 e) A ou B chega primeiro, dependendo de h .

317. UFSC

Suponha um bombardeiro voando horizontalmente com velocidade constante. Em certo instante, uma bomba é solta do avião. Desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que:

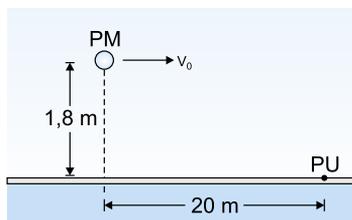
- I. a bomba cai verticalmente, para um observador na Terra.
 II. o movimento da bomba pode ser interpretado como sendo composto por dois movimentos: MRUV na vertical e MRU na horizontal.
 III. a bomba atingirá o solo exatamente abaixo do avião.
 IV. a bomba adquire uma aceleração vertical igual à aceleração da gravidade, g .

Estão corretas:

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

318. Unicamp-SP

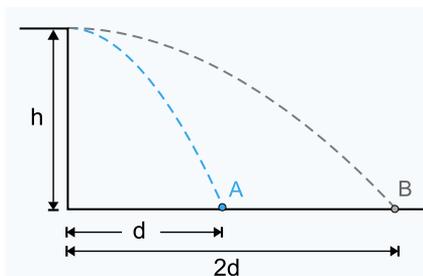
De um ponto PM, a uma altura de 1,8 m, lançou-se horizontalmente uma bomba de gás lacrimogêneo que atingiu os pés de um professor universitário a 20 m de distância, como indica a figura. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) Quanto tempo levou a bomba para atingir o professor?
 b) Com que velocidade v_0 (em km/h) foi lançada a bomba?

319. FGV-SP

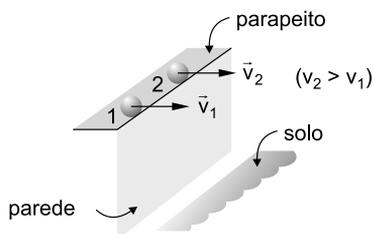
Dois blocos A e B são lançados, sucessivamente, na horizontal de uma plataforma de altura h com velocidades v_A e v_B , atingindo o solo nos pontos A e B, como indica a figura. Os tempos decorridos desde que cada bloco abandona a plataforma até atingir o solo são t_A e t_B . Pode-se afirmar que:



- a) $t_B = t_A$ e $v_A = v_B$
 b) $t_A = t_B$ e $v_A = 2v_B$
 c) $t_B = t_A$ e $v_B = 2v_A$
 d) $t_A = 2t_B$ e $v_A = v_B$
 e) $t_B = 2t_A$ e $v_A = 2v_B$

320. Vunesp

Dois pequenas esferas idênticas, 1 e 2, são lançadas do parapeito de uma janela, perpendicularmente à parede, com velocidades horizontais \vec{v}_1 e \vec{v}_2 , com $v_2 > v_1$, como mostra a figura, e caem sob a ação da gravidade. A esfera 1 atinge o solo num ponto situado à distância x_1 da parede, t_1 segundos depois de abandonar o parapeito, e a esfera 2 num ponto situado à distância x_2 da parede, t_2 segundos depois de abandonar o parapeito. Desprezando a resistência oferecida pelo ar e considerando o solo plano e horizontal, podemos afirmar que:



- a) $x_1 = x_2$ e $t_1 = t_2$.
- b) $x_1 < x_2$ e $t_1 < t_2$.
- c) $x_1 = x_2$ e $t_1 > t_2$.
- d) $x_1 > x_2$ e $t_1 < t_2$.
- e) $x_1 < x_2$ e $t_1 = t_2$.

321. ITA-SP

Uma bola é lançada horizontalmente do alto de um edifício, tocando o solo decorridos aproximadamente 2,0 s. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze o efeito do ar. Sendo 2,5 m a altura de cada andar, o número de andares do edifício é:

- a) 5
- b) 6
- c) 8
- d) 9
- e) indeterminado, pois a velocidade horizontal de arremesso da bola não foi fornecida.

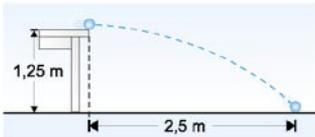
322. Vunesp

Um balão se desloca horizontalmente, a 80,0 m do solo, com velocidade constante de módulo 6,0 m/s. Quando passa exatamente sobre um jovem parado no solo, um saquinho de areia é abandonado do balão. Desprezando-se qualquer atrito do saquinho com o ar e considerando-se $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, calcule

- a) o tempo gasto pelo saquinho para atingir o solo, considerado plano;
- b) a distância entre o jovem e o ponto onde o saquinho atinge o solo.

323. UFPR

Uma bola rola sobre uma mesa horizontal de 1,25 m de altura e, ao cair da mesa, atinge o solo num ponto situado à distância de 2,5 m, medida horizontalmente a partir da beirada da mesa.



Desprezando-se o efeito do ar e adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$, qual o módulo da velocidade da bola no instante em que ela abandonou a mesa?

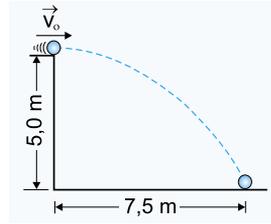
324. PUC-RS

Uma bola rolou para fora de uma mesa de 80 cm de altura e avançou horizontalmente, desde o instante em que abandonou a mesa até o instante em que atingiu o chão, 80 cm. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, a velocidade da bola, ao abandonar a mesa, era de:

- a) 8,0 m/s
- b) 5,0 m/s
- c) 4,0 m/s
- d) 2,0 m/s
- e) 1,0 m/s

325. Vunesp

Uma pequena esfera, lançada com velocidade horizontal \vec{v}_0 do parapeito de uma janela a 5,0 m do solo, cai num ponto a 7,5 m da parede. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, calcule:



- a) o módulo de \vec{v}_0 ;
- b) o módulo da velocidade com que a esfera atinge o solo.

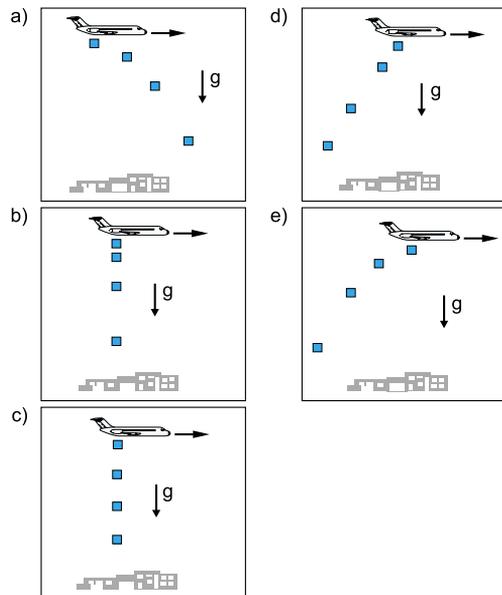
326. FEI-SP

Em uma competição de tiro, o atirador posiciona seu rifle na horizontal e faz mira exatamente no centro do alvo. A distância entre o alvo e a saída do cano vale 30 m e o módulo da velocidade inicial do projétil vale 600 m/s. Despreze o efeito do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. O projétil atingiu o alvo a uma distância do seu centro igual a:

- a) 0,25 cm
- b) 0,50 cm
- c) 0,75 cm
- d) 1,00 cm
- e) 1,25 cm

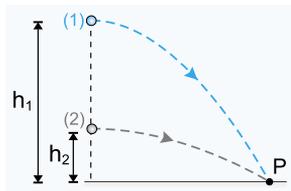
327. Fuvest-SP

Em decorrência de fortes chuvas, uma cidade do interior paulista ficou isolada. Um avião sobrevoou a cidade, com velocidade horizontal constante, largando 4 pacotes de alimentos, em intervalos de tempos iguais. No caso ideal, em que a resistência do ar pode ser desprezada, a figura que melhor poderia representar as posições aproximadas do avião e dos pacotes, em um mesmo instante, é:



328. Cesgranrio-RJ

Dois partículas (1) e (2) estão situadas na mesma vertical a alturas respectivamente iguais a h_1 e h_2 do solo, sendo $h_1 = 4 h_2$. As partículas são então lançadas horizontalmente de forma a atingirem o solo num mesmo ponto P. Qual a razão (v_1/v_2) entre os módulos das velocidades de lançamento das partículas (1) e (2)?



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

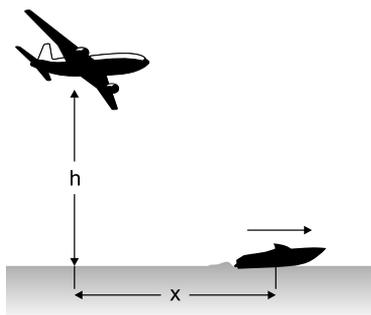
329. ITA-SP

Um avião Xavante está a 8 km de altura e voa horizontalmente a 700 km/h, patrulhando a costa brasileira. Em dado instante, ele observa um submarino inimigo parado na superfície. Desprezando as forças de resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que o tempo de que dispõe o submarino para deslocar-se após o avião ter soltado uma bomba é de:

- a) 108 s.
- b) 20 s.
- c) 30 s.
- d) 40 s.
- e) Não é possível determiná-lo se não for conhecida a distância inicial entre o avião e o submarino.

330. UFV-MG

Um avião de carga voa a uma altitude h igual a 320 m, à velocidade de 100 m/s. Ele deixa cair um pacote que deve atingir um barco se deslocando a 20 m/s na mesma direção e sentido do avião. A que distância horizontal x , atrás do barco, o avião deverá abandonar o pacote? Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze o efeito do ar.



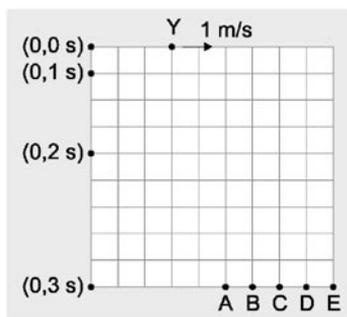
331. Cesgranrio-RJ

Para bombardear um alvo, um avião em voo horizontal a uma altitude de 2,0 km solta uma bomba quando a sua distância horizontal até o alvo é de 4,0 km. Admite-se que a resistência do ar seja desprezível. Para atingir o mesmo alvo, se o avião voasse com a mesma velocidade, mas agora a uma altitude de apenas 0,50 km, ele teria que soltar a bomba a uma distância horizontal do alvo igual a:

- a) 0,25 km
- b) 0,50 km
- c) 1,0 km
- d) 1,5 km
- e) 2,0 km

332.

A partir de uma mesma altura, deixa-se cair uma esfera X e lança-se uma esfera Y com velocidade horizontal de 1 m/s. A figura a seguir mostra, em um painel quadrículado, a posição inicial de Y e as posições ocupadas por X a cada intervalo de 0,1 s.

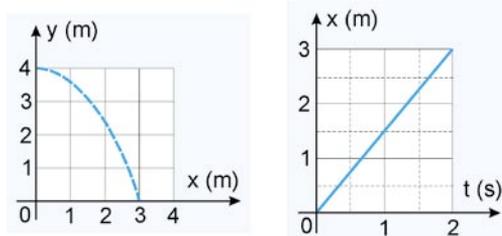


Admitindo-se que a esfera X caia com aceleração $g = 10 \text{ m/s}^2$, por qual dos pontos indicados na figura a esfera Y passará?

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

333. Unicamp-SP

Um habitante do planeta Bongo atirou horizontalmente uma flecha e obteve os gráficos apresentados a seguir, sendo x a distância horizontal, y a distância vertical e t o tempo.

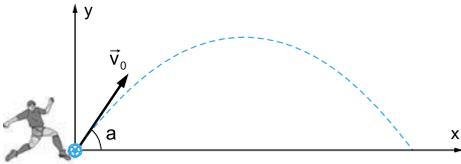


Com base nos gráficos, responda às questões abaixo.

- a) Qual o valor da velocidade horizontal da flecha?
- b) Qual o valor da aceleração da gravidade no planeta Bongo?

334. PUC-SP

Suponha que, em uma partida de futebol, o goleiro, ao bater o tiro de meta, chuta a bola, imprimindo-lhe uma velocidade inicial \vec{V}_0 que forma, com a horizontal, um ângulo α . Desprezando-se a resistência do ar, são feitas as afirmações a seguir.



- I. No ponto mais alto da trajetória, a velocidade vetorial da bola é nula.
- II. A velocidade inicial \vec{V}_0 pode ser decomposta segundo as direções horizontal e vertical.
- III. No ponto mais alto da trajetória, a aceleração vetorial da bola é nula.
- IV. No ponto mais alto da trajetória, é nulo o valor de \vec{V}_y , componente vertical da velocidade.

Estão corretas apenas:

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

335. UEPG-PR

Sobre um projétil lançado obliquamente para cima, desprezando a força de resistência aerodinâmica, assinale o que for correto.

01. Os componentes vertical e horizontal da velocidade do projétil permanecem constantes.
02. Quando o projétil alcança a altura máxima, sua velocidade é nula.
04. A distância percorrida horizontalmente pelo projétil é diretamente proporcional ao dobro do tempo que ele leva para atingir a altura máxima do lançamento.
08. As acelerações dos movimentos de subida e de descida do projétil são iguais em módulo, porém de sentidos contrários.
16. O tempo de permanência do projétil no ar é diretamente proporcional à velocidade de lançamento e inversamente proporcional à aceleração da gravidade.

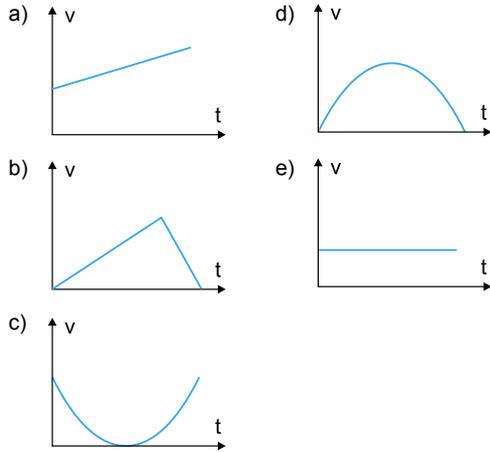
336. Mackenzie-SP

Uma bola é lançada com uma velocidade inicial de módulo 2,0 m/s, formando um ângulo de 60° com a horizontal. Despreze a resistência do ar. Sua velocidade no ponto mais alto de sua trajetória, supondo $g = 10 \text{ m/s}^2$, tem módulo igual a:

- a) 5,0 m/s
- b) 1,0 m/s
- c) 4,0 m/s
- d) 50 m/s
- e) 8,0 m/s

337. Fuvest-SP

Num dia ensolarado, com sol a pique, um jogador chuta uma bola, que descreve uma parábola. O gráfico que melhor representa o módulo de velocidade v da sombra da bola, projetada no solo, em função do tempo t , é:



338. Fatec-SP

A velocidade do lançamento oblíquo de um projétil vale o dobro de sua velocidade no ponto de altura máxima. Considere constante a aceleração gravitacional e despreze a resistência do ar. O ângulo de lançamento θ é tal que:

- a) $\sin \theta = \frac{1}{2}$
- b) $\cos \theta = \frac{1}{2}$
- c) $\text{tg} \theta = \frac{1}{2}$
- d) $\text{tg} \theta = 2$
- e) $\text{cotg} \theta = 2$

339. Fuvest-SP

Uma pessoa sentada num trem, que se desloca numa trajetória retilínea a 20 m/s, lança uma bola verticalmente para cima e a pega de volta no mesmo nível do lançamento. A bola atinge uma altura máxima de 0,80 m em relação a este nível. Despreze a resistência do ar e use $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pede-se:

- a) o valor da velocidade da bola, em relação ao solo terrestre, quando ela atinge a altura máxima;
- b) o tempo durante o qual a bola permanece no ar.

340. PUC-SP



Turma da Mônica. Maurício de Sousa

Suponha que Cebolinha, para vencer a distância que o separa da outra margem e livrar-se da ira da Mônica, tenha conseguido que sua velocidade de lançamento, de valor 10 m/s, fizesse com a horizontal um ângulo α , cujo $\sin \alpha = 0,6$ e $\cos \alpha = 0,8$. Desprezando-se as resistências do ar, o intervalo de tempo decorrido entre o instante em que Cebolinha salta e o instante em que atinge o outro lado é:

- 2,0 s
- 1,8 s
- 1,6 s
- 1,2 s
- 0,8 s

341. FEI-SP

Um projétil é lançado do solo numa direção que forma um ângulo θ com a horizontal. Sabe-se que ele atinge uma altura máxima de 15 m e que sua velocidade no ponto de altura máxima é 10 m/s. Determine a sua velocidade inicial e o ângulo θ de lançamento. (Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze o efeito do ar.)

342. FAAP-SP

Numa competição nos jogos de Winnipeg, no Canadá, um atleta arremessa um disco com velocidade de módulo igual a 72 km/h, formando um ângulo de 30° com a horizontal. Desprezando-se os efeitos do ar, a altura máxima atingida pelo disco é ($g = 10 \text{ m/s}^2$):

- 5,0 m
- 10,0 m
- 15,0 m
- 25,0 m
- 30,0 m

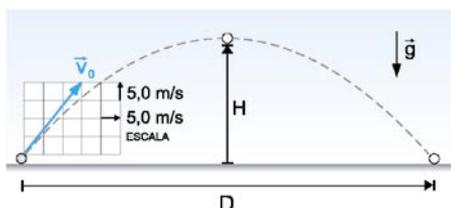
343. Fuvest-SP

Um gato dá um pulo, a partir do solo horizontal, atingindo uma altura máxima de 1,25 m e caindo a uma distância de 1,5 m do local do pulo. Despreze o efeito do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Calcule a componente vertical de sua velocidade inicial.
- Calcule a velocidade horizontal do gato.
- Qual a velocidade do gato no ponto mais alto do pulo?

344.

A figura a seguir mostra, em escala, a velocidade \vec{v}_0 adquirida por uma bola ao ser chutada por um jogador a partir do solo horizontal.



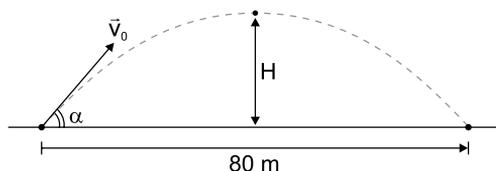
Adotando-se $g = 10 \text{ m/s}^2$ e admitindo-se que a bola tenha vô parabólico, pede-se:

- a velocidade da bola no ponto mais alto do vô;
- o tempo total de seu vô;

- a altura máxima (H) atingida pela bola;
- o seu alcance horizontal (D).

345. Vunesp

Um golfista arremessa a bola a uma distância de 80 m, a partir do solo, sob um ângulo α , num campo perfeitamente plano e horizontal. A bola permanece 4,0 segundos no espaço.



Desprezando o atrito com o ar e usando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule:

- o ângulo (α) de arremesso;
- a intensidade da velocidade (\vec{v}_0) de lançamento;
- a altura máxima (H) atingida pela bola.

346. Vunesp

Num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$, um projétil é atirado com velocidade $v_0 = 200 \text{ m/s}$, fazendo um ângulo de 60° com a horizontal. Desprezada a resistência do ar, qual será a altura do projétil, em relação ao nível do disparo, quando sua velocidade fizer um ângulo de 45° com a horizontal?

- 500 m
- 1.500 m
- 1.000 m
- 3.000 m
- 750 m

347. UFPE

O salto (parabólico) de um gafanhoto tem um alcance horizontal de 90 cm, num local onde $g = 10 \text{ m/s}^2$. Considere que o ângulo de inclinação do vetor velocidade inicial do gafanhoto seja de 45° em relação ao solo horizontal. Qual o módulo dessa velocidade inicial, em m/s?

348. UFPE

Um jogador de futebol faz um lançamento para um companheiro que está a 15 metros de distância, e este, para cabecear a bola ao pular, fica com a cabeça a 3,75 m do chão. O tempo de vô, determinado eletronicamente, foi de 1,5 segundos. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\sqrt{2} \cong 1,4$ e despreze o efeito do ar.

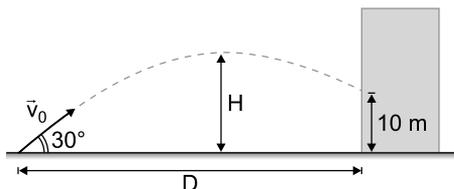
A velocidade inicial da bola tem módulo igual a:

- 7,0 m/s
- 10 m/s
- 14 m/s
- 28 m/s
- 30 m/s

349. FEI-SP

Um bombeiro deseja apagar um incêndio em um edifício. O fogo está a 10 m do chão. A velocidade de saída da água tem intensidade $v_0 = 30 \text{ m/s}$ e o

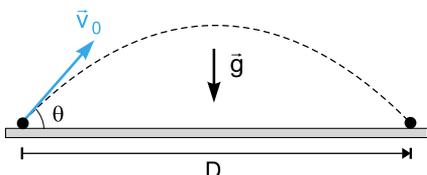
bombeiro segura a mangueira com um ângulo de 30° em relação ao solo horizontal. Desprezar a altura da mangueira relativa ao solo e a influência do ar. Considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- Qual é a distância máxima D entre o bombeiro e o edifício?
- Qual a altura máxima H atingida pela água?

350.

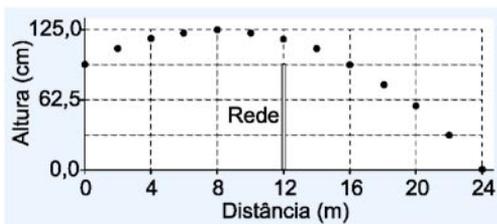
Numa das missões à Lua, um astronauta americano chegou a disparar do solo lunar uma bolinha com o seu taco de golfe, lançando-a com velocidade \vec{v}_0 inclinada de um ângulo θ com a horizontal.



- Calcule o ângulo de disparo (θ) que permitiria o máximo alcance horizontal (D) para a bolinha.
- Com esse ângulo de lançamento, qual a intensidade da velocidade inicial (v_0) para que a bola tenha na Lua, onde $g = 1,6 \text{ m/s}^2$, um alcance horizontal máximo de $1,0 \text{ km}$?

351. Unicamp-SP

Uma bola de tênis rebatida numa das extremidades da quadra descreve a trajetória representada na figura abaixo, atingindo o chão na outra extremidade da quadra. O comprimento da quadra é de 24 m e, no local, $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- Calcule o tempo de voo da bola, antes de atingir o chão. Desconsidere a resistência do ar nesse caso.
- Qual é a intensidade da velocidade horizontal da bola no caso acima?

352. FEI-SP

Um projétil é lançado a partir do solo, com velocidade de intensidade $v_0 = 100 \text{ m/s}$. Quando retorna ao solo, sua distância ao ponto de lançamento (alcance horizontal) é de 1.000 m . Despreze a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. A menor velocidade do projétil durante seu movimento é aproximadamente:

- zero
- 100 m/s
- 87 m/s
- 70 m/s
- 50 m/s

353. ITA-SP

Durante as Olimpíadas de 1968, na cidade do México, Bob Beamon bateu o recorde de salto em distância, cobrindo $8,9 \text{ m}$ de extensão. Suponha que, durante o salto, o centro de gravidade do atleta teve sua altura variando de $1,0 \text{ m}$ no início, chegando ao máximo de $2,0 \text{ m}$ e terminando a $0,20 \text{ m}$ no fim do salto. Desprezando o atrito com o ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, pode-se afirmar que o valor da componente horizontal da velocidade inicial do salto foi de:

- $8,5 \text{ m/s}$
- $7,5 \text{ m/s}$
- $6,5 \text{ m/s}$
- $5,2 \text{ m/s}$
- $4,5 \text{ m/s}$

Capítulo 8

354. PUC-RS

A frequência e o período do ponteiro dos minutos de um relógio são, respectivamente:

- $\frac{1}{3.600} \text{ Hz}$ e 3.600 s
- $\frac{1}{60} \text{ Hz}$ e 3.600 s
- $\frac{1}{60} \text{ Hz}$ e 60 min
- 60 Hz e 60 s
- 60 Hz e $\frac{1}{60} \text{ min}$

355. FAAP-SP

O relógio da estação rodoviária de uma cidade do interior indica, através de seus ponteiros, horas, minutos e segundos. Podemos afirmar que, durante um dia inteiro (24 h), esses ponteiros executam, respectivamente:

- 1 volta, 12 voltas e 1.440 voltas.
- 1 volta, 24 voltas e 720 voltas.
- 2 voltas, 24 voltas e 1.440 voltas.
- 2 voltas, 12 voltas e 86.400 voltas.
- 2 voltas, 24 voltas e 86.400 voltas.

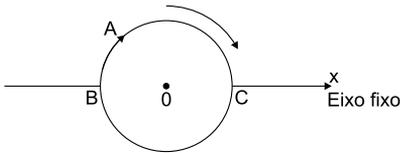
356. PUCCamp-SP

Um disco gira com frequência de 30 rpm . Isso quer dizer que o período do movimento circular desenvolvido é de:

- a) 0,033 s d) 2 min
 b) 0,5 s e) 30 min
 c) 2 s

357. Vunesp

Um disco tem seu centro fixo no ponto **O** do eixo fixo **x** da figura e possui uma marca no ponto **A** de sua periferia. O disco gira com velocidade angular constante ω em relação ao eixo. Uma pequena esfera é lançada do ponto **B** do eixo em direção ao centro do disco, no momento em que o ponto **A** passa por **B**. A esfera desloca-se sem atrito, passa pelo centro do disco, e após 6 s atinge sua periferia exatamente na marca **A**, no instante em que passa pelo ponto **C** do eixo **x**. Se o tempo gasto pela esfera para percorrer o segmento **BC** é superior ao necessário para que o disco dê uma volta, mas inferior ao tempo necessário para que o disco dê duas voltas, o período de rotação do disco é:



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

358. UFES

Uma pessoa está em repouso na superfície terrestre, sobre a linha do Equador. Considerando-se que o raio da Terra mede $6,4 \cdot 10^6$ m e adotando-se $\pi = 3$, a velocidade linear da pessoa, devido ao movimento de rotação da Terra, tem módulo, em km/h, igual a:

- a) 24 d) $1,6 \cdot 10^3$
 b) $2,5 \cdot 10^2$ e) $6,0 \cdot 10^3$
 c) $8,0 \cdot 10^2$

359. UERJ

Um satélite encontra-se em uma órbita circular, cujo raio é cerca de 42.000 km, ao redor da Terra. Sabendo-se que sua velocidade é de 10.800 km/h, o número de horas que corresponde ao período de revolução desse satélite é, aproximadamente, igual a:

- a) 6 c) 12
 b) 8 d) 24

360. UERJ

A distância entre o Sol e a Terra é de cerca de 150 milhões de quilômetros. Considere 1 ano igual a $3,1 \cdot 10^7$ s, adote $\pi = 3,1$ e admita a órbita da Terra, em torno do Sol, como circular. Assim, a velocidade de translação da Terra, em relação ao Sol, tem módulo, aproximadamente, igual a:

- a) 3,0 km/s
 b) 30 km/s
 c) $3,0 \cdot 10^2$ km/s
 d) $3,0 \cdot 10^3$ km/s
 e) $3,0 \cdot 10^4$ km/s

361. UFSCar-SP

No site www.agespacial.gov.br, da Agência Espacial Brasileira, aparece a seguinte informação:

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) vem sendo construído desde a década de 80 e está atualmente preparado para lançar foguetes de sondagem e veículos lançadores de satélites de pequeno porte. Localizado na costa do Nordeste brasileiro, próximo ao equador, a posição geográfica do CLA aumenta as condições de segurança e permite menores custos de lançamento.

Um dos fatores determinantes dessa redução de custos deve-se à inércia do movimento de rotação da Terra. Graças a essa inércia, o veículo lançador consome menos energia para fazer com que o satélite adquira a sua velocidade orbital. Isso ocorre porque, nas proximidades do equador, onde se encontra o CLA:

- a) a velocidade tangencial da superfície da Terra é maior do que em outras latitudes.
 b) a velocidade tangencial da superfície da Terra é menor do que em outras latitudes.
 c) a velocidade tangencial da superfície da Terra é igual à velocidade orbital do satélite.
 d) a aceleração da gravidade na superfície da Terra é menor do que em outras latitudes.
 e) a aceleração da gravidade na superfície da Terra é maior do que em outras latitudes.

362. UFC-CE

Um automóvel se desloca em uma estrada horizontal com velocidade constante, de modo tal que os seus pneus rolam sem qualquer deslizamento na pista. Cada pneu tem diâmetro $D = 0,50$ m, e um medidor colocado em um deles registra uma frequência de 840 rpm. A velocidade do automóvel é de:

- a) 3π m/s
 b) 4π m/s
 c) 5π m/s
 d) 6π m/s
 e) 7π m/s

363. UFSM-RS

Uma bicicleta percorre 60 m em 10 s, em movimento uniforme. Se as rodas têm 40 cm de raio, a frequência de seu movimento em torno do eixo será de aproximadamente:

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

364. Vunesp

O comprimento da banda de rodagem (circunferência externa) do pneu de uma bicicleta é de aproximadamente 2,0 m.

- a) Determine o número **N** de voltas (rotações) dadas pela roda da bicicleta, quando o ciclista percorre uma distância de 6,0 km.

- b) Supondo-se que esta distância tenha sido percorrida com velocidade escalar constante de 18 km/h, determine, em hertz, a frequência de rotação da roda durante o percurso.

365. Fuvest-SP

Uma criança, montada num velocípede, desloca-se, em trajetória retilínea, com velocidade constante em relação ao chão. A roda dianteira descreve uma volta completa em 1 segundo. O raio da roda dianteira vale 24 cm e os raios das rodas traseiras valem 16 cm.



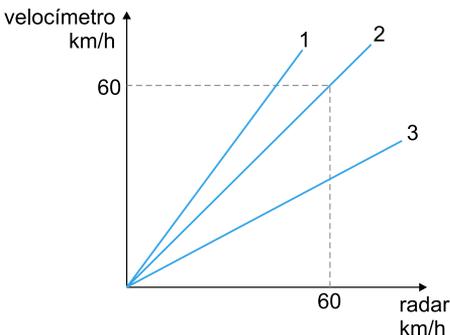
Podemos afirmar que as rodas traseiras do velocípede completam uma volta em, aproximadamente:

- a) $(1/2)$ s
b) $(2/3)$ s
c) 1 s
d) $(3/2)$ s
e) 2 s

366. UFBA

Um indivíduo, preocupado com as constantes multas que tem recebido por dirigir o seu automóvel em excesso de velocidade, relata o fato a dois companheiros. Os três amigos não conseguem compreender a razão das multas, desde que todos eles observam os limites de velocidade nas vias públicas, através do velocímetro de seus carros.

Os seus veículos, de mesmo modelo, têm nos pneus a única característica distinta. O carro A usa os pneus indicados pelo fabricante do veículo; o carro B usa pneus com diâmetro maior do que o indicado, pois o seu proprietário visita, periodicamente, seus familiares no interior, viajando por estradas e caminhos irregulares; o carro C usa pneus com diâmetro menor do que o indicado, uma vez que o seu proprietário gosta de veículos rebaixados, com aspecto esportivo. Os três amigos decidem fazer um experimento, alugam um aparelho de radar e vão para uma estrada deserta. Após realizarem várias medições, construíram o gráfico a seguir.



Com base na análise do gráfico, identifique a correspondência existente entre os carros A, B e C e as

linhas 1, 2 e 3, que representam as velocidades desses carros, verificando qual dos três amigos deve ser mais precavido ao circular em estradas e avenidas vigiadas pelo radar. Justifique sua resposta.

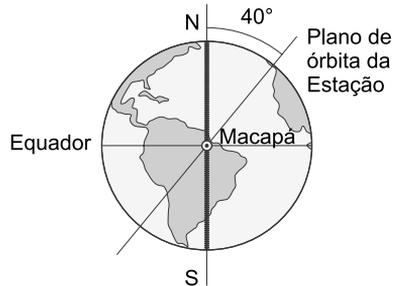
367. FEI-SP

Em uma máquina de cortar grama o comprimento máximo do fio que corta a grama é $\ell = 25$ cm. Se a velocidade máxima que a extremidade do fio pode ter é de 5 m/s, qual é a rotação máxima do motor?

- a) $\frac{600}{\pi}$ rpm
b) $\frac{500}{\pi}$ rpm
c) $\frac{400}{\pi}$ rpm
d) 500π rpm
e) 400π rpm

368. Fuvest-SP

A Estação Espacial Internacional mantém atualmente uma órbita circular em torno da Terra, de tal forma que permanece sempre em um plano, normal a uma direção fixa no espaço. Esse plano contém o centro da Terra e faz um ângulo de 40° com o eixo de rotação da Terra. Em um certo momento, a Estação passa sobre Macapá, que se encontra na linha do Equador. Depois de uma volta completa em sua órbita, a Estação passará novamente sobre o Equador em um ponto que está a uma distância de Macapá de, aproximadamente:

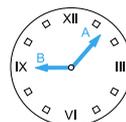


Dados da Estação:
Período aproximado: 90 minutos
Altura acima da Terra = 350 km
Dados da Terra:
Circunferência no Equador = 40.000 km

- a) zero km
b) 500 km
c) 1.000 km
d) 2.500 km
e) 5.000 km

369. UFPE

O relógio da Estação Ferroviária Central do Brasil, no Rio de Janeiro, tem ponteiros de minutos e de horas que medem, respectivamente, 7,5 m e 5,0 m de comprimento.



Qual a razão v_A/v_B entre as velocidades lineares dos pontos extremos dos ponteiros de minutos e de horas?

- a) 10
- b) 12
- c) 18
- d) 24
- e) 30

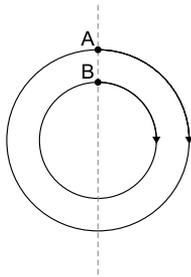
370. Fuvest-SP

Dois rodas-gigantes começam a girar, num mesmo instante, com uma pessoa na posição mais baixa em cada uma. A primeira dá uma volta a cada 30 segundos e a segunda dá uma volta a cada 35 segundos. As duas pessoas estarão ambas novamente na posição mais baixa após:

- a) 1 minuto e 10 segundos.
- b) 3 minutos.
- c) 3 minutos e 30 segundos.
- d) 4 minutos.
- e) 4 minutos e 20 segundos.

371. UFAM

Dois partículas, A e B, descrevem movimentos circulares uniformes, no mesmo sentido, sobre circunferências concêntricas (ver figura), com períodos iguais a $T_A = 15$ s e $T_B = 10$ s, respectivamente. Para que as partículas retornem à configuração inicial mostrada na figura, depois de algum tempo, o menor número inteiro de voltas, N_A e N_B , que cada uma deve realizar é:



- a) $N_A = 5; N_B = 3.$
- b) $N_A = 2; N_B = 4.$
- c) $N_A = 3; N_B = 2.$
- d) $N_A = 4; N_B = 6.$
- e) $N_A = 2; N_B = 3.$

372. Vunesp

Quem está na Terra vê sempre a mesma face da Lua. Isto ocorre porque:

- a) a Lua não efetua rotação nem translação.
- b) a Lua não efetua rotação, apenas translação.
- c) os períodos de rotação e translação da Lua são iguais.
- d) as oportunidades para se observar a face oculta coincidem com o período diurno da Terra.
- e) enquanto a Lua dá uma volta em torno da Terra, esta dá uma volta em torno do seu eixo.

373. Vunesp

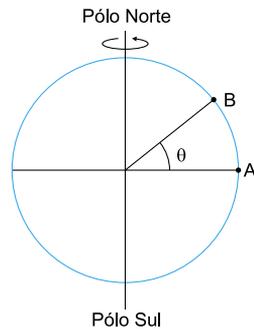
Um farol marítimo projeta um fecho de luz contínuo, enquanto gira em torno de seu eixo à razão de 10 rpm.

Um navio, com o costado perpendicular ao fecho, está parado a 6,0 km do farol. Com que velocidade um raio luminoso varre o costado do navio?

- a) 60 m/s
- b) 60 km/s
- c) 6,3 km/s
- d) 630 m/s
- e) 1,0 km/s

374. PUC-MG

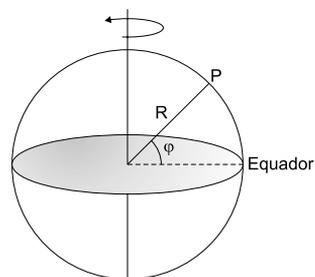
A figura mostra um corte do globo terrestre, contendo o seu eixo de rotação (ligando o pólo norte ao pólo sul). O ponto A representa uma pessoa no equador, e o ponto B representa uma pessoa em uma latitude θ , ambas em repouso em relação ao planeta. Este gira no sentido mostrado. Seja v_A a velocidade linear de A, e v_B a velocidade linear de B, ambas devido à rotação do planeta. A razão v_B/v_A é igual a:

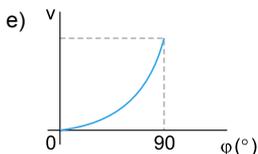
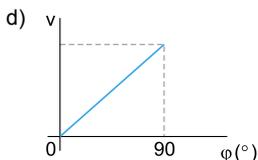
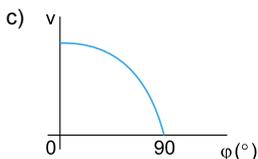
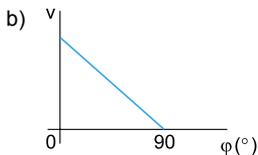
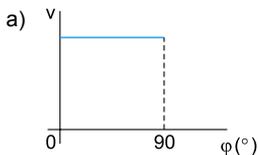


- a) $\text{sen } \theta$
- b) $\text{cos } \theta$
- c) $\text{tg } \theta$
- d) $\text{cossec } \theta$

375. UEPA

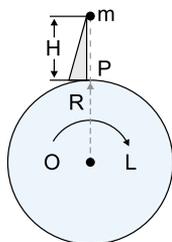
Considere a Terra como uma esfera de raio R , conforme a figura a seguir. A latitude de um ponto P qualquer situado sobre a Terra é o ângulo ϕ . Para pontos no plano equatorial (por exemplo, a cidade de Macapá) ϕ vale 0° , enquanto que para um ponto situado no pólo Norte ϕ vale 90° . O período de rotação de Terra em torno de seu eixo é constante e vale 24 h, então o valor da velocidade linear v de um corpo na superfície da Terra, devida a esta rotação, varia em função da latitude em que se encontra o corpo. Marque a alternativa com o gráfico que melhor representa como o módulo de v varia com a latitude:





376. ITA-SP

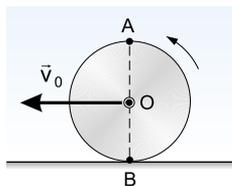
Considere o equador terrestre e, sobre ele, montada uma torre de altura H , conforme a figura. Uma partícula de massa m é solta do alto da torre. Desprezando a resistência do ar e supondo que não haja ventos, o ponto em que a partícula atinge o solo estará, em relação ao ponto P:



- ao norte.
- ao sul.
- sobre o ponto P.
- ao oeste.
- ao leste.

377. Fuvest-SP

Um disco roda sobre uma superfície plana, sem deslizar. A velocidade de seu centro O é \vec{v}_0 . Em relação ao plano, responda às questões a seguir.



- Qual a velocidade \vec{v}_A do ponto A?
- Qual a velocidade \vec{v}_B do ponto B?

378. UFPI

Uma prancha está apoiada sobre dois cilindros paralelos, idênticos e dispostos sobre uma superfície horizontal. Empurrando-se a prancha com velocidade constante e considerando-se inexistente qualquer tipo de deslizamento, seja entre a prancha e os cilindros, seja entre os cilindros e a superfície horizontal, a relação v_p/v_c , entre a velocidade da prancha, v_p , e a velocidade dos cilindros, v_c , será:



- | | |
|--------|------------------|
| a) 2 | d) $\frac{1}{2}$ |
| b) 1,5 | e) $\frac{1}{4}$ |
| c) 1 | |

379. UFRN

A velocidade angular do movimento do ponteiro das horas vale, em rad/h:

- | | |
|-------------|------------|
| a) $\pi/24$ | d) $\pi/4$ |
| b) $\pi/12$ | e) $\pi/3$ |
| c) $\pi/6$ | |

380. PUC-RJ

Qual é a velocidade angular dos ponteiros de hora e minuto de um relógio em rad/h?

- | | |
|------------------|------------------|
| a) $\pi, 2\pi$ | d) $\pi/6, 2\pi$ |
| b) $\pi/2, \pi$ | e) $\pi/6, \pi$ |
| c) $\pi/2, 2\pi$ | |

381. Unifesp

Três corpos estão em repouso em relação ao solo, situados em três cidades: Macapá, localizada na linha do Equador, São Paulo, no trópico de Capricórnio, e Selekhard, na Rússia, localizada no círculo Polar Ártico. Pode-se afirmar que esses três corpos giram em torno do eixo da Terra descrevendo movimentos circulares uniformes, com:

- as mesmas frequência e velocidade angular, mas o corpo localizado em Macapá tem a maior velocidade tangencial.
- as mesmas frequência e velocidade angular, mas o corpo localizado em São Paulo tem a maior velocidade tangencial.
- as mesmas frequência e velocidade angular, mas o corpo localizado em Selekhard tem a maior velocidade tangencial.
- as mesmas frequência, velocidade angular e velocidade tangencial, em qualquer cidade.
- frequência, velocidade angular e velocidade tangencial diferentes entre si, em cada cidade.

382. UFTM-MG

Com a finalidade de destacar a rapidez de uma serra circular em cortar pedras e cerâmicas, um folheto ressalta uma noção confusa, ao explicar que a máquina, muito rápida, gira com velocidade de 13.000 rpm. De fato, a informação dada é a frequência da máquina e não sua velocidade. O folheto ficaria correto e coerente se ressaltasse a velocidade angular da máquina que, em rad/s, corresponde a:

(Admita $\pi = 3$)

- a) 1.300
- b) 2.170
- c) 26.000
- d) 39.000
- e) 78.000

383. UFU-MG

Relativamente aos ponteiros das horas e dos minutos de um relógio comum, é correto afirmar que:

- a) possuem a mesma velocidade angular.
- b) a aceleração angular do segundo ponteiro é maior.
- c) possuem a mesma frequência.
- d) o período do primeiro é maior.
- e) a velocidade angular do primeiro é maior.

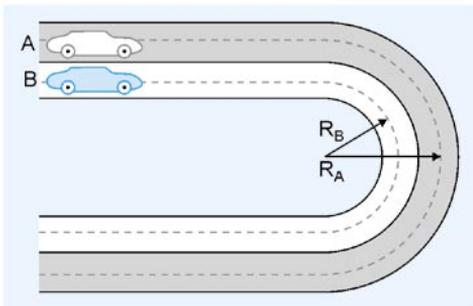
384. Vunesp

Sejam ω_1 e ω_2 as velocidades angulares dos ponteiros das horas de um relógio da torre de uma igreja e de um relógio de pulso, respectivamente, e v_1 e v_2 as velocidades escalares das extremidades desses ponteiros. Se os dois relógios fornecem a hora certa, pode-se afirmar que:

- a) $\omega_1 = \omega_2$ e $v_1 = v_2$
- b) $\omega_1 = \omega_2$ e $v_1 > v_2$
- c) $\omega_1 > \omega_2$ e $v_1 = v_2$
- d) $\omega_1 > \omega_2$ e $v_1 > v_2$
- e) $\omega_1 < \omega_2$ e $v_1 < v_2$

385. Fuvest-SP

Em uma estrada, dois carros, A e B, entram simultaneamente em curvas paralelas, com raios R_A e R_B . Os velocímetros de ambos os carros indicam, ao longo de todo o trecho curvo, valores constantes v_A e v_B .

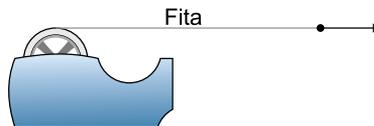


Se os carros saem das curvas ao mesmo tempo, a relação entre v_A e v_B é:

- a) $v_A = v_B$
- b) $v_A/v_B = R_A/R_B$
- c) $v_A/v_B = (R_A/R_B)^2$
- d) $v_A/v_B = R_B/R_A$
- e) $v_A/v_B = (R_B/R_A)^2$

386. UFTM-MG

Devido à prática, uma empacotadeira retira pedaços de fita adesiva com velocidade constante de 0,6 m/s.

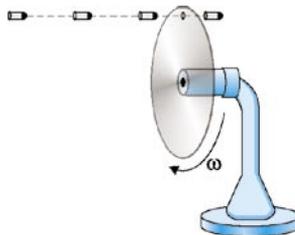


Em um dia, como o número de pacotes era grande, a fita acabou e, na substituição, a empacotadeira percebeu que só possuía rolos de diâmetro da metade do que era costumeiro. A fim de evitar que o novo rolo saltasse de seu encaixe no suporte, adaptou o modo com que extraía a fita de forma que a velocidade angular do disco fosse a mesma que antes. Assim sendo, a nova velocidade de retirada da fita adesiva é:

- a) 1,2 m/s
- b) 0,6 m/s
- c) 0,4 m/s
- d) 0,3 m/s
- e) 0,2 m/s

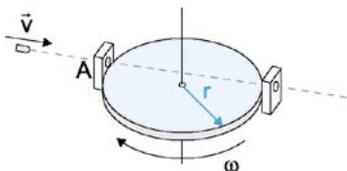
387. UFPE

Uma arma dispara 30 balas/minuto. Estas balas atingem um disco girante sempre no mesmo ponto atravessando um orifício. Qual a velocidade angular mínima do disco, em radianos por minuto?



388. Fuvest-SP

Um disco de raio r gira com velocidade angular ω constante. Na borda do disco, está presa uma placa fina de material facilmente perfurável. Um projétil é disparado com velocidade v em direção ao eixo do disco, conforme mostra a figura, e fura a placa no ponto A. Enquanto o projétil prossegue sua trajetória sobre o disco, a placa gira meia circunferência, de forma que o projétil atravessa mais uma vez o mesmo orifício que havia perfurado. Considere a velocidade do projétil constante e sua trajetória retilínea.



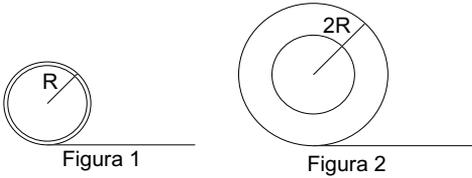
O módulo da velocidade v do projétil é:

- a) $\omega r/\pi$ d) $\omega \cdot r$
 b) $2\omega r/\pi$ e) $\pi\omega/r$
 c) $\omega r/2\pi$

389. UFRGS-RS

Uma fita cassete deve possuir velocidade escalar constante durante a reprodução de uma música. No início de uma música, a fita enrolada no carretel forma, juntamente com o carretel, um disco de raio $R = 1$ cm (figura 1). Após o término dessa música, o raio desse disco dobrou ($2R$), conforme a figura 2. Se a espessura da fita é igual a 0,02 cm, e sua velocidade angular no início da execução da música era de 2π rad/s, determine:

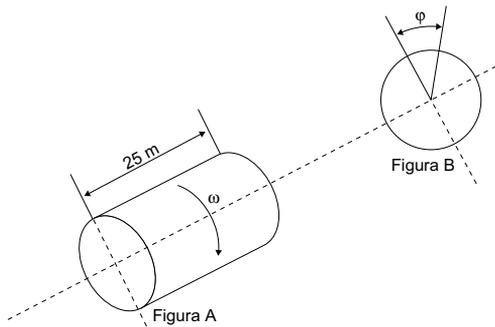
- a) a velocidade escalar da fita;
 b) a velocidade angular da fita no instante em que a música terminou;
 c) o número de voltas que o carretel efetuou desde o início até o término da música.



390. FEI-SP

A polícia de uma cidade investiga um crime cometido numa indústria, local onde o bandido atirou várias vezes. Uma das balas atingiu um cilindro oco de 25 m de comprimento, que girava com frequência $f = 60$ rpm (figura A). A bala, mantendo trajetória reta, paralela ao eixo, atravessou as duas bases do cilindro em pontos tais que o ângulo formado, sobrepondo-se

às duas bases, é $\phi = \frac{\pi}{4}$ rad (figura B). A polícia sabe que o cilindro não ofereceu resistência à penetração do projétil e que a ação gravitacional pôde ser desprezada, mas falta esclarecer qual era a velocidade do projétil. Com base nesses dados, você pode concluir que a velocidade do projétil, em m/s, era:



- a) 100
 b) 120
 c) 180
 d) 200
 e) 1.200

391. UFPE

As rodas de uma bicicleta possuem raio igual a 0,50 m e giram com velocidade angular constante de módulo igual a 5,0 rad/s. Qual a distância percorrida, em metros, por esta bicicleta num intervalo de 10 segundos?

392. Fuvest-SP

O ponteiro dos minutos de um relógio mede 50 cm.

- a) Qual a velocidade angular do ponteiro?
 b) Calcule a velocidade linear da extremidade do ponteiro.

393. PUC-SP

Um disco de 10 cm de raio gira com frequência de 6 rps. Um ponto A está distante 2,0 cm do eixo de rotação, enquanto B é um ponto da periferia do disco. A razão entre os módulos das velocidades lineares de A e de B é:

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

394. Fuvest-SP

Um automóvel percorre uma pista circular de 1,0 km de raio, com velocidade escalar constante de 36 km/h. Em quanto tempo, em segundos, o automóvel percorre um arco de circunferência de 30°?

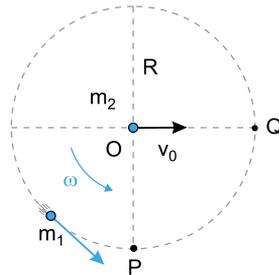
395. E. E. Mauá-SP

A roda de uma máquina, de raio 20 cm, gira com velocidade constante, executando 3.600 rotações por minuto. Calcule, em unidades do SI:

- a) seu período;
 b) sua velocidade angular;
 c) a velocidade linear de um ponto da periferia da roda.

396. ITA-SP

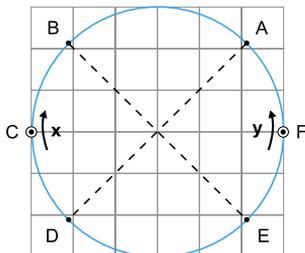
Num plano horizontal sem atrito, uma partícula m_1 move-se com movimento circular uniforme e raio R e velocidade angular ω . Ao passar pelo ponto P, outra partícula, m_2 , é lançada do ponto O com velocidade v_0 . Qual o valor de v_0 para que m_1 e m_2 colidam em Q?



- a) $2\pi \cdot R \cdot \omega$ d) $\frac{R\omega}{\pi}$
 b) $\frac{2\omega}{\pi R}$ e) $\pi R\omega$
 c) $\frac{2R\omega}{\pi}$

397. FCMSC-SP

A figura é a representação da trajetória circular de duas partículas (x e y), que se movem nos sentidos indicados pelas setas, e que partem simultaneamente dos pontos C e F com velocidades angulares constantes. Depois da partida, x e y encontram-se pela primeira vez no ponto A.



Em qual dos seguintes pontos as partículas x e y encontram-se pela segunda vez?

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

398. UFRN

Duas partículas percorrem uma mesma trajetória em movimentos circulares uniformes, uma em sentido horário e a outra em sentido anti-horário. A primeira efetua 1/3 rpm e a segunda 1/4 rpm. Sabendo que partiram do mesmo ponto, em 1 hora encontrar-se-ão:

- a) 45 vezes
- b) 35 vezes
- c) 25 vezes
- d) 15 vezes
- e) 7 vezes

399. E. E. Mauá-SP

Admitindo-se que as órbitas da Terra e de Marte sejam circulares e coplanares e considerando-se que suas órbitas obtidas sejam completadas em 1,00 ano e 1,88 ano, respectivamente, qual o menor intervalo de tempo entre dois instantes nos quais a distância entre dois planetas é mínima?

400. Mackenzie-SP

Ao observarmos um relógio convencional, vemos que pouco tempo depois das 6:50h o ponteiro dos minutos se encontra exatamente sobre o ponteiro das horas. O intervalo de tempo mínimo necessário para que ocorra um novo encontro é:

- a) 1,00 h
- b) 1,05 h
- c) 1,055 h
- d) $\frac{12}{11}$ h
- e) $\frac{24}{11}$ h

401. UFSCar-SP

Exatamente a 0:00 hora, os três ponteiros de um relógio coincidem. Supondo que seus movimentos sejam uniformes, determine:

- a) Quantos minutos, após este instante, pela primeira vez o ponteiro dos minutos alcançará o ponteiro das horas?
- b) Quantos minutos, após esse instante, pela primeira vez o ponteiro dos segundos alcançará o ponteiro dos minutos?

402. UFS-SE

Às três horas e vinte minutos o ângulo formado pelos ponteiros das horas e dos minutos de um relógio é de:

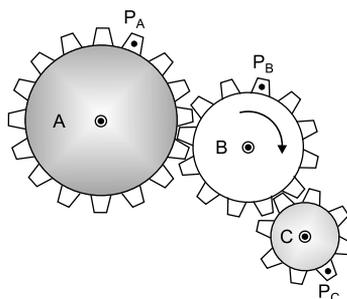
- a) 3°
- b) 5°
- c) 10°
- d) 12°
- e) 20°

403. ITA-SP

O ponteiro das horas e o ponteiro dos minutos de um relógio estão superpostos às 5 horas, x minutos e y segundos. Obtenha x e y.

404. UFOP-MG

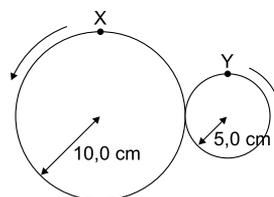
A figura abaixo representa três engrenagens (A, B e C) que giram vinculadas, conforme indicado, sendo que B gira no sentido horário.



- a) Em que sentido giram as engrenagens A e C?
- b) Qual das engrenagens terá maior velocidade angular?
- c) Qual velocidade tangencial será maior quando se comparam as velocidades dos pontos P_A , P_B e P_C , localizados em um dente de cada engrenagem?

405. UCBA

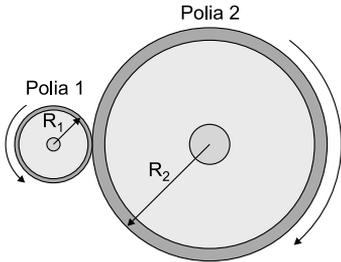
Dois discos giram, sem deslizamento entre si, como se mostra na figura a seguir. A velocidade escalar do ponto X é 2,0 cm/s. Qual é a velocidade escalar do ponto Y, em cm/s?



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

406. Uespi

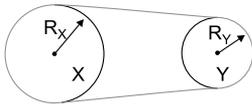
A figura ilustra duas polias de raios $R_1 = 0,1 \text{ m}$ e $R_2 = 0,3 \text{ m}$ que giram em sentidos opostos. Sabe-se que não há escorregamento na região de contato entre as polias. A polia 1 gira com frequência $f_1 = 600 \text{ Hz}$. Nestas circunstâncias, qual é a frequência f_2 de rotação da polia 2?



- a) 100 Hz d) 600 Hz
b) 200 Hz e) 1.800 Hz
c) 300 Hz

407. EFOA-MG

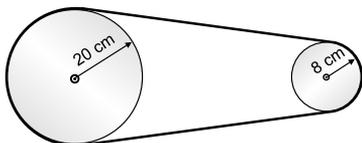
Dois polias, X e Y, de raios $R_X = r$ e $R_Y = r/6$ giram sem deslizar, acopladas por meio de uma correia. A polia X efetua 10 rpm. Pode-se afirmar que a polia Y efetua:



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

408. Fatec-SP

Dois polias, ligadas por uma correia, executam movimentos circulares solidários e seus raios medem 20 cm e 8,0 cm.

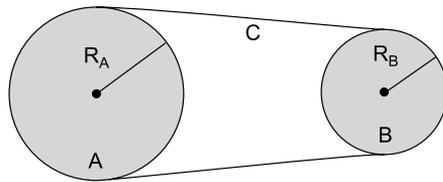


Sabendo-se que a polia maior completa 4 voltas a cada segundo, o número de voltas que a menor completará nesse mesmo intervalo de tempo é:

- a) 0,5
b) 2
c) 5
d) 10
e) 16

409. UFRGS-RS

A figura mostra duas polias, A e B, de raios R_A e R_B , respectivamente, sendo $R_A > R_B$. Essas polias estão unidas por uma correia C, e o atrito impede que ela deslize quando as polias giram.

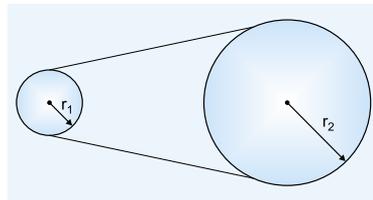


Se A estiver girando com uma frequência f constante:

- a) A e B têm o mesmo período.
b) A e B têm a mesma frequência.
c) o módulo da velocidade angular de A é maior do que o módulo da velocidade angular de B.
d) o módulo da velocidade tangencial de A é o mesmo que o módulo da velocidade tangencial de B.
e) o módulo da velocidade angular de A é o mesmo que o módulo da velocidade angular de B.

410. Fuvest-SP

Uma cinta funciona solidária com dois cilindros de raios $r_1 = 10 \text{ cm}$ e $r_2 = 50 \text{ cm}$.

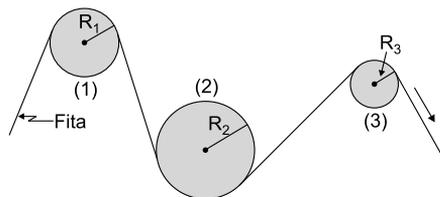


Supondo que o cilindro maior tenha uma frequência de rotação f_2 igual a 60 rpm :

- a) Qual a frequência de rotação f_1 do cilindro menor?
b) Qual a velocidade linear da cinta, em m/s?

411. FEI-SP

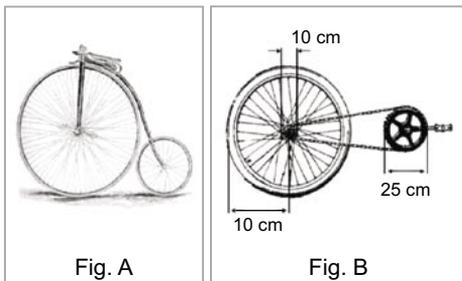
Um dispositivo mecânico apresenta três polias (1), (2) e (3), de raios $R_1 = 6 \text{ cm}$, $R_2 = 8 \text{ cm}$ e $R_3 = 2 \text{ cm}$, respectivamente, pelas quais passa uma fita que se movimenta, sem escorregamento, conforme indicado na figura. Se a polia (1) efetua 40 rpm, qual, em segundos, o período do movimento da polia (3)?



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

412. Fuvest-SP

O raio do cilindro de um carretel mede 2 cm. Uma pessoa, em 10 s, desenrola uniformemente 50 cm de linha que está em contato com o cilindro.



- a) Qual o módulo da velocidade de translação do biciclo de Michaux para um diâmetro da roda dianteira de 1,20 m?
- b) Qual a velocidade de translação para a bicicleta padrão aro 60 (Fig. B)?

Adote $\pi = 3$

419. Cefet-PR

Um ciclista pedala sua bicicleta fazendo com que a engrenagem maior, de 10 cm de raio, situada junto ao pedal, gire com frequência de 4/3 Hz. A engrenagem menor, ligada à maior por uma corrente, tem raio de 4,0 cm e está presa à roda traseira com raio de 35 cm. A velocidade de translação com que a bicicleta se movimentava vale, aproximadamente:

- a) 44 km/h
b) 31 km/h
c) 26 km/h
d) 23 km/h
e) 17,5 km/h

420. ITA-SP

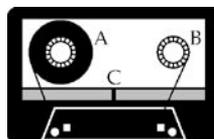
No sistema convencional de tração de bicicletas, o ciclista impele os pedais, cujo eixo movimentava a roda dentada (coroa) a ele solidária. Esta, por sua vez, aciona a corrente responsável pela transmissão do

movimento a outra roda dentada (catraca), acoplada ao eixo traseiro da bicicleta. Considere agora um sistema duplo de tração, com 2 coroas, de raios R_1 e R_2 ($R_1 < R_2$) e 2 catracas R_3 e R_4 ($R_3 < R_4$), respectivamente. Obviamente, a corrente só toca uma coroa e uma catraca de cada vez, conforme o comando da alavanca de câmbio. A combinação que permite máxima velocidade da bicicleta, para uma velocidade angular dos pedais fixa, é:

- a) coroa R_1 e catraca R_3 .
b) coroa R_1 e catraca R_4 .
c) coroa R_2 e catraca R_3 .
d) coroa R_2 e catraca R_4 .
e) indeterminada já que não se conhece o diâmetro da roda traseira da bicicleta.

421. Cesgranrio-RJ

Em um toca-fitas, a fita do cassete passa em frente da cabeça de leitura C com uma velocidade constante de módulo $v = 4,8$ cm/s. O raio do núcleo dos carretéis vale 1,0 cm. Com a fita totalmente enrolada num dos carretéis, o raio externo do conjunto fita-carretel vale 2,5 cm.



Enquanto a fita é totalmente transferida do carretel A para o carretel B, o número de rotação por segundo do carretel A:

- a) cresce de 0,31 a 0,76.
b) cresce de 1,0 a 2,4.
c) decresce de 2,4 a 1,0.
d) decresce de 0,76 a 0,31.
e) permanece constante.

Capítulo 9

422. PUC-RS

As informações a seguir referem-se a um movimento retilíneo realizado por um objeto qualquer.

- I. A velocidade vetorial pode mudar em sentido.
II. A velocidade vetorial tem sempre módulo constante.
III. A velocidade vetorial tem direção constante.

A alternativa que representa corretamente o movimento retilíneo é:

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

423. PUC-SP

Se a velocidade vetorial de um ponto material é constante, sua trajetória:

- a) é uma parábola.
b) pode ser uma reta, mas não necessariamente.
c) deve ser uma reta.

- d) é uma circunferência.
e) pode ser uma curva qualquer.

424.

Quando observamos um corpo em movimento circular uniforme, é **incorreto** afirmar que a sua:

- a) velocidade angular é constante.
b) velocidade vetorial tem intensidade constante.
c) velocidade vetorial varia em direção.
d) velocidade vetorial é constante.
e) velocidade escalar é constante.

425. PUC-MG

Um exemplo de um objeto cujo movimento **não** possui aceleração é um carro que:

- a) contorna uma esquina com velocidade escalar constante.

- b) desce retilineamente uma ladeira com velocidade escalar constante.
- c) sobe uma ladeira, chega ao seu topo e desce do outro lado, mantendo constante a velocidade escalar durante o percurso.
- d) percorre um trecho reto de uma estrada freando suavemente até parar.

426.

Analise as afirmações abaixo.

- I. Qualquer movimento uniforme possui velocidade constante.
- II. Quando uma laranja despenca de seu pé e cai verticalmente, a aceleração da gravidade altera apenas o módulo de sua velocidade.
- III. Uma bola de futebol, após o goleiro bater o tiro de meta, sofre uma aceleração que altera tanto o módulo de sua velocidade, quanto a sua orientação.

É correto apenas o que se afirma em:

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

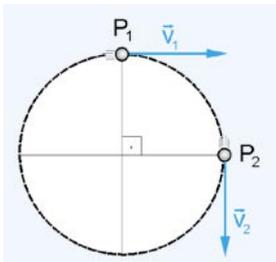
427.

Uma bolinha, lançada perpendicularmente a uma parede, colide elasticamente de forma que a sua velocidade de incidência \vec{v} apenas se altere em sentido, após o choque. A variação de velocidade ($\Delta\vec{v}$) ocorrida nesse choque é:

- a) $-2\vec{v}$
- b) $-4\vec{v}$
- c) $\vec{v}/2$
- d) $-\vec{v}$
- e) nula

428. FCC-SP

Um ponto material executa um movimento circular uniforme com velocidade escalar igual a 10 m/s.



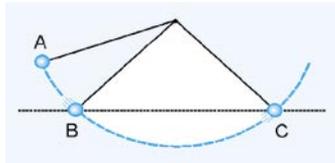
A variação da velocidade vetorial, entre as posições P_1 e P_2 , indicadas no esquema, é um vetor cujo módulo, em m/s, vale:

- a) zero
- b) $\frac{2}{\sqrt{2}}$
- c) $\frac{10}{\sqrt{2}}$
- d) 10
- e) $10\sqrt{2}$

429. FAMECA-SP

A figura mostra um pêndulo cujo peso é abandonado a partir do repouso na posição A, passando a seguir pelas posições B e C, com velocidades vetoriais

\vec{v}_B e \vec{v}_C , respectivamente.

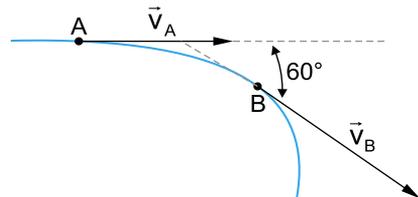


Desprezada qualquer força dissipativa, se as posições B e C estão à mesma altura, o vetor que melhor representa a variação da velocidade vetorial $\vec{v}_C - \vec{v}_B$ é:

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

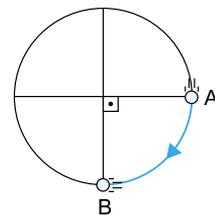
430. EFOA-MG

Um móvel entra numa curva, em um ponto A, com velocidade de módulo 3,0 m/s. Ao sair da curva, em um ponto B, sua velocidade tem módulo de 4,0 m/s e uma direção que faz um ângulo de 60° com a direção da velocidade do ponto A. Calcule o módulo da variação da velocidade vetorial entre os pontos A e B.



431. PUC-RJ

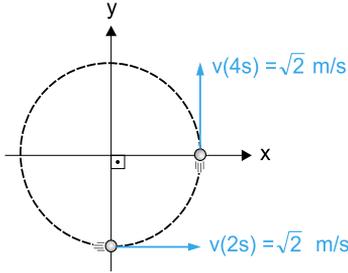
Uma partícula realiza um movimento circular uniforme, no sentido horário, com velocidade de 10 m/s. Ao passar do ponto A ao ponto B, decorre um intervalo de tempo de 5 s. Podemos afirmar que o módulo da aceleração vetorial média entre as posições A e B é igual a:



- a) 2 m/s^2
- b) $\sqrt{2} \text{ m/s}^2$
- c) $2\sqrt{2} \text{ m/s}^2$
- d) $2\pi \text{ m/s}^2$
- e) $2\sqrt{2} \pi \text{ m/s}^2$

432. Ufla-MG

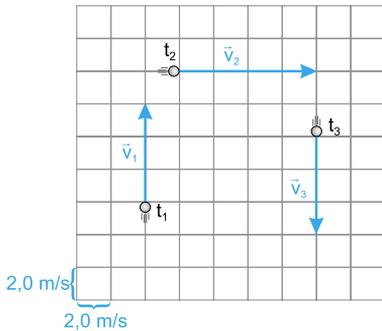
Uma criança brinca num rotor de um play-ground, conforme a figura abaixo, realizando um movimento circular uniforme com velocidade de módulo $\sqrt{2}$ m/s. Entre os instantes $t = 2$ s e $t = 4$ s, o módulo da aceleração vetorial média será de:



- a) 0
- b) -1 m/s^2
- c) 1 m/s^2
- d) $\sqrt{2} \text{ m/s}^2$
- e) $\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m/s}^2$

433. UFES

As velocidades vetoriais \vec{v}_1, \vec{v}_2 e \vec{v}_3 de um ponto material nos instantes $t_1 = 0,0$ s, $t_2 = 2,0$ s e $t_3 = 5,0$ s, respectivamente, estão indicadas na figura.



Calcule o módulo da aceleração vetorial média nos intervalos de tempo:

- a) de t_1 a t_2 ;
- b) de t_1 a t_3 .

434.

Uma partícula encontra-se em movimento circular uniforme, com velocidade de módulo v . Calcule o módulo do vetor que indica a variação de sua velocidade vetorial durante o intervalo de tempo igual a meio período.

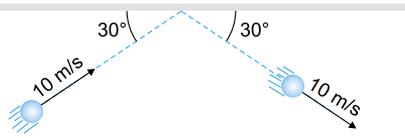
435.

Uma partícula tem movimento circular e uniforme sobre uma circunferência de raio $R = 4,0$ m, com velocidade escalar $8,0$ m/s. Calcule:

- a) o módulo de sua aceleração escalar;
- b) o módulo de sua aceleração vetorial média para um intervalo de tempo em que a partícula percorre $1/4$ de volta.

436.

Uma bola de bilhar, com velocidade de módulo igual a 10 m/s, atinge a lateral da mesa, sofrendo um choque elástico (sem perda de energia), conforme ilustra a figura.



Neste choque, sabendo-se que ela permaneceu em contato com a lateral durante $0,10$ s, calcule o módulo de sua aceleração vetorial média.

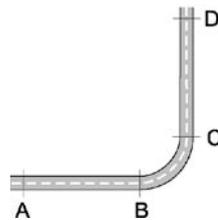
437. UFMT

No estudo dos movimentos é correto afirmar que:

- a) em movimento uniforme pode haver aceleração.
- b) em movimento retilíneo e uniforme o vetor aceleração pode variar.
- c) em movimento uniformemente variado a velocidade de nunca pode ser nula.
- d) em movimento uniforme o vetor velocidade nunca varia.
- e) em trajetória retilínea pode haver aceleração centrípeta.

438. UEL-PR

Uma pista é constituída por três trechos: dois retilíneos AB e CD e um circular BC, conforme o esquema.



Se um automóvel percorre toda a pista com velocidade escalar constante, o módulo da sua aceleração será:

- a) nulo em todos os trechos.
- b) constante, não-nulo, em todos os trechos.
- c) constante, não-nulo, nos trechos AB e CD.
- d) constante, não-nulo, apenas no trecho BC.
- e) variável apenas no trecho BC.

439. Unifor-CE

Considere as afirmações acerca do movimento circular uniforme:

- I. Não há aceleração, pois não há variação do vetor velocidade.
- II. A aceleração é um vetor de intensidade constante.
- III. A direção da aceleração é perpendicular à velocidade e ao plano da trajetória.

Dessas afirmações, somente:

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

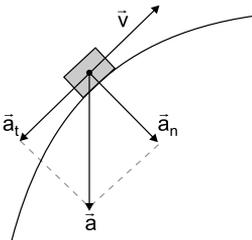
440. UFPR

Num parque de diversões, uma roda gigante gira em torno de seu eixo horizontal com velocidade angular constante. Considerando-se uma criança sentada em um banco dessa roda gigante, assinale a alternativa correta.

- A criança fica sujeita a uma aceleração centrípeta.
- A criança está sujeita a uma aceleração tangencial.
- A aceleração vetorial da criança é constante.
- A velocidade tangencial da criança independe da distância entre o banco e o centro da roda gigante.
- A velocidade vetorial da criança permanece constante.

441. Fatec-SP

Na figura representa-se um bloco em movimento sobre uma trajetória curva, bem como o vetor velocidade \vec{v} , o vetor aceleração \vec{a} e seus componentes intrínsecos, aceleração tangencial \vec{a}_t e aceleração normal \vec{a}_n .



Analisando-se a figura, conclui-se que:

- o módulo da velocidade está aumentando.
- o módulo da velocidade está diminuindo.
- o movimento é uniforme.
- o movimento é necessariamente circular.
- o movimento é retilíneo.

442. UFS-SE

Um carro se encontra em movimento acelerado da esquerda para a direita, desta folha de referência, em movimento retilíneo horizontal. A aceleração vetorial da válvula da câmara de ar de uma das rodas, no instante em que essa válvula se encontra na parte mais alta de sua trajetória, é melhor representada pelo vetor:

-
-
-
-
-

443. UFSCar-SP

Nos esquemas, estão representadas a velocidade \vec{v} e a aceleração \vec{a} do ponto material P. Assinale a alternativa em que o módulo da velocidade desse ponto material permanece constante.

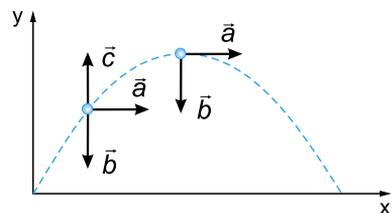
-
-
-
-
-

444. UFPA

Um carro de fórmula 1 percorre uma curva circular de 50 m de raio a uma velocidade escalar constante de 180 km/h. Determine quantas vezes a aceleração do carro é maior do que a aceleração da gravidade terrestre ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

445. UFTM-MG

Os vetores \vec{a} , \vec{b} e \vec{c} representam, em instantes diferentes, grandezas cinemáticas características do movimento de um projétil. Sabendo-se que os vetores \vec{a} e \vec{b} permanecem constantes durante a trajetória e que o vetor \vec{c} é nulo no ponto mais alto da trajetória, e considerando-se desprezível o efeito da resistência do ar durante toda a trajetória, pode-se afirmar que o par de vetores que está corretamente identificado é:



- \vec{a} – componente horizontal da velocidade,
 \vec{b} – componente vertical da velocidade.
- \vec{b} – aceleração,
 \vec{c} – componente vertical da velocidade.
- \vec{b} – componente normal da aceleração,
 \vec{c} – componente vertical da velocidade.
- \vec{a} – componente tangencial da aceleração,
 \vec{b} – aceleração.
- \vec{a} – componente horizontal da velocidade,
 \vec{c} – componente normal da aceleração.

446. FEI-SP

Sabendo-se que a aceleração total (resultante) de um móvel é nula, pode-se afirmar que:

- a) sua velocidade é nula.
- b) seu movimento é circular e uniforme.
- c) seu movimento é uniforme, qualquer que seja sua trajetória.
- d) seu movimento só pode ser retilíneo e uniforme.
- e) nenhuma das anteriores é correta.

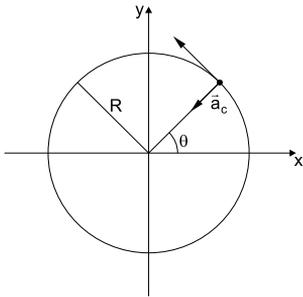
447. UFTM-MG

Uma esfera metálica move-se, com movimento uniforme, sobre uma calha circular de raio R . Se \vec{v} é a velocidade da esfera, \vec{a} sua aceleração, \vec{a}_c e \vec{a}_t , respectivamente, as componentes centrípeta e tangencial da aceleração do movimento, pode-se afirmar que:

- a) $\vec{a}_c = \vec{0}$, $\vec{a}_t = \vec{0}$ e \vec{v} é variável.
- b) $\vec{a}_c = \vec{0}$, $\vec{a}_t \neq \vec{0}$ e \vec{v} é constante.
- c) $|\vec{a}|$ é constante e \vec{v} é variável.
- d) $\vec{a} = \vec{0}$ e \vec{v} é variável.
- e) \vec{v} tem a direção de \vec{a} .

448. Ufla-MG

Uma partícula realiza um movimento circular uniforme, que é representado na figura abaixo: \vec{v} é o vetor linear, \vec{a}_c é o vetor aceleração centrípeta, R é o raio da trajetória e θ é a posição angular da partícula.



As alternativas são corretas, **exceto**:

- a) A aceleração centrípeta \vec{a}_c tem a função, em cada ponto, de mudar a direção do vetor velocidade linear da partícula, de forma que \vec{v} e \vec{a}_c sejam sempre perpendiculares entre si.
- b) A aceleração centrípeta, \vec{a}_c é sempre radial e de módulo constante.
- c) O vetor velocidade linear é constante durante todo o movimento da partícula.
- d) O tempo necessário para que a partícula realize uma volta completa é de $2\pi \frac{R}{v}$, considerando o módulo de \vec{v} .
- e) A posição angular θ da partícula é dada pela função: $\theta(t) = \theta_0 + \omega t$, sendo θ_0 a posição angular inicial da partícula no instante $t_0 = 0$ e ω sua velocidade angular.

449. Fuvest-SP

Um menino está num carrossel que gira com velocidade angular constante, executando uma volta completa a cada 10 s. A criança mantém, relativamente ao carrossel, uma posição fixa, a 2,0 m do eixo de rotação.

- a) Numa circunferência representando a trajetória do menino, assinale os vetores velocidade \vec{v} e aceleração \vec{a} correspondentes a uma posição arbitrária do menino.
- b) Calcule os módulos de \vec{v} e de \vec{a} , adotando $\pi = 3$.

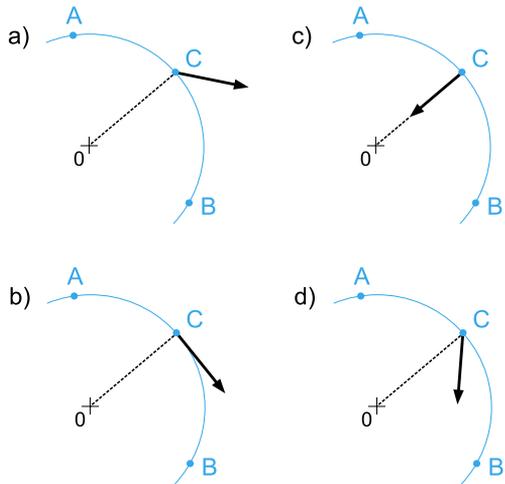
450. UFPA

Dois corpos, A e B, descrevem movimentos circulares uniformes de raios R_A e R_B . Se $R_A = 12 R_B$, a razão entre as velocidades lineares (v_A/v_B), para que os corpos A e B tenham a mesma aceleração centrípeta, é igual a:

- a) 12
- b) $6\sqrt{2}$
- c) $4\sqrt{3}$
- d) 6
- e) $2\sqrt{3}$

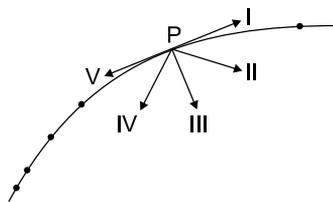
451. AFA-SP

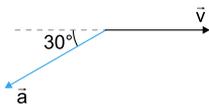
Um corpo desenvolve movimento circular em um plano horizontal, no sentido horário. Se no ponto A a velocidade escalar tem intensidade menor que no ponto B, então a opção em que o vetor aceleração em C está mais bem representado é:



452. Cesgranrio-RJ

A figura a seguir mostra a fotografia estroboscópica do movimento de uma partícula. A aceleração da partícula, no ponto P da trajetória, é melhor representada pelo vetor:



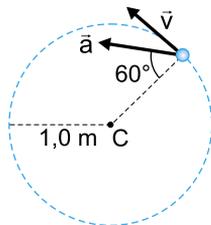


Determine:

- a) o módulo da aceleração tangencial;
- b) o raio da trajetória descrita.

459. UFC-CE

Uma partícula descreve trajetória circular, de raio $r = 1,0 \text{ m}$, com velocidade variável. A figura abaixo mostra a partícula em um dado instante de tempo em que sua aceleração tem módulo $a = 32 \text{ m/s}^2$ e aponta na direção e sentido indicados. Nesse instante, o módulo da velocidade da partícula é igual a:



- a) 2,0 m/s
- b) 4,0 m/s
- c) $4,0 \sqrt{3} \text{ m/s}$
- d) 8,0 m/s
- e) 16,0 m/s

Capítulo 10

460. Vunesp

No ensino médio, as grandezas físicas costumam ser classificadas em duas categorias. Na primeira categoria, estão as grandezas definidas apenas por um número e uma unidade de medida; as grandezas de segunda categoria requerem, além disso, o conhecimento de sua direção e de seu sentido.

- a) Como são denominadas as duas categorias, na seqüência apresentada?
- b) Preencha corretamente as lacunas, indicando uma grandeza física da área de mecânica e outra da área de eletricidade, para cada uma dessas categorias.

Área	1ª categoria	2ª categoria
mecânica
eletricidade

461. F. M. ABC-SP

As grandezas físicas podem ser escalares ou vetoriais. As vetoriais são aquelas que possuem caráter direcional. Das alternativas abaixo, assinale aquela que tem apenas grandezas vetoriais:

- a) força, massa e tempo.
- b) tempo, temperatura e velocidade.
- c) potência, temperatura e densidade.
- d) deslocamento, massa e trabalho.
- e) velocidade, força e deslocamento.

462. UFU-MG

Analise as grandezas físicas a seguir.

- 1. Campo elétrico
- 2. Carga elétrica
- 3. Campo magnético
- 4. Potencial elétrico
- 5. Trabalho
- 6. Potência
- 7. Momento linear
- 8. Força
- 9. Energia mecânica
- 10. Velocidade

Dos grupos abaixo, o constituído só de grandezas escalares é:

- a) 1,3,7,8,10
- b) 1,2,3,5,6
- c) 2,4,5,6,8
- d) 5,6,7,8,10
- e) 2,4,5,6,9

463.

Assinale a alternativa na qual a grandeza física correspondente está completamente caracterizada.

- a) Aceleração: 10 m/s^2
- b) Velocidade: 50 km/h
- c) Energia: 100 J
- d) Força: 75 N
- e) Massa: 85

464.

Dadas as afirmações abaixo:

- I. calor é grandeza escalar;
 - II. a direção da força peso é para baixo;
 - III. temperatura é grandeza escalar;
- Assinale a alternativa que corresponde à(s) afirmação(ões) correta(s).

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

465.

Uma força única de intensidade F está aplicada num corpo de massa constante e igual a 4 kg . Nessas condições, a força é diretamente proporcional à aceleração adquirida pelo corpo ($F = m \cdot a$), onde m é a massa. Variando-se a intensidade da força de zero a 12 N , obtenha:

- a) a intensidade da aceleração do corpo quando a intensidade da força for de 12 N ;
- b) o gráfico da intensidade da força em função da intensidade da aceleração.

466. UniCOC-SP

Um retângulo possui área constante de 12 cm^2 . As medidas de seus lados podem variar. Sendo as medidas de seus lados x e y , obtenha:

- a relação entre as medidas dos lados;
- o gráfico de y em função de x .

467.

Dadas as afirmações abaixo, referentes à caracterização vetorial:

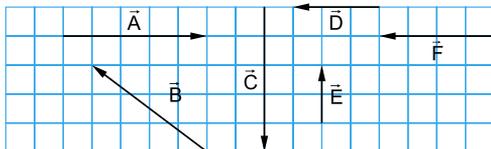
- Toda direção admite dois sentidos.
- Dois vetores de sentidos opostos têm, obrigatoriamente, a mesma direção.
- O módulo de um vetor está associado ao seu tamanho.

A(s) afirmação(ões) correta(s) é(são):

- somente II e III.
- somente I e III.
- somente I e II.
- somente III.
- todas.

468.

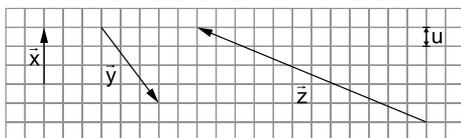
Dado o quadro de vetores a seguir, determine quais vetores têm:



- mesmo módulo: _____
- mesmo sentido: _____
- mesma direção: _____

469.

Dê o módulo de cada um dos vetores abaixo:



470. Vunesp

São conjuntos de grandezas escalares e vetoriais, respectivamente:

- (pressão, força, aceleração) e (tempo, densidade, temperatura).
- (carga elétrica, temperatura, massa) e (empuxo, velocidade, aceleração).
- (deslocamento, volume, massa) e (campo magnético, campo elétrico, campo gravitacional).
- (massa, tempo, energia) e (peso, pressão, carga elétrica).
- (densidade, volume, massa) e (empuxo, força, trabalho).

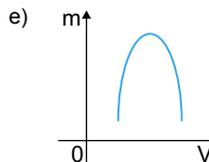
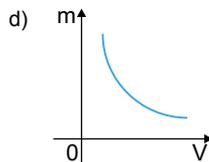
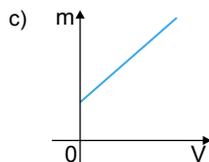
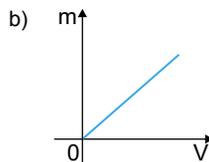
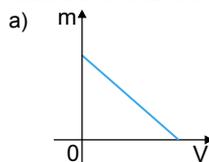
471.

Define-se densidade absoluta μ de uma substância como o quociente entre a massa m da substância e o respectivo volume V , qualquer que seja a quantidade.

Sabe-se que, para uma mesma temperatura, a densi-

dade absoluta de uma substância, no estado líquido, tem valor constante.

Qual das alternativas abaixo representa o gráfico da massa de substância em função de seu volume, mantida constante a temperatura?



472. Univas-MG

Um dos conceitos básicos em ciência é o que se refere a grandezas escalares e grandezas vetoriais. Das afirmativas abaixo, a que apresenta o maior número de grandezas vetoriais é:

- massa, campo gravitacional e tempo.
- temperatura, carga elétrica e corrente elétrica.
- massa, corrente elétrica e velocidade.
- tempo, aceleração e carga elétrica.
- campo gravitacional, aceleração e velocidade.

473. Cefet-PR

Das grandezas físicas citadas em cada conjunto, um (ou mais) deles apresenta uma (ou mais) grandeza(s) escalar(es).

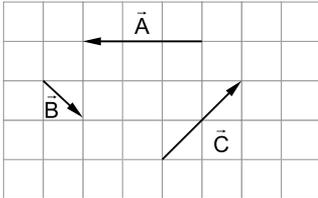
- Velocidade, massa e tempo
- Força, impulso e deslocamento
- Aceleração, comprimento e volume
- Campo elétrico, potencial elétrico e resistência elétrica.

d) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{d} = \vec{c}$

e) $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b} + \vec{d}$

482. Fatec-SP

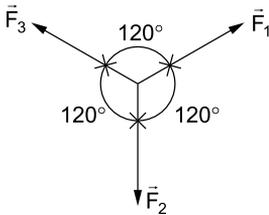
Dados os vetores A, B e C, apresentados na figura em que cada quadrícula apresenta lado correspondente a uma unidade de medida, é correto afirmar que a resultante dos vetores tem módulo:



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

483.

Três forças coplanares \vec{F}_1 , \vec{F}_2 e \vec{F}_3 , de mesma intensidade de x, são aplicadas num ponto material formando 120° , duas a duas, como mostra o esquema a seguir.



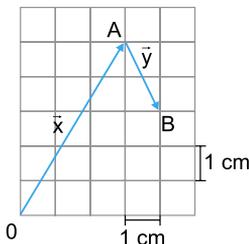
Qual a intensidade da resultante de \vec{F}_1 , \vec{F}_2 e \vec{F}_3 ?

484. UFC-CE

Um carro percorre 40 km na direção norte e, a seguir, uma distância D, na direção oeste. Determine, em km, essa distância D, se no final do processo, o carro está a 50 km do ponto de partida.

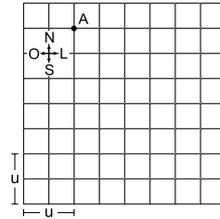
485. FCC-SP

Na figura a seguir os vetores \vec{x} e \vec{y} , representam deslocamentos sucessivos de um corpo. Qual o módulo do vetor $\vec{x} + \vec{y}$?



486. Fatec-SP

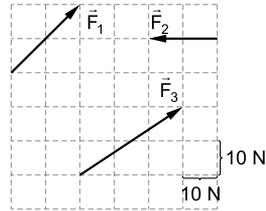
Um ponto material movimenta-se a partir do ponto A sobre o diagrama anexo, da seguinte forma: 6 unidades (u) para o Sul; 4 u para o Leste e 3 u para o Norte. O módulo do deslocamento vetorial desse móvel foi de:



- a) 13 u
- b) 5 u
- c) 7 u
- d) 3 u
- e) 1 u

487. UEL-PR

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

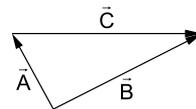
488. Inatel-MG

João caminha 3 metros para oeste e depois 6 metros para sul. Em seguida ele caminha 11 metros para leste. Em relação ao ponto de partida, podemos afirmar que João está:

- 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.

489.

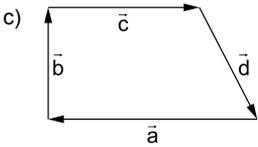
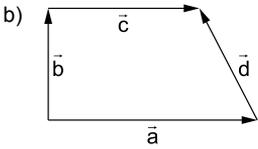
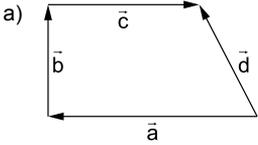
A figura abaixo mostra três vetores \vec{A} , \vec{B} e \vec{C} . De acordo com a figura, podemos afirmar que:



- a) $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = \vec{0}$
- b) $\vec{A} = \vec{B} - \vec{C}$
- c) $\vec{B} - \vec{A} = -\vec{C}$
- d) $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$
- e) $\vec{A} = \vec{B} + \vec{C}$

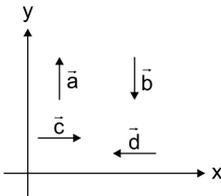
490.

Dê a equação que descreve os diagramas abaixo.



491. Mackenzie-SP

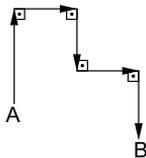
Na figura abaixo, \vec{a} e \vec{b} são vetores paralelos ao eixo y e \vec{c} e \vec{d} , paralelos ao eixo x . Sabendo-se que os quatro vetores têm o mesmo módulo, assinale a alternativa **incorreta**.



- a) $\vec{a} = \vec{b} = \vec{c} = \vec{d}$
- b) $\vec{a} = -\vec{b}$
- c) $\vec{a} + \vec{b} = \vec{0}$
- d) $|\vec{a} + \vec{c}| = \sqrt{2} |\vec{a}|$
- e) $|\vec{b} + \vec{c}| = \sqrt{2} |\vec{a}|$

492. UFRN

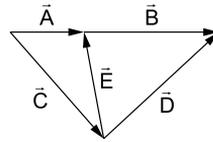
A figura abaixo representa os deslocamentos de um móvel em várias etapas. Cada vetor tem módulo igual a 20 m. A distância percorrida pelo móvel e o módulo do vetor deslocamento são, respectivamente:



- a) $20\sqrt{5}$ m e $20\sqrt{5}$ m.
- b) 40 m e $40\sqrt{5}$ m.
- c) 100 m e $20\sqrt{5}$ m.
- d) $20\sqrt{5}$ m e 40 m
- e) 100 m e $40\sqrt{5}$ m.

493.

Analisando a figura a seguir, pode-se afirmar:

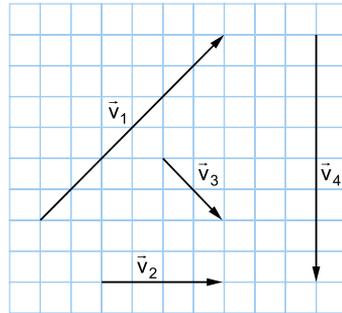


- a) $\vec{A} + \vec{C} = \vec{E}$
- b) $\vec{C} + \vec{E} = -\vec{A}$
- c) $\vec{C} + \vec{D} = \vec{B}$
- d) $\vec{E} + \vec{B} = -\vec{D}$
- e) $\vec{C} + \vec{D} = \vec{A} + \vec{B}$

494. UEL-PR

No esquema, estão representados os vetores $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ e \vec{v}_4 .

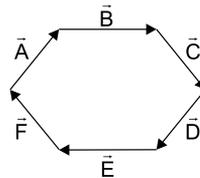
A relação vetorial correta entre esses vetores é:



- a) $\vec{v}_1 + \vec{v}_4 = \vec{v}_2 + \vec{v}_3$
- b) $\vec{v}_1 + \vec{v}_2 + \vec{v}_3 + \vec{v}_4 = \vec{0}$
- c) $\vec{v}_1 + \vec{v}_3 + \vec{v}_4 = \vec{v}_2$
- d) $\vec{v}_1 + \vec{v}_4 = \vec{v}_2$
- e) $\vec{v}_1 + \vec{v}_3 = \vec{v}_4$

495. UFPI

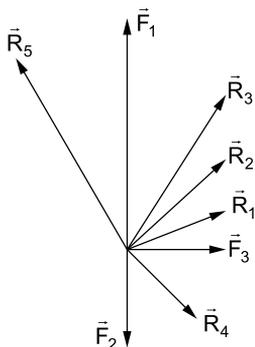
Com respeito ao polígono orientado abaixo, fechado em forma de hexágono:



- a) $\vec{E} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{F}$ e $-\vec{B} = \vec{A} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{E} - \vec{F}$
- b) $-\vec{A} = \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{E} - \vec{F}$ e $\vec{F} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{E}$
- c) $-\vec{A} = \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} + \vec{E} + \vec{F}$ e $-\vec{B} = \vec{A} + \vec{C} + \vec{D} + \vec{E} + \vec{F}$
- d) $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} - \vec{E} - \vec{F}$ e $\vec{F} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{E}$
- e) $\vec{E} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{F}$ e $\vec{F} = \vec{A} - \vec{B} - \vec{C} - \vec{D} - \vec{E}$

496. Mackenzie-SP

A resultante dos três vetores F_1, F_2 e F_3 mostrados na figura é:



- a) \vec{R}_1
- b) \vec{R}_2
- c) \vec{R}_3
- d) \vec{R}_4
- e) \vec{R}_5

497.

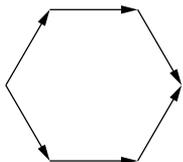
Considere um relógio com mostrador circular de 10 cm de raio, e cujo ponteiro dos minutos tem comprimento igual ao raio do mostrador. Considere esse ponteiro como um vetor de origem no centro do relógio e direção variável. O módulo da soma dos três vetores determinados pela posição desse ponteiro quando o relógio marca, exatamente, 12h, 12h20min e 12h40min é, em centímetros, igual a:

- a) 30
- b) $10(1 + \sqrt{3})$
- c) nulo
- d) 20
- e) 37

498. Mackenzie-SP

Com seis vetores de módulos iguais a 8 u construiu-se o hexágono regular a seguir.

O módulo do vetor resultante desses vetores é:



- a) 40 u
- b) 32 u
- c) 24 u
- d) 16 u
- e) zero

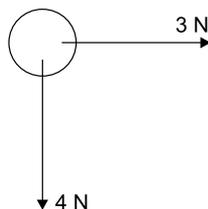
499. Vunesp

Dois forças, cujos módulos (intensidades) são diferentes de zero, atuam juntas sobre um ponto material. O módulo da resultante dessas forças será máximo quando o ângulo entre elas for:

- a) 0°
- b) 45°
- c) 60°
- d) 90°
- e) 180°

500. Unimar-SP

Um corpo encontra-se submetido à ação de duas forças, conforme figura abaixo. Sabendo-se que as forças estão perpendiculares entre si, pede-se determinar a intensidade da força resultante.



- a) 5 N
- b) 7 N
- c) $\sqrt{7}$ N
- d) 12 N
- e) 25 N

501. Uniube-MG

Dois vetores \vec{d}_1 e \vec{d}_2 , são perpendiculares e têm módulos 6 cm e 8 cm, respectivamente. Nesse caso, podemos afirmar que o módulo do vetor soma de \vec{d}_1 com \vec{d}_2 é igual a:

- a) 2 cm
- b) 7 cm
- c) 9 cm
- d) 10 cm
- e) 14 cm

502. USF-SP

Dois vetores \vec{a} e \vec{b} são perpendiculares entre si, e o vetor soma $\vec{S} = \vec{a} + \vec{b}$ tem módulo igual a 15.

Se o módulo do vetor \vec{a} é igual a 12, o módulo do vetor \vec{b} é igual a:

- a) 3
- b) 6
- c) 9
- d) 15
- e) 27

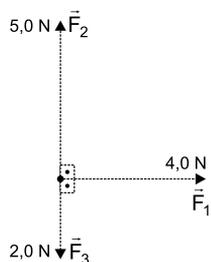
503. Unimontes-MG

A resultante de dois vetores montados perpendicularmente entre si é igual a $\sqrt{20}$. Sabendo-se que o módulo de um dos vetores é o dobro do outro, calcule os módulos dos dois vetores.

- a) 4 e 8
- b) 4 e 2
- c) $\sqrt{8}$ e $\sqrt{12}$
- d) $\sqrt{15}$ e $\sqrt{5}$

504. Unifor-CE

Num anel atuam simultaneamente três forças coplanares, \vec{F}_1, \vec{F}_2 e \vec{F}_3 , representadas abaixo.



A resultante $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ tem módulo, em newtons:

- a) Sempre que o vetor velocidade fizer um ângulo de 45° com o eixo x, tem-se $\vec{v}_x = \vec{v}_y$.
- b) A relação $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ é sempre válida, independentemente da orientação do vetor velocidade.
- c) Se o vetor velocidade for paralelo ao eixo x, o módulo de \vec{v}_y será igual a v.
- d) Se θ for o ângulo formado pelo vetor velocidade e o eixo x, o módulo de \vec{v}_y será igual a $v \cdot \cos \theta$.
- e) Qualquer que seja a orientação do vetor velocidade, nenhuma de suas componentes vetoriais poderá ser nula.

523.

Assinale com V as afirmações verdadeiras e com F as falsas.

- () O módulo da soma de dois vetores pode ser menor que o módulo de cada um deles.
- () O módulo do vetor \vec{S} da soma de dois vetores \vec{A} e \vec{B} aumenta à medida que cresce o ângulo entre eles.
- () Um vetor localizado no eixo x (eixo das abscissas) não apresenta componente no eixo y (eixo das ordenadas).
- () Seja \vec{S} o vetor soma de dois vetores \vec{A} e \vec{B} . Neste caso, o módulo de \vec{S} obedece à relação: $|A - B| \leq S \leq A + B$.

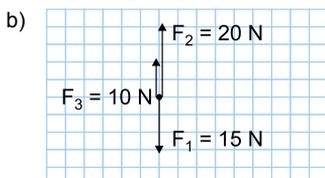
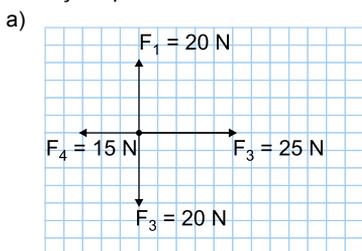
524. UEL-PR

Dois vetores perpendiculares \vec{F}_1 e \vec{F}_2 representam forças de intensidades 12N e 16N, respectivamente. Os módulos, em newtons, de $\vec{F}_1 - \vec{F}_2$ e $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ são, respectivamente:

- a) 20 e 20
 b) $12\sqrt{2}$ e $16\sqrt{2}$
 c) 11 e 40
 d) $4\sqrt{2}$ e $28\sqrt{2}$
 e) 4 e 28

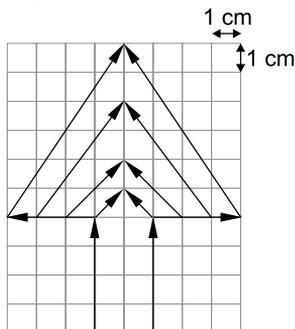
525.

Determine, em cada caso, a resultante dos sistemas de forças apresentados:



526. UFTM-MG

A figura apresenta uma "árvore vetorial" cuja resultante da soma de todos os vetores representados tem módulo, em cm, igual a:



- a) 8
 b) 26
 c) 34
 d) 40
 e) 52

527. UFRJ

Dois vetores têm a mesma direção, sentidos opostos e módulos 3 e 4, respectivamente. A diferença entre estes vetores tem módulo igual a:

- a) 1
 b) 5
 c) 7
 d) 12
 e) 6

528.

Considere duas forças \vec{F}_A e \vec{F}_B perpendiculares e de mesmo módulo.

Com relação ao vetor resultante $\vec{F}_A + \vec{F}_B$ e ao vetor diferença $\vec{F}_A - \vec{F}_B$, pode-se afirmar que:

- a) os dois vetores são iguais.
 b) os dois vetores são perpendiculares.
 c) os dois vetores possuem sentidos contrários.
 d) os dois vetores formam um ângulo de 45° .
 e) não há relação entre eles, porque $F_A - F_B$ é nulo.

529.

Velocidade é grandeza vetorial e, assim, quando uma bola de tênis atinge, horizontalmente, uma parede vertical com velocidade \vec{v}_0 de 100 km/h e retorna, na horizontal, com a mesma intensidade de velocidade, pode-se afirmar que:

- a) sua velocidade não variou.
 b) sua velocidade, no retorno, tem módulo - 100 km/h.
 c) sua velocidade inverteu de direção.
 d) o vetor variação de velocidade $\Delta\vec{v}_0 = \vec{v} - \vec{v}_0$ tem módulo 200 km/h.
 e) o vetor variação de velocidade $\Delta\vec{v}_0 = \vec{v} - \vec{v}_0$ é nulo.

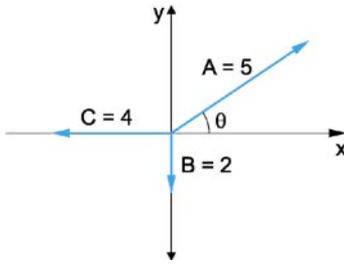
530.

O vetor soma \vec{S} de dois vetores \vec{A} e \vec{B} tem módulo igual ao vetor diferença \vec{D} entre eles. Assinale a alternativa que representa o ângulo entre \vec{A} e \vec{B} .

- 30°
- 45°
- 60°
- 90°
- 120°

531.

Dados os vetores \vec{A} , \vec{B} e \vec{C} abaixo, obter:

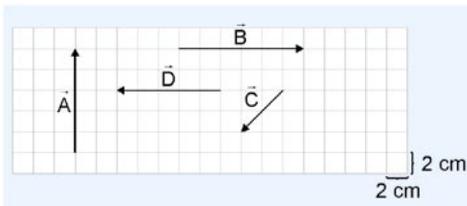


- os módulos dos componentes \vec{R}_x e \vec{R}_y do vetor: $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$;
- o módulo do vetor \vec{R} , sua direção e sentido.

Observação: $\sin \theta = 0,6$ e $\cos \theta = 0,8$

532. Cefet-PR

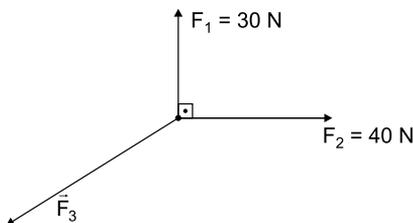
Considere os vetores representados na figura que se segue. Dentre as alternativas fornecidas, é possível afirmar que é correta a expressão:



- $|\vec{A} + \vec{B}| = 22 \text{ cm}$
- $|\vec{C}| = 4 \text{ cm}$
- $|\vec{B} - \vec{D}| = 6 \text{ cm}$
- $|\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}| = 10 \text{ cm}$
- $|\vec{B} - \vec{C}| = 5 \text{ cm}$

533.

Sobre um ponto material atuam 3 forças, conforme a figura abaixo. Calcule o módulo da força \vec{F}_3 , de maneira que a resultante das forças, $\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$, seja nula.

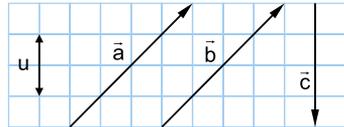
**534.**

Em um sistema de eixos cartesianos x e y , as componentes \vec{V}_x e \vec{V}_y de um vetor têm módulos, respectivamente, iguais a 5 e 12. O módulo de \vec{V} e a tangente do ângulo θ entre \vec{V} e o eixo x valem, respectivamente:

- 17 e 0,6.
- 15 e 0,8.
- 14 e 1,2.
- 13 e 2,4.
- 7 e 3,0.

535. Unifesp

Na figura, são dados os vetores \vec{a} , \vec{b} e \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:

- 2 u , e sua orientação é vertical, para cima.
- 2 u , e sua orientação é vertical, para baixo.
- 4 u , e sua orientação é horizontal, para a direita.
- $\sqrt{2} u$, e sua orientação forma ângulo de 45° com a horizontal no sentido horário.
- $\sqrt{2} u$, e sua orientação forma ângulo de 45° com a horizontal no sentido anti-horário.

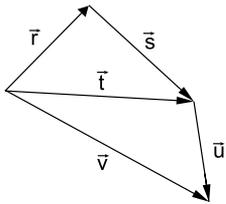
536.

Assinale certo (C) ou errado (E) nas afirmativas abaixo.

- Temperatura é grandeza vetorial.
- Uma grandeza vetorial só fica caracterizada quando se conhecem sua medida, direção e sentido.
- Todas as retas de um feixe de retas paralelas têm a mesma direção.
- Se os vetores \vec{A} e \vec{B} têm módulo 5 u , então $\vec{A} = \vec{B}$.
- Se os vetores \vec{A} e \vec{B} têm módulo 5 u , então $\vec{A} = 5u$.
- Se os vetores \vec{A} e \vec{B} têm módulo 5 u , então necessariamente $\vec{A} + \vec{B} = 10u$.
- Se o vetor \vec{A} tem módulo 5 u , então $\vec{A} = -5u$.
- Se os vetores \vec{A} e \vec{B} têm módulo 5 u , então $|\vec{A}| = |\vec{B}|$.
- Se os vetores \vec{A} e \vec{B} têm módulo 5 m , então $|\vec{A}| + |\vec{B}| = 10u$.
- Dois vetores \vec{A} e \vec{B} têm módulos, respectivamente, iguais a 5 u e 4 u , logo $\vec{A} > \vec{B}$.
- Se $|\vec{A}| = 3u$ e $|\vec{B}| = 4u$, então $1u \leq |\vec{A} - \vec{B}| \leq 7u$.
- Se os vetores \vec{A} e \vec{B} são ortogonais, então $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$.

537. Mackenzie-SP

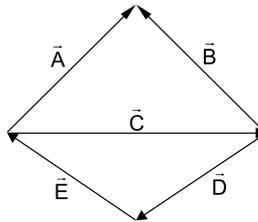
A figura mostra os vetores \vec{r} , \vec{s} , \vec{t} , \vec{u} e \vec{v} . O resultado da operação $\vec{v} - \vec{t} + \vec{u}$ é o vetor:



- a) $\vec{r} + \vec{u}$
- b) $\vec{t} + \vec{u}$
- c) $\vec{r} + \vec{s}$
- d) $2\vec{u}$
- e) \vec{r}

538. UFSC

Observando a figura, assinale a(s) proposiçã(o)es que apresenta(m) operação(ões) vetorial(is) verdadeira(s).



- 01. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$
- 02. $\vec{A} - \vec{B} + \vec{D} = \vec{E}$
- 04. $\vec{C} + \vec{D} + \vec{E} = 0$
- 08. $\vec{B} = \vec{D} + \vec{E} + \vec{A}$
- 16. $\vec{A} + \vec{B} + \vec{D} + \vec{E} = 0$

Física 1 – Gabarito

01. B 02. D 03. C

04. 22 (02 + 04 + 16)

05. D 06. E 07. D

08. C 09. C

10. Um segmento da reta vertical.

11. C 12. B 13. C

14. E 15. C

16. Sol. Com base na composição dos movimentos apresentados na figura, a linha sinuosa representa, provavelmente, a trajetória da Lua em relação ao Sol.

17. E

18. a) – 100 km

b) 200 km

19. B

20. a) Trajetória **indeterminada**, pois a função horária do espaço nunca está associada ao formato da trajetória do móvel.

b) $t = 5,0$ s

21. a) $\Delta s = -240$ m

b) A relação espaço-tempo fornecida pelo gráfico **não permite** deduzir qual a trajetória que o automóvel realiza. Portanto, sua trajetória está **indeterminada**.

22. C 23. 2,0 min

24. B 25. B

26. a) Indeterminada (faltam dados).

b) – 10 m (leitura no gráfico).

c) $t = 2,0$ s

d) 20 m.

e) Entre 6,0 s e 8,0 s.

27. C 28. E

29. 5,0 m

30. a) $\Delta s = 1,0$ cm

b) $d = 9,0$ cm

31. B

32. $t = 50$ s e $t' = 100$ s

33. E 34. B 35. B

36. E

37. a) $v_m = 1.800 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

b) $v_m = \frac{1.800}{3,6}$

$v_m = 500 \text{ m/s} > v_{\text{som}}$

38. B 39. B 40. C

41. a) $v_m = 75 \text{ km/h}$

b) Consumo médio = 4 km/ℓ

42. a) 60

b) Comprimento = 70 m

43. C 44. D 45. B

46. A 47. 40 m

48. B 49. C

50. a) 100 km/h

b) 0,5 h

51. B 52. E

53. A 54. D

55. 48 km/h 56. B

57. a) $\Delta t = \frac{1}{3}$ h ou 20 min

b) $v = 60 \text{ km/h}$

58. a) – 2 m/s

b) – 6 m/s

59. A

60. a) 6,0 s

b) 45 m

61. C

62. a) Incerta

b) $t = 10$ s

c) $s = 0$

63. 100 m 64. D

65. E 66. 1,2 min

67. B 68. E 69. E

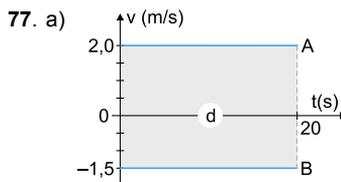
70. C 71. A

72. a) $\Delta t = 10$ s

b) $\Delta t = 15$ s

73. B 74. 150 m

75. E 76. D



b) $d = \text{área entre gráficos} = 70 \text{ m}$

78. a) 700 m

b) 50 s

c) 2,8

79. D 80. A

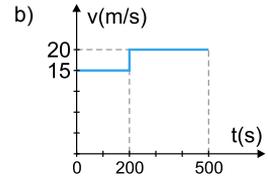
81. 16 m/s

82. a) 15 horas

b) 2 cm/h

83. D

84. a) 18 m/s



85. E 86. D

87. 6,3 s

88. 680 m

89. C 90. B

91. $s = 20 + 30t$

92. C

93. a) $s = 30 - 5,0t$

b) $t = 6,0$ s

94. A 95. D 96. C

97. 15 s 98. D 99. E

100. C 101. 8,0 m/s

102. C

103. a) Coeficiente linear →
→ espaço inicial
Coeficiente angular →
→ velocidade

b) Como o gráfico de $s \times t$ é uma reta decrescente, o movimento é uniforme e retrógrado.

c) $x = 25 - 5 \cdot t$ (SI)

104. B 105. A

106. 2,5 m

107. A 108. A 109. D

110. E 111. 200 s

112. 1,5 h

113. C 114. 30 s 115. D

116. 60 m e 90 m

117. D 118. C 119. C

120. B 121. A

122. C 123. 200 m

124. a) 60 h

b) 10 h

c) 13,9 h

125. 10 m/s

126. C 127. E 128. A

129. B

130. – 25 m/s²

131. D 132. D 133. D

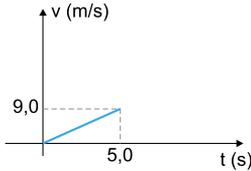
134. E 135. E 136. D

137. C 138. B

139. Corretas: 01, 04 e 16.

140. a) $-0,1 \text{ m/s}^2$
 b) $t = 10 \text{ s}$
 141. a) $t = 2 \text{ s}$
 b) $a = -4 \text{ m/s}^2$ (constante)
 c) Acelerado
 142. a) $t = 2 \text{ s}$; $s = 0 \text{ m}$
 b) $v_1 = 10 \text{ m/s}$
 $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$
 c) $v_2 = -35 \text{ m/s}$
 $a_2 = -20 \text{ m/s}^2$
 $t = 0,5 \text{ s}$
 d) $t_1 = 1 \text{ s}$
 $t_2 = 0,25 \text{ s}$

143. a) $t = 6 \text{ s}$
 b) $v = 12,6 \text{ m/s}$
 144. a) $a = 1,8 \text{ m/s}^2$
 b)



145. D 146. D
 147. $v = 30 \text{ m/s}$
 148. A 149. E 150. C
 151. A 152. C
 153. $v = -30 + 1,0 \cdot t$
 154. D 155. C
 156. a) -5 m/s^2
 b) 10 m/s
 157. A 158. D 159. D
 160. a) $v = 0,2 \text{ m/s}$
 b) $a = -0,1 \text{ m/s}^2$
 c) $d = 5 \text{ m}$

161. A 162. B
 163. a) $|a| = 1,0 \text{ m/s}^2$
 b) $\Delta s = 200 \text{ m}$
 164. E 165. D 166. B
 167. C 168. E 169. E

170. a) Sim;
 $v_{\text{máx}} = 108 \text{ km/h} > 80 \text{ km/h}$
 b) 225 m
 171. C 172. C
 173. a) $a = 2 \text{ m/s}^2$
 b) $t = 40 \text{ s}$
 174. C 175. E 176. D
 177. C 178. B 179. D
 180. B 181. $v = 50 \text{ cm/s}$

182. A
 183. a) $|a| \approx 0,14 \text{ m/s}^2$
 b) 120 km/h
 184. a) $\Delta s = 50 \text{ m}$
 b) $a_{\text{min}} = 3,125 \text{ m/s}^2$

185. B 186. D 187. B
 188. a) Como $s = 3t + 8t^2$ é uma função do 2º grau, o movimento é uniformemente variado.
 b) $v = 3 + 16 \cdot t$

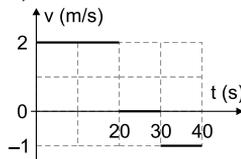
189. E 190. D 191. A
 192. A 193. D
 194. Corretos: 02, 04, 08, 16.
 195. C
 196. 2 m/s^2
 197. C 198. C 199. E

200. B 201. B
 202. a) $v_0 = 18 \text{ m/s}$
 b) $a = -6,0 \text{ m/s}^2$
 203. D 204. E
 205. a) $t = 20 \text{ s}$
 b) $v_A = 10 \text{ m/s}$
 206. C 207. A 208. A

209. Corretas: 32 e 64.
 210. D 211. $v = 16 \text{ m/s}$
 212. C 213. C
 214. a) $v = 4 \text{ m/s}$
 b) $v = 0$

215. Corretas: 02 e 04.
 216. C 217. D 218. D
 219. D 220. D
 221. A 222. E

223. a) 50 m
 b)



224. E 225. E 226. A
 227. a) O movimento é progressivo (x crescente nos intervalos I, II e III. No IV, ocorre repouso (x constante). Portanto, em I, II e III temos velocidade escalar **positiva** e em IV, **nula**.

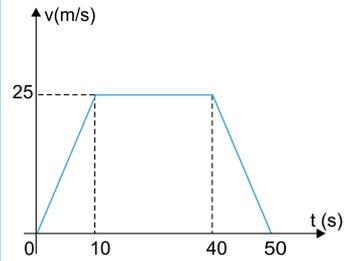
- b) Nos trechos II (MU) e IV (repouso), a aceleração escalar é **nula**. No trecho I, a aceleração escalar é **positiva** (concavidade do gráfico voltada para cima) e no trecho III, **negativa** (concavidade voltada para baixo).

228. E 229. $t = 6 \text{ s}$

230. D 231. C

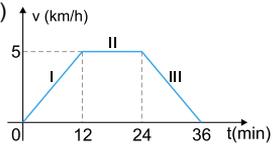
232. a) $\Delta s = 60 \text{ m}$
 b) $v_m = 4 \text{ m/s}$
 233. a) 80 km/h^2 e -48 km/h^2
 b) $9,6 \text{ km}$

234. E 235. D
 236. 25 m
 237. a)



- b) $d = 1,0 \text{ km}$

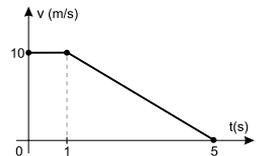
238. a)



- b) $d_{\text{III}} = d_I = 0,5 \text{ km}$; $d_{\text{II}} = 1 \text{ km}$

239. D
 240. a) Entre 6 s e 16 s
 b) Entre 0 s e 6 s
 c) $d = 200 \text{ m}$
 d) $v_m = 10 \text{ m/s}$

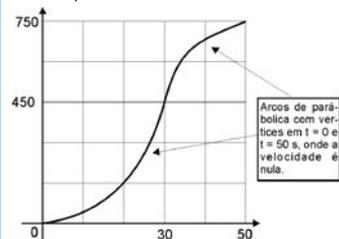
241. a)



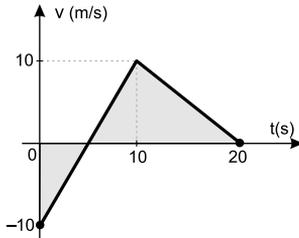
- b) $d = 30 \text{ m}$

242. $\text{km } 22$ 243. D
 244. D 245. B
 246. C

247. a) $\Delta s = 750 \text{ m}$
 b)



248. a)



b) $d = 100 \text{ m}$

249. D 250. C

251. a) 10 s

b) 60 m

252. B 253. D

254. Corretas: 04, 16 e 32.

255. C 256. D

257. I e II são corretos.

258. D 259. A

260. a) $v \cong 4,5 \text{ m/s}$

b) $\Delta t = 20 \text{ s}$

261. B 262. E 263. C

264. E 265. B 266. D

267. C 268. 15 m/s

269. A 270. C 271. B

272. B 273. C

274. 7,46 s

275. A 276. C 277. B

278. D 279. A 280. E

281. B 282. D

283. C 284. B

285. 5 m

286. a) $v_0 = 3,0 \text{ m/s}$

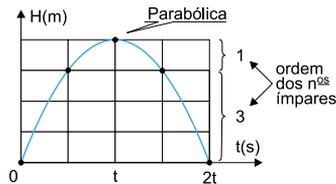
b) $a = 3,0 \cdot 10^3 \text{ m/s}^2$

287. B 288. 8 m/s

289. C 290. A

291. D 292. 60 km

293. a)



b) $t_s = 2,0 \text{ s}$

$H_{\text{max}} = 20 \text{ m}$

294. a) $v_0 = 6 \text{ m/s}$

b) $g = 2 \text{ m/s}^2$

295. C 296. C 297. C

298. B 299. E 300. D

301. a) $v_{PS} = 2,5 \text{ m/s}$

b) $d = 50 \text{ m}$

302. B 303. D 304. C

305. a) $t = 2 \text{ h}$

b) $d = 1 \text{ km}$

306. E 307. D 308. A

309. C

310. a) 1,0 km

b) 7,5 km/h

311. D 312. D 313. D

314. C 315. A 316. A

317. A

318. a) 0,6 s

b) 120 km/h

319. C 320. E 321. C

322. a) 4,0 s

b) 24,0 m

323. $v_0 = 5,0 \text{ m/s}$

324. D

325. a) 7,5 m/s

b) 12,5 m/s

326. A 327. B 328. B

329. D 330. $x = 640 \text{ m}$

331. E 332. E

333 a) $v_0 = 1,5 \text{ m/s}$

b) $g = 2 \text{ m/s}^2$

334. C

335. Corretas: 04 e 16.

336. B 337. E 338. B

339. a) Em relação ao solo terrestre, no ponto de altura máxima, a velocidade da bola é igual à velocidade do trem: $v = 20 \text{ m/s}$

b) $T = 0,8 \text{ s}$

340. D

341. $v_0 = 20 \text{ m/s}$; $\theta = 60^\circ$

342. A

343. a) $v_{0y} = 5 \text{ m/s}$

b) $v_x = 1,5 \text{ m/s}$

c) $v = 1,5 \text{ m/s}$

344. a) $v = 15 \text{ m/s}$

b) $T = 4,0 \text{ s}$

c) $H = 20 \text{ m}$

d) $D = 60 \text{ m}$

345. a) 45°

b) $20\sqrt{2} \text{ m/s}$

c) 20 m

346. C

347. 3,0 m/s

348. C

349. a) $D = 30\sqrt{3} \text{ m}$

b) $H = 11,25 \text{ m}$

350. a) $\theta = 45^\circ$

b) $v_0 = 40 \text{ m/s}$

351. a) 0,75 s b) 32 m/s

352. D 353. A 354. A

355. C 356. C 357. C

358. D 359. D 360. B

361. A 362. E 363. D

364. a) $N = 3,0 \cdot 10^3 \text{ voltas}$

b) $f = 2,5 \text{ Hz}$

365. B

366. Um carro, a cada giro completo do eixo, deve percorrer uma distância igual ao perímetro do pneu. O velocímetro do carro é um contador de giros do eixo por unidade de tempo e é calibrado, pelo fabricante, para pneus com diâmetro determinado. Supondo que a medida de velocidade pelo radar é correta (dentro de uma faixa de erro), é possível considerar que:

- para um carro com pneus indicados pelo fabricante, a velocidade medida pelo radar deve ser igual à medida pelo velocímetro, dentro de uma pequena faixa de erro. Assim, o gráfico 2 deve ser atribuído ao carro A, ou seja, $A \rightarrow 2$. Desse modo, se o limite de velocidade da via é 80 Km/h e o motorista não excede esse limite (observando o velocímetro) ele nunca será multado.
- para um carro com pneus menores do que os indicados pelo fabricante, a velocidade medida pelo velocímetro é maior do que a indicada no radar e, assim, $C \rightarrow 1$. Desse modo, por mais razão ainda, esse motorista, cumprindo o limite de velocidade segundo o velocímetro do seu carro, nunca deve ser multado.
- para um carro com pneus maiores, a velocidade medida no velocímetro é menor do que a medida pelo radar e $B \rightarrow 3$. Neste caso, se o motorista vê no velocímetro que a velocidade é 80 Km/h, o radar indicará uma velocidade maior. Esse é o candidato a multas frequentes e deverá olhar com mais cuidado para saber qual valor indicado no seu velocímetro equivale ao limite de velocidade das vias por onde circula.

367. A 368. D 369. C
 370. C 371. E 372. C
 373. C 374. B
 375. C 376. E
 377. a) $\vec{v}_A = 2 \cdot \vec{v}_0$
 b) $\vec{v}_B = \vec{0}$
 378. A 379. C 380. D
 381. A 382. A 383. D
 384. B 385. B 386. D
 387. 60π rad/min
 388. B
 389. a) 2π cm/s
 b) π rad/s
 c) 50 voltas
 390. D 391. 25 m
 392. a) $\omega = \frac{\pi \text{ rad}}{30 \text{ min}} = \frac{\pi \text{ rad}}{1.800 \text{ s}}$
 b) $v = \pi \frac{\text{m}}{\text{h}}$ ou $\frac{\pi}{3.600} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 393. E
 394. $\Delta t = \frac{50\pi}{3} \text{ s}$
 395. a) $T = \frac{1}{60} \text{ s}$
 b) $\omega = 120\pi$ rad/s
 c) $v = 24\pi$ m/s
 396. C 397. B 398. B
 399. 2,14 anos 400. D
 401. a) $\frac{720}{11} \text{ min}$
 b) $\frac{60}{59} \text{ min}$
 402. E
 403. $x = 27 \text{ min}$
 $y = 16 \text{ s}$
 404. a) Ambas no sentido anti-horário.
 b) C (a menor engrenagem).
 c) Todos os pontos possuem velocidade linear de mesma intensidade.
 405. B 406. B 407. E
 408. D 409. D
 410. a) $f_1 = 300$ rpm
 b) $v = \pi$ m/s
 411. A
 412. a) 5 cm/s
 b) 2,5 rad/s
 413. C 414. C 415. C
 416. $\omega = 5 \cdot x$

417. a) $v_p = \frac{2\pi}{T} \cdot a$

b) $t = \frac{b}{a} \cdot T$

418. a) $v = 2,4$ m/s

b) $v = 3$ m/s

419. C 420. C

421. A 422. E 423. C

424. D 425. B 426. D

427. A 428. E 429. D

430. $|\Delta \vec{v}| = \sqrt{13}$ m/s

431. C 432. C

433. a) $|\vec{\gamma}| = 5,0$ m/s²

b) $|\vec{\gamma}| = 2,4$ m/s²

434. $|\Delta \vec{v}| = 2v$

435. a) Zero (MCU)

b) $\gamma_m = \frac{32\sqrt{2}}{\pi} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

436. 100 m/s²

437. A 438. D 439. E

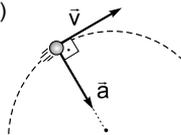
440. A 441. B 442. B

443. C 444. 5 vezes

445. B 446. D

447. C 448. C

449. a)



b) $v = 12$ m/s

$a_0 = 0,72$ m/s²

450. E 451. D

452. B 453. A

454. Corretas: 2 e 4.

455. a) $9 \cdot 10^{-2}$ m/s²

b) $3 \cdot 10^5$ km/s

456. a) $v = 2,0$ m/s

b) $\gamma = 5,0$ m/s²

457. a) 3,0 m/s²

b) 6,0 m/s²

c) $3\sqrt{5}$ m/s²

458. a) $4\sqrt{3}$ m/s²

b) 25 m

459. B

460. a) 1ª categoria: grandezas escalares

2ª categoria: grandezas vetoriais

b)

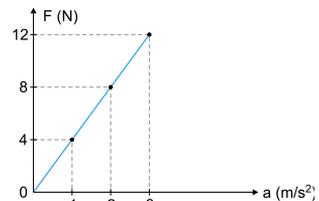
Área	1ª categoria	2ª categoria
mecânica	tempo...	força.....
eletricidade	carga elétrica.	campo magnético.

461. E 462. E

463. C 464. C

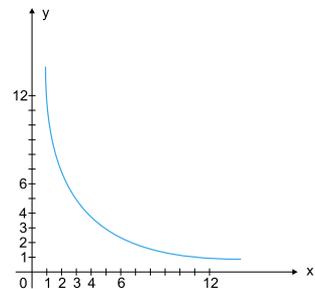
465. a) $a = 3$ m/s²

b)



466. a) $x \cdot y = 12$ cm²

b)



467. E

468. a) \vec{A}, \vec{B} e \vec{C}

b) \vec{D} e \vec{F}

c) \vec{A}, \vec{D} e \vec{F} ou \vec{C} e \vec{E}

469. $x = 3u$ $y = 5u$ $z = 13u$

470. B 471. B

472. E 473. B

474. a) $n = \frac{3 \cdot 10^8}{v}$

b)

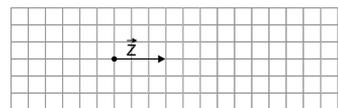
n	2	2,4	1,5
v (m/s)	$1,5 \cdot 10^8$	$1,25 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^8$

475. C 476. E 477. B

478. a) 10 Kg

b) 0,3 litro

479.



480. A 481. A 482. A

483. Nula

484. $D = 30 \text{ km}$

485. 5 cm

486. B 487. C 488. A

489. B

490. a) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{d}$

b) $\vec{b} + \vec{c} = \vec{a} + \vec{d}$

c) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d} = \vec{0}$

491. A 492. C 493. E

494. A 495. C 496. C

497. C 498. B 499. A

500. A 501. D 502. C

503. B 504. E 505. A

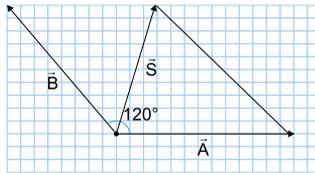
506. A 507. E

508. $F_R \equiv 116 \text{ N}$

509. B 510. $R = 1,5 \text{ kgf}$

511. E

512.



513. D

514. 60°

515. E

516. C

517. D

518. A

519. B

520. A

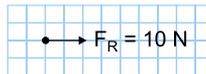
521. $5,0 \text{ s}$

522. B

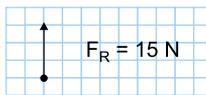
523. V, F, V, V

524. A

525. a)



b)



526. C

527. C

528. B

529. D

530. D

531. a) $R_x = 0t$ $R_y = 1$

b) $\left\{ \begin{array}{l} R = R_y = 1 \\ \text{Direção: vertical} \\ \text{Sentido: para cima} \end{array} \right.$

532. D

533. $F_3 = 50 \text{ N}$

534. D

535. B

536. a) E

g) E

b) C

h) C

c) C

i) C

d) E

j) E

e) E

k) C

f) E

l) C

537. D

538. Corretas: 04 e 08.

