

Introdução à Mecânica

01. (FESP-SP) Das afirmações:

- I. Uma partícula em movimento em relação a um referencial pode estar em repouso em relação a outro referencial.
- II. A forma da trajetória de uma partícula depende do referencial adotado.
- III. Se a distância entre dois corpos permanece constante, então um está em repouso em relação ao outro.

São corretas:

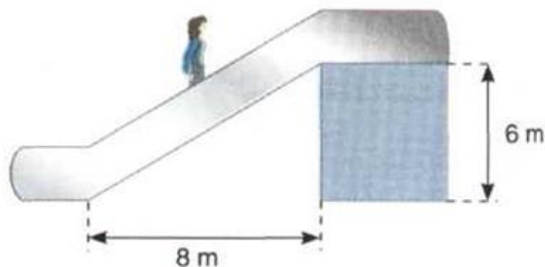
- a) apenas I e II.
- b) apenas III.
- c) apenas I e III.
- d) todas.
- e) apenas II e III.

02. (Fund. Carlos Chagas-SP) Para filmar um botão de rosa que desabrocha e transforma-se numa rosa aberta, foram tiradas fotografias de 2 em 2 horas. Essas fotos, projetadas à razão de 24 fotos/segundo, mostraram todo o transcurso acima descrito em 2 segundos. O desabrochar da rosa ocorreu realmente em um número de horas igual a:

- a) 6
- b) 12
- c) 24
- d) 48
- e) 96

Velocidade Escalar

03. (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 dessa pessoa, em m/s, é:

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

04. (Cesgranrio-RJ) Uma linha de ônibus urbano tem um trajeto de 25 km. Se um ônibus percorre esse trajeto em 85 minutos, a sua velocidade média é aproximadamente:

- a) 3,4 km/h
- b) 50 km/h
- c) 18 km/h
- d) 110 km/h M
- e) 60 km/h

05. (Fund. Carlos Chagas-SP) Qual é a velocidade escalar média, em km/h, de uma pessoa que percorre, a pé, 1 200 m em 20 min?

- a) 4,8
- b) 3,6
- c) 2,7
- d) 2,1
- e) 1,2

06. (Cesgranrio-RJ) Você faz determinado percurso em 2,0 horas, de automóvel, se a sua velocidade média for 75 km/h. Se você fizesse essa viagem a uma velocidade média de 100 km/h, você ganharia:

- a) 75 min
- b) 35 min
- c) 50 min
- d) 30 min
- e) 25 min

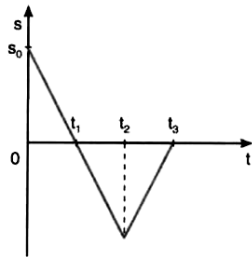
07. Consideremos A e B dois pontos de uma reta e P o ponto médio de \overline{AB} . Uma pessoa percorre \overline{AP} com velocidade escalar média de 4,0 m/s e \overline{PB} com velocidade escalar média de 6,0 m/s. A velocidade escalar média da pessoa entre A e B é de:

- a) 5,0 m/s
- b) 4,8 m/s
- c) 2,0 m/s
- d) 10 m/s
- e) 4,6 m/s

08. (Fatec-SP) Duas esferas A e B encontram-se em repouso sobre uma superfície horizontal. Elas são lançadas, simultaneamente, descrevendo trajetórias ilustradas na figura, e atingem, ao mesmo tempo, o ponto P . Sabendo-se que as esferas se movimentam com velocidades constantes e que a velocidade da esfera A é $v_A = 2\text{ m/s}$, pode-se afirmar que a velocidade da esfera B é v_B igual a:

- a) 1,0 m/s
- b) $10/7$ m/s
- c) 4,0 m/s
- d) 7,5 /ms
- e) 2,8 m/s

09. O gráfico abaixo indica a posição do ponto material em função do tempo. Analisando o gráfico, podemos concluir que:



- desde o início do movimento até o seu final o movimento é progressivo.
- desde o início do movimento até o instante t o movimento é progressivo.
- desde o instante t_1 até o instante t_2 o movimento é retrógrado.
- entre os instantes t_2 e t_3 , o espaço é decrescente e o movimento é retrógrado.
- entre os instantes t_2 e t_1 , o espaço é crescente e o movimento é progressivo.

Movimento Uniforme

10. (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:

- $t = 10$ s
- $t = 20$ s
- $t = 30$ s
- $t = 40$ s
- $t = 50$ s

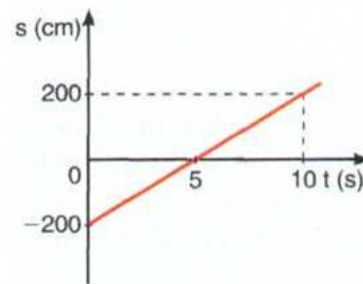
11. (Fund. Carlos Chagas-SP) Dois trens (A e B) movem-se em trilhos paralelos, deslocando-se em sentidos opostos. As velocidades escalares dos trens são constantes e de módulos iguais a 30 km/h. Cada trem mede 100 metros de comprimento. Quando os trens se cruzam, durante quanto tempo um observador no trem B vê passar o trem A?

- 96 s
- 48 s
- 24 s
- 12 s
- 6,0 s

12. (Unip-SP) Uma rua EF é reta e tem 4,0 km de comprimento. Um carro A, com velocidade constante de módulo 20 m/s, parte da extremidade E indo para a extremidade F e outro carro B, com velocidade constante de módulo 25 m/s, parte de F indo para E, 20 s depois da partida de A. Com relação a esse enunciado, podemos afirmar que os carros A e B se cruzam:

- 44 s após a partida de A num ponto mais próximo da extremidade E.
- 80 s após a partida de B no ponto médio da rua EF.
- 100 s após a partida de B num ponto mais próximo da extremidade E.
- 100 s após a partida de A num ponto mais próximo da extremidade F.
- 89 s após a partida de A.

13. (Unitau-SP) O gráfico abaixo mostra como a posição de um corpo varia com o tempo.



A velocidade, no instante $t = 5$ s, vale:

- zero
- 20 cm/s
- 40 cm/s
- 90 cm/s
- 100 cm/s

14. Em determinado instante a velocidade escalar é +20 m/s e a aceleração escalar de um móvel é -2 m/s^2 . O movimento é:

- progressivo e acelerado.
- progressivo e retardado.
- retrógrado e acelerado.
- retrógrado e retardado.

15. O movimento de um móvel é variado com aceleração constante $a = -7,0 \text{ m/s}^2$. Suas velocidades obedecem à equação horária $v = 14 - 7,0 t$ (unidades SI). No instante $t = 3,0$ s o movimento é:

- uniforme.
- progressivo.
- acelerado.
- retardado.
- acelerado e progressivo.

16. (Unimar-SP) Um automóvel, com uma velocidade escalar inicial de 10 m/s, acelera sua marcha a uma razão constante de 1,0 m/s a cada segundo. A distância percorrida nos seis primeiros segundos é igual a:

- 18 m
- 42 m
- 60 m
- 63 m
- 78 m

17. (Fuvest-SP) Um veículo parte do repouso em movimento retilíneo e acelera com aceleração escalar constante e igual a $2,0 \text{ m/s}^2$. Pode-se dizer que sua velocidade escalar e a distância percorrida, após 3,0 segundos, valem, respectivamente:

- a) $6,0 \text{ m/s}$ e $9,0 \text{ m}$.
- b) $6,0 \text{ m/s}$ e $18,0 \text{ m}$.
- c) $3,0 \text{ m/s}$ e $12,0 \text{ m}$.
- d) 12 m/s e $36,0 \text{ m}$.
- e) $2,0 \text{ m/s}$ e $12,0 \text{ m}$.

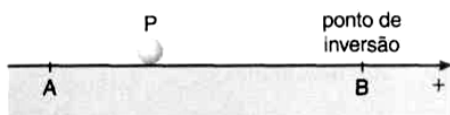
18. (Fund. Carlos Chagas-SP) Uma partícula parte do repouso, no instante inicial, com aceleração uniforme e percorre $18,0 \text{ m}$ nos primeiros $3,0$ segundos. Aos $4,0$ segundos de movimento uniformemente variado, a velocidade escalar instantânea da partícula é, em m/s , igual a:

- a) $16,0$
- b) $12,0$
- c) $10,0$
- d) $8,0$
- e) $6,0$

Enunciado para as questões 19 e 20:

Um ponto material percorreu uma trajetória retilínea com aceleração escalar constante e igual a α .

O ponto material passa por um ponto A no instante $t_1 = 0$ com velocidade escalar $v_1 = 10 \text{ m/s}$ e retorna ao ponto A no instante $t_2 = 4,0 \text{ s}$.



Sabe-se que ele inverteu o sentido do movimento num ponto B.

18. (Vunesp-SP) Com relação à aceleração escalar e à classificação do movimento, podemos afirmar que:

- a) $\alpha = -5,0 \text{ m/s}^2$ e o movimento é acelerado de B para A.
- b) $\alpha = -5,0 \text{ m/s}^2$ e o movimento é retardado de B para A.
- c) $\alpha = +5,0 \text{ m/s}^2$ e o movimento é retardado de A para B.
- d) $\alpha = -2,5 \text{ m/s}^2$ e o movimento é retardado de A para B.
- e) $\alpha = +2,5 \text{ m/s}^2$ e o movimento é acelerado de A para B.

20. (Vunesp-SP) A distância \overline{AB} e o instante de inversão valem, respectivamente:

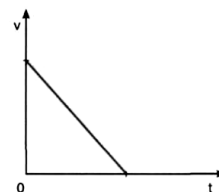
- a) 10 m ; $4,0 \text{ s}$.

- b) 10 m ; $2,0 \text{ s}$.
- c) $5,0 \text{ m}$; $2,0 \text{ s}$.
- d) 20 m ; $4,0 \text{ s}$.
- e) 10 m ; $8,0 \text{ s}$.

21. (Unicube-MG) Com relação ao movimento uniformemente variado, podemos afirmar que:

- a) a trajetória da partícula é um arco de parábola.
- b) antes do instante correspondente ao vértice da parábola do gráfico espaço em função do tempo, o movimento é acelerado.
- c) a partícula não pode passar por um mesmo ponto duas vezes.
- d) no instante correspondente ao vértice da parábola no gráfico $s \times t$, ocorre a inversão do sentido do movimento.
- e) no instante da inversão do sentido do movimento, tanto a velocidade como a aceleração escalar são nulas.

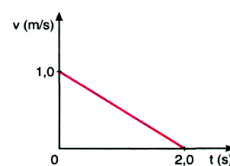
22. (Vunesp-SP) O gráfico mostra como varia a velocidade de um móvel em função do tempo, durante parte de seu movimento.



O movimento apresentado pelo gráfico 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 infantil.
- c) fruta que cai de uma árvore.
- d) composição de metro que se aproxima de uma estação e pára.
- e) bala no interior do cano de uma arma, logo após o disparo.

23. (Fatec-SP) No movimento retilíneo, cujo gráfico velocidade X tempo é o representado ao lado, a aceleração escalar e a velocidade escalar inicial valem, com unidades do Sistema Internacional, respectivamente:



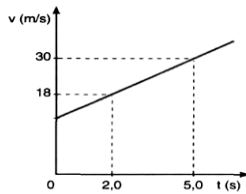
- a) $-1,0$ e $1,0$.
- b) $-2,0$ e $2,0$.
- c) $-1,0$ e $2,0$.
- d) $-0,5$ e $2,0$.

e) -0,5 e 1,0.

24. (Mackenzie-SP) Uma partícula em movimento retilíneo desloca-se de acordo com a equação $v = -4 + 1 t$, onde v representa a velocidade escalar em m/s e t o tempo em segundos, a partir do instante zero. A variação de espaço desta partícula no intervalo (0 s, 8 s) é:

- a) -4 m
- b) zero
- c) 2 m
- d) 4 m
- e) 8 m

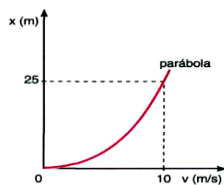
25. (Unitau-SP) O gráfico abaixo representa a velocidade escalar, em função do tempo, para o movimento de uma partícula que está posicionada na origem dos espaços no instante $t = 0$.



A aceleração escalar e a velocidade escalar inicial valem respectivamente:

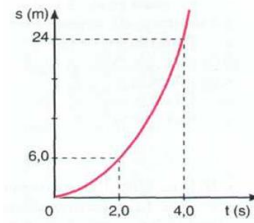
- a) 4,0 m/s² e 10 m/s.
- b) 10 m/s² e 4,0 m/s.
- c) 2,4 m/s² e 13,2 m/s.
- d) 4,0 m/s² e 20 m/s.
- e) 2,0 m/s² e 10 m/s.

26 (Mackenzie-SP) Um móvel, com movimento uniformemente variado, tem sua velocidade escalar expressa em função de sua posição na trajetória, dada pelo diagrama abaixo. A aceleração escalar desse móvel vale:



- a) 6,0 m/s²
- b) 5,0 m/s²
- c) 4,0 m/s²
- d) 3,0 m/s²
- e) 2,0 m/s²

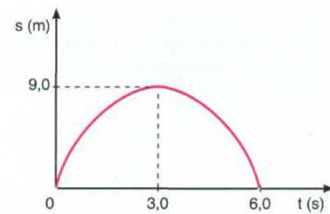
27. (Puccamp-SP) Considere o gráfico das posições em função do tempo para uma partícula em movimento uniformemente variado.



A equação horária das abscissas para esse movimento é:

- a) $s = 1,5 t$
- b) $s = 3,0 t$
- c) $s = 1,5 t^2$
- d) $s = 3,0 t^2$
- e) $s = 3,0 t + 1,5 t^2$

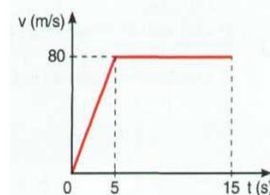
28. (AFA-SP) O gráfico das posições X tempo para uma partícula que descreve uma trajetória retilínea, com aceleração escalar constante, é dado na figura abaixo.



A velocidade escalar inicial (v_0) e a aceleração escalar (α) são respectivamente iguais a:

- a) 6,0 m/s e -2,0 m/s².
- b) 6,0 m/s e -3,0 m/s².
- c) 9,0 m/s e -3,0 m/s².
- d) 6,0 m/s e -6,0 m/s².

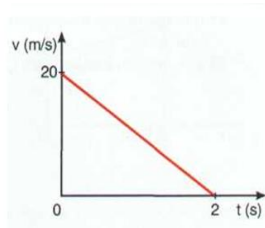
29. (Unopar-PR) O gráfico mostra como varia a velocidade de uma partícula em função do tempo.



A distância percorrida por essa partícula nos primeiros 10 segundos de movimento é, em metros, igual a:

- a) 1200
- b) 1000
- c) 800
- d) 600
- e) 400

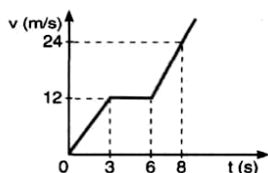
30. (Unisa-SP) Uma partícula percorre o eixo dos x. No instante $t_0 = 0$ s a posição da partícula é $x_0 = 10$ m. A velocidade da partícula em função do tempo é representada pelo gráfico abaixo.



A posição da partícula no instante $t = 2$ s é:

- a) 0 m
- b) 10 m
- c) 20 m
- d) 30 m
- e) -10 m

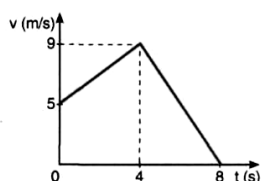
31. (Mackenzie-SP) Durante o seu movimento retilíneo uma partícula tem sua velocidade escalar variando com o tempo, segundo o diagrama ao lado. No instante $t_0 = 0$ s, essa partícula se encontrava na posição $x_0 = -10$ m, em relação à origem, sobre a reta.



No instante $t = 8$ s, a posição assumida é:

- a) $x = 0$ m
- b) $x = 10$ m
- c) $x = 80$ m
- d) $x = 90$ m
- e) $x = 100$ m

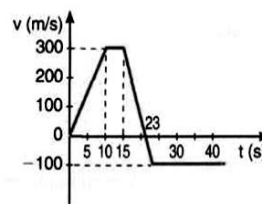
32. (AFA-SP) Um móvel se desloca sobre uma reta segundo o diagrama abaixo.



A velocidade média do móvel no intervalo $[0s; 8s]$ é, em m/s:

- a) 5,75
- b) 6,0
- c) 6,25
- d) 7,0

33. (UF-PA) O gráfico abaixo corresponde ao movimento de um foguete que parte do solo no instante zero, segundo a vertical ascendente. O movimento origina-se no solo.



Podemos assim dizer que a máxima altura atingida pelo foguete foi:

- a) 3 000 m
- b) 3 900 m
- c) 4 000 m
- d) 4 200 m
- e) 11 400 m

Movimentos Verticais

34. (AEU-DF) O movimento de um corpo em queda livre após ter sido abandonado de uma determinada altura é:

- a) retilíneo uniforme.
- b) parabólico uniforme.
- c) circular uniforme.
- d) circular e uniformemente variado.
- e) retilíneo e uniformemente acelerado.

35. (UF-MT) 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 o efeito do ar.

- 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 maior que o mais leve. São corretos:
 - a) todos.
 - b) apenas o I.
 - c) apenas o II.
 - d) apenas o I e o II.
 - e) apenas o I e o III.

36. (F. M. Bragança-SP) Se, em um certo planeta, uma esfera cai livremente, a partir do repouso, de uma altura de 128 m e leva 8,0 s para percorrer essa distância, quanto vale, nas circunstâncias consideradas, a aceleração da gravidade local?

- a) $1,0 \text{ m/s}^2$
- b) $2,0 \text{ m/s}^2$
- c) $3,0 \text{ m/s}^2$
- d) $4,0 \text{ m/s}^2$
- e) 10 m/s^2

37. (UF-SE) Uma esfera de aço cai, a partir do repouso, em queda livre de uma altura de 80 m. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o tempo de queda é:

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

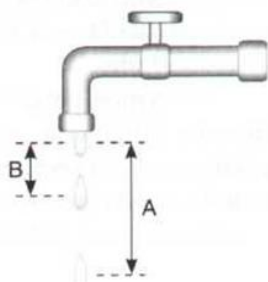
38. (UE-CE) Uma pedra, partindo do repouso, cai de uma altura de 20 m. Despreza-se a resistência do ar e adota-se $g = 10 \text{ m/s}^2$. A velocidade da pedra ao atingir o solo e o tempo gasto na queda, respectivamente, valem:

- a) $v = 20 \text{ m/s}$ e $t = 4 \text{ s}$.
- b) $v = 20 \text{ m/s}$ e $t = 2 \text{ s}$.
- c) $v = 10 \text{ m/s}$ e $t = 2 \text{ s}$.
- d) $v = 10 \text{ m/s}$ e $t = 4 \text{ s}$.

39. (Mackenzie-SP) Uma partícula parte do repouso no instante $t = 0$ e entra em queda livre. No instante t , ela tem velocidade 30 m/s. No instante $2t$ ela atinge o solo. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. A altura da qual a partícula foi abandonada com relação ao solo é:

- a) 360 m
- b) 180 m
- c) 30 m
- d) 10 m
- e) 3 m

40. (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:

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

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

41. (Mackenzie-SP) Um corpo em queda livre, a partir do repouso, gasta um certo tempo para percorrer uma distância h . Se um outro corpo, nas mesmas condições,

gastasse o triplo desse tempo, a distância percorrida seria:

- a) $h/9$
- b) $h/3$
- c) $3h$
- d) $9h/2$
- e) $9h$

42. (UF-SC) Quanto ao movimento de um corpo lançado verticalmente para cima e submetido somente à ação da gravidade, é incorreto afirmar que:

- a) a velocidade escalar do corpo no ponto de altura máxima é zero.
- b) a aceleração escalar do corpo é constante para todo o percurso.
- c) o tempo necessário para a subida é igual ao tempo de descida, quando o corpo é lançado de um ponto e retorna ao mesmo ponto.
- d) a aceleração escalar é maior na descida do que na subida.
- e) para um dado ponto na trajetória, a velocidade escalar tem os mesmos valores, em módulo, na subida e na descida.

43. (FUC-MT) Um corpo é lançado verticalmente para cima com velocidade inicial $v_0 = 30 \text{ m/s}$. Sendo $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, qual será a velocidade do corpo 2,0 s após o lançamento?

- a) 20 m/s
- b) 10 m/s
- c) 30 m/s
- d) 40 m/s
- e) 50 m/s

44. Em relação ao exercício anterior, qual é a altura máxima alcançada pelo corpo?

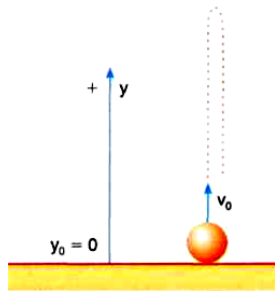
- a) 90 m
- b) 135 m
- c) 270 m
- d) 360 m
- e) 45 m

45. (Osec-SP) Um ponto material lançado verticalmente para cima retornou ao solo após 12 s do seu lançamento. Calcule sua velocidade inicial. Despreze a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) 60 m/s
- b) 45 m/s
- c) 30 m/s
- d) 15 m/s

Enunciado para os testes 46, 47 e 48:

Num local onde a aceleração da gravidade permanece constante e de módulo igual a g e onde o ar foi rarefeito para diminuir a sua resistência, realizou-se a seguinte experiência: uma bolinha de aço foi atirada verticalmente para cima com velocidade escalar v_0 , a partir do solo.



Adotando-se, para referência, o eixo (y) da figura, responda:

46. No pico da trajetória:

- a velocidade escalar e a aceleração escalar são nulas.
- a velocidade escalar é nula, mas a aceleração escalar vale $-g$.
- nem a velocidade escalar nem a aceleração escalar são nulas.
- apenas a aceleração é nula.
- o espaço e a aceleração são nulos.

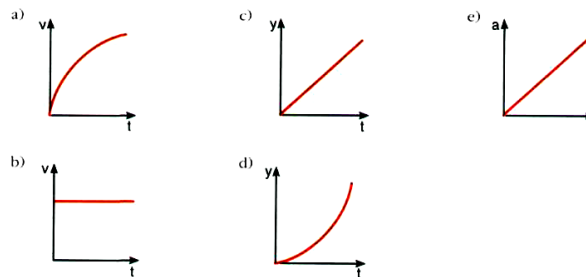
47. Durante a subida da bolinha de aço:

- a velocidade escalar e a aceleração escalar permanecem positivas.
- o movimento é retardado, com velocidade escalar positiva e aceleração escalar negativa.
- a velocidade escalar é negativa e o movimento é retardado.
- a velocidade escalar e a aceleração escalar são negativas e o movimento é retardado.
- o movimento é acelerado, pois a velocidade escalar é positiva.

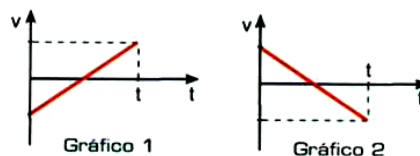
48. Durante a descida da bolinha de aço:

- a velocidade escalar e a aceleração escalar permanecem positivas.
- o movimento é retardado.
- a velocidade escalar é negativa e o movimento é retardado.
- a velocidade escalar e a aceleração escalar são negativas e o movimento é acelerado.
- tanto a velocidade escalar como a aceleração escalar são positivas.

49. (Puccamp-SP) Um corpo é abandonado nas proximidades da superfície da Terra, podendo ser considerada desprezível a resistência do ar. Sendo y a posição do corpo, v sua velocidade e a a aceleração do corpo, o gráfico que representa corretamente uma dessas grandezas em função do tempo é:



50. (PUC-MG) Uma pedra é lançada verticalmente para cima a partir do solo. Duas pessoas em repouso no solo, para explicarem o movimento descrito pelas pedras, construíram os gráficos $v \times t$, mostrados a seguir.

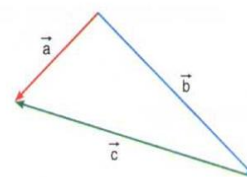


É correto afirmar:

- O gráfico 1 está errado, porque representa um movimento apenas de subida.
- O gráfico 2 está errado, porque mostra somente a trajetória na descida.
- Os dois gráficos estão errados.
- Os dois gráficos estão corretos, dependendo apenas do referencial adotado.
- O gráfico 1 está correto, porque adota como positivo o movimento de subida.

Cinemática Vetorial

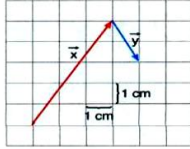
51. Na figura abaixo, temos representados os vetores \vec{a} , \vec{b} e \vec{c} .



Assinale a afirmativa certa:

- $\vec{a} + \vec{c} = \vec{b}$
- $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$
- $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- $\vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$
- $\vec{a} + \vec{c} + \vec{c} + \vec{b}$

(U. E. Londrina-PR) Na figura ao lado estão desenhados dois vetores $(\vec{x}\vec{e}\vec{y})$. Esses vetores representam deslocamentos sucessivos de um corpo.



Qual é o módulo do vetor igual $\vec{x} + \vec{y}$?

- a) 4 cm
- b) 5 cm
- c) 8 cm
- d) 13 cm
- e) 25 cm

53. (UnB-DF) 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 12 horas, 12 horas e 20 minutos e, por fim, 12 horas e 40 minutos é, em cm, igual a:

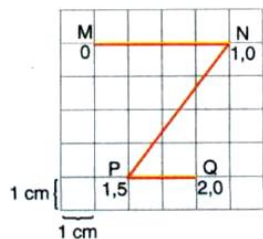
- a) 30
- b) $10(10 + \sqrt{3})$
- c) 20
- d) zero

54. (UE-CE) A soma de dois vetores cujos módulos são 12 e 18 tem certamente o módulo compreendido entre:

- a) 29 e 31.
- b) 12 e 18.
- c) 6 e 18.
- d) 6 e 30.
- e) 12 e 30.

Enunciado para os testes 55 e 56:

Uma partícula percorreu a trajetória MNPQ representada abaixo. Os instantes de passagem pelos diferentes pontos estão anotados em segundos.



55. (Ucsal-BA) A velocidade escalar média da partícula, durante os dois segundos de movimento, foi, em cm/s, igual a:

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

e) 2,0

56. (Ucsal-BA) A velocidade vetorial média da partícula durante todo o percurso tem módulo, em cm/s, igual a:

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

57. (Unisa-SP) Um projétil é lançado verticalmente para cima, com velocidade escalar 200 m/s. A velocidade vetorial média do projétil, para o intervalo de tempo que vai do lançamento até o instante em que o projétil volta ao solo, tem módulo igual a:

- a) 400 m/s
- b) 200 m/s
- c) 100 m/s
- d) zero m/s
- e) 50 m/s

58. (PUC-SP) Se a velocidade vetorial de um ponto material é constante e não nula, sua trajetória:

- a) é uma parábola.
- b) pode ser retilínea, mas não necessariamente.
- c) deve ser retilínea.
- d) é uma circunferência.
- e) pode ser uma curva qualquer.

Enunciado para os testes 59 e 60:

Um móvel parte do repouso e percorre uma trajetória circular de raio 100 m, assumindo movimento uniformemente acelerado de aceleração escalar 1,0 m/s².

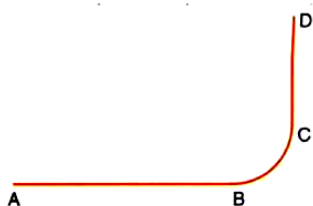
59. (PUC-SP) As componentes tangencial e normal da aceleração valem, respectivamente, após 10 segundos:

- a) 1 m/s² e 10 m/s².
- b) 10 m/s² e 1 m/s².
- c) 10 m/s² e 10 m/s².
- d) 10 m/s² e 100 m/s².
- e) 1 m/s² e 1 m/s².

60. (PUC-SP) O ângulo formado entre a aceleração total e o raio da trajetória no instante $t = 10$ segundos vale:

- a) 180°
- b) 90°
- c) 60°
- d) 45°
- e) 30°

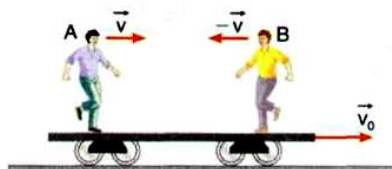
61. (U. E. Londrina-PR) Uma pisca é constituída por três trechos: dois retilíneos, AB e CD, e um circular, BC, conforme esquema abaixo.



Se um automóvel percorre toda a pista com velocidade escalar constante, o módulo da sua aceleração será:

- nulo em todos os trechos.
- constante, não-nulo, em todos os trechos.
- constante, não-nulo, nos trechos AB e CD.
- constante, não-nulo, apenas no trecho BC.
- variável apenas no trecho BC.

62. (Fuvest-SP) Num vagão ferroviário que se move com velocidade $v_0 = 3 \text{ m/s}$ com relação aos trilhos, estão dois meninos A e B que correm um em direção ao outro, cada um com velocidade $v = 3 \text{ m/s}$ com relação ao vagão.



e) 0 m/s e 6 m/s .

As velocidades dos meninos A e B, com relação aos trilhos, serão respectivamente:

- 6 m/s e 0 m/s .
- 3 m/s e 3 m/s .
- 0 m/s e 9 m/s .
- 9 m/s e 0 m/s .

63. (UF-PI) Um barco, cuja velocidade em relação à água é $4,0 \text{ m/s}$, movimenta-se em um rio cuja correnteza tem velocidade de $3,0 \text{ m/s}$ em relação às margens. Ao subir o rio, a velocidade do barco para um observador na margem do rio tem módulo:

- $7,0 \text{ m/s}$
- $5,0 \text{ m/s}$
- $4,0 \text{ m/s}$
- $3,0 \text{ m/s}$
- $1,0 \text{ m/s}$

64. (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 uma velocidade de 150 km/h em relação ao ar, demora 4 h para ir de B até A. Qual é a distância entre as duas cidades?

- 200 km
- 400 km
- 600 km
- 800 km

e) $1\ 000 \text{ km}$

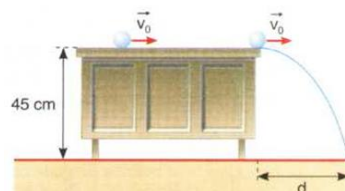
65. (Mackenzie-SP) Um barco com o motor a toda potência "sobe" um rio à velocidade de 8 m/s e "desce" o mesmo à velocidade de 12 m/s , ambas em relação à margem. A velocidade da água do rio com relação às margens é de:

- 2 m/s
- 6 m/s
- 10 m/s
- 15 m/s
- 20 m/s

66. (Mackenzie-SP) Um motorista, dirigindo a $100\sqrt{3} \text{ km/h}$ sob uma tempestade, observa que a chuva deixa nas janelas laterais marcas inclinadas de 60° com a vertical. Ao parar o carro, ele nota que a chuva cai verticalmente. Podemos afirmar que a velocidade da chuva relativa ao carro, quando ele estava em movimento, era:

- 200 km/h
- $100\sqrt{3} \text{ km/h}$
- $200\sqrt{3} \text{ km/h}$
- $180\sqrt{3} \text{ km/h}$
- n.d.a.

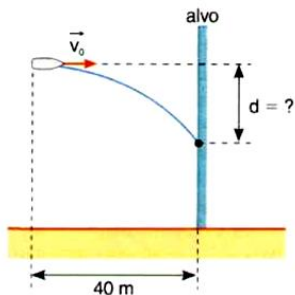
67. (F. M. Vassouras-RJ) Uma pequena esfera rola com uma velocidade constante $v_0 = 2,0 \text{ m/s}$ sobre um plano horizontal a 45 cm de altura do piso de uma sala.



Chegando à borda desse plano, a esfera projeta-se sobre o solo, indo atingi-lo em um ponto situado a uma distância d da vertical que passa pela borda do plano onde a esfera se movia originalmente (figura). Desprezando a resistência do ar e fazendo $g = 10 \text{ m/s}^2$, o valor de d é:

- 30 cm
- 45 cm
- 60 cm
- 75 cm
- 90 cm

68. (PUC-MG) Um atirador dispara horizontalmente um rifle, a 40 m do alvo. Sabendo-se que a bala sai do cano com uma velocidade de 800 m/s , o desvio vertical apresentado no alvo, devido ao efeito gravitacional, em cm, é igual a: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



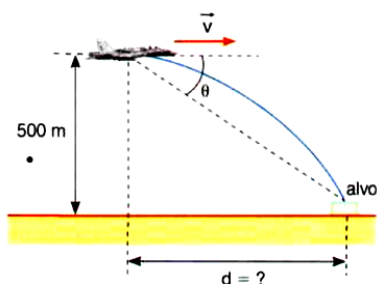
- a) 0,250
- b) 0,815
- c) 1,25
- d) 1,85
- e) 2,45

69. (Fuvest-SP) Dois rifles são disparados com os canos na horizontal, paralelos ao plano do solo e ambos à mesma altura acima do solo. À saída dos canos, a velocidade da bala do rifle A é três vezes maior que a velocidade da bala do rifle B.

Após intervalos de tempo t_A e t_B , as balas atingem o solo a, respectivamente, distâncias d_A e d_B horizontais em relação à vertical que passa pelas saídas dos respectivos canos. Desprezando-se a resistência do ar, pode-se afirmar que:

- a) $t_A = t_B$, $d_A = d_B$
- b) $t_A = 1/3 t_B$, $d_A = d_B$
- c) $t_A = 1/3 t_B$, $d_A = 3d_B$
- d) $t_A = t_B$, $d_A = 3d_B$
- e) $t_A = 3t_B$, $d_A = 3d_B$

70. (FCMSC-SP) Um avião solta uma bomba quando voa com velocidade constante e horizontal de 200 m/s, à altura de 500 m do solo plano e também horizontal.



Se $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ e sendo desprezível a resistência do ar, a distância em metros entre a vertical, que contém o ponto de lançamento, e o ponto de impacto da bomba no solo será:

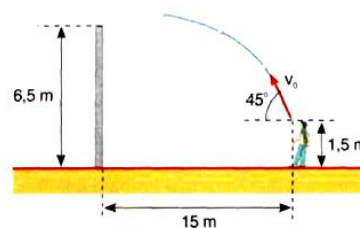
- a) $5,0 \cdot 10^2$
- b) $1,0 \cdot 10^3$
- c) $2,0 \cdot 10^3$
- d) $1,0 \cdot 10^4$
- e) $2,0 \cdot 10^4$

71. (Carlos Chagas-SP) Um ponto material é lançado obliquamente com uma velocidade que vale 10 m/s,

formando um ângulo de 60° com a horizontal. Após o lançamento, ele fica sujeito unicamente à ação da gravidade. Sendo $\cos 60^\circ = 0,60$ e $\sin 60^\circ = 0,86$, a velocidade do ponto material no ponto mais alto da trajetória é, em m/s:

- a) zero
- b) 5,0
- c) 7,0
- d) 8,6
- e) 10

72. (Fesp-SP) Um rapaz de 1,5 m de altura, que está parado, em pé, a uma distância de 15 m em frente a um muro de 6,5 m de altura, lança uma pedra com um ângulo de 45° com a horizontal. Com que velocidade **mínima** deve lançar a pedra para que esta passe por cima do muro? Despreze a resistência do ar. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- a) 11 m/s
- b) 14 m/s
- c) 15 m/s
- d) 16 m/s
- e) 17 m/s

Cinemática Angular

73. (Fund. Carlos Chagas-SP) Um relógio funciona durante um mês (30 dias). Nesse período o ponteiro dos minutos terá dado um número de voltas igual a:

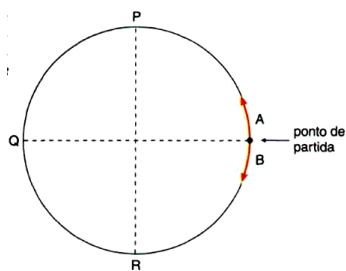
- a) $3,6 \cdot 10^2$
- b) $7,2 \cdot 10^2$
- c) $7,2 \cdot 10^3$
- d) $3,6 \cdot 10^5$
- e) $7,2 \cdot 10^5$

74. (AEU-DF) A velocidade angular do ponteiro de segundos de um relógio é:

- a) $\frac{\pi}{60} \text{ rad/s}$
- b) $\frac{\pi}{30} \text{ rad/s}$
- c) $\frac{\pi}{20} \text{ rad/s}$
- d) $\frac{\pi}{15} \text{ rad/s}$
- e) $\frac{\pi}{10} \text{ rad/s}$

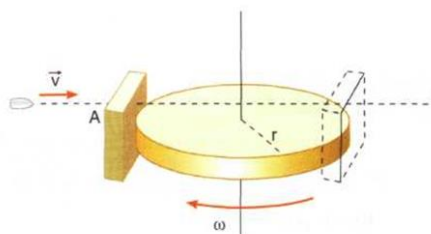
75. (U. F. Uberlândia-MG) Em uma pista circular de um velódromo, dois ciclistas correm em sentidos opostos. O ciclista A parte com uma velocidade angular constante de

$0,50\pi$ rad/s e o B com $1,5\pi$ rad/s, 2,0 segundos após. Eles se encontrarão pela primeira vez:



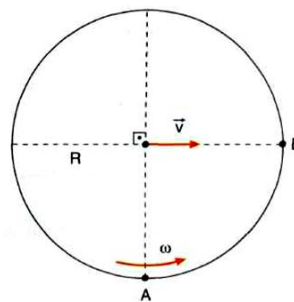
- a) no ponto P .
- b) entre P e Q .
- c) no ponto Q .
- d) entre Q e R .
- e) no ponto R .

76. (Fuvest-SP) Um disco de raio r gira com velocidade angular constante ω . Na borda do disco está presa uma placa fina de material facilmente perfurável. Um projétil é disparado com velocidade \vec{v} em direção ao eixo do disco, conforme mostra a figura, e fura a placa. Enquanto o projétil prossegue em sua trajetória sobre o disco, a placa gira meia volta, de forma que o projétil atravessa novamente a placa no mesmo orifício pelo qual havia passado antes. Considere a velocidade do projétil constante e sua trajetória retilínea. O módulo da velocidade \vec{v} do projétil é:



- a) $\omega r/\pi$
- b) $2\pi r/\pi$
- c) $\pi r/2\pi$
- d) πr
- e) $r\pi/\pi$

77. (ITA-SP) Sobre uma mesa sem atrito uma partícula move-se em trajetória circular com velocidade angular ω constante. Ao passar pelo ponto A , uma segunda partícula é lançada do centro da circunferência com velocidade constante \vec{v} , como indica a figura. Qual o maior valor de $|\vec{v}|$ para que as partículas colidam em B ?

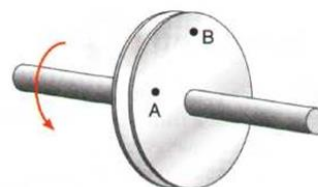


- a) $2\pi\omega R$
- b) $2\omega/\pi R$
- c) $2\omega R/\pi$
- d) $\omega R/\pi$
- e) $\pi\omega R$

78. (UF-GO) Uma partícula executa um movimento circular uniforme de raio 1,0 m com aceleração $0,25$ m/s². O período do movimento, em segundos, é:

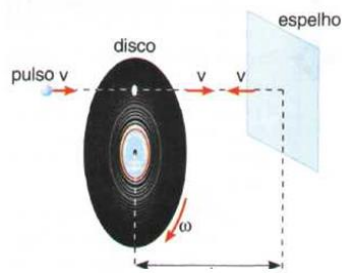
- a) 2π
- b) 4π
- c) 8π
- d) $\pi/2$
- e) $\pi/4$

79. (Fesp-SP) Dois pontos, A e B , situam-se respectivamente a 4 cm e 7 cm do eixo de rotação de uma roda e sobre a mesma. Pode-se dizer que:



- a) o período de B é maior que o período de A .
- b) a frequência de A é menor que a frequência de B .
- c) a velocidade angular de B é maior que a velocidade angular de A .
- d) a velocidade angular de A é igual à velocidade angular de B .
- e) as velocidades escalares de A e B são iguais.

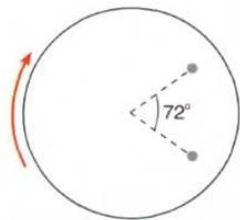
80. (Fuvest-SP) Um disco contendo um orifício próximo à sua borda gira defronte a uma fonte de luz, à razão de 10 voltas por segundo. Um pulso de luz passa pelo orifício, reflete-se num espelho situado a uma distância d do disco e passa pelo mesmo orifício após o disco ter completado uma volta.



Sabendo que a velocidade da luz nesse meio é $v = 300\,000$ km/s, podemos afirmar que a distância d vale:

- a) 1 500 km.
- b) 30 000 km.
- c) 15 000 km.
- d) 300 000 km.
- e) 3 000 000 km.

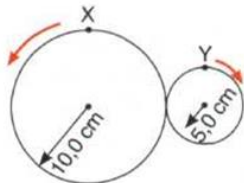
81. (PUC-MG) Para determinar a velocidade média dos projéteis expelidos pelo cano de uma metralhadora, utilizamos um disco que gira a uma frequência constante de 0,50 Hz. As marcas produzidas no disco por dois disparos consecutivos determinam um arco de 72° .



Quantas balas essa metralhadora dispara por minuto?

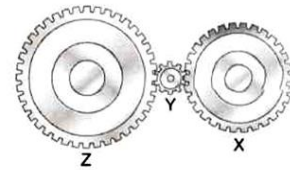
- a) 150 b) 250 e) 450
- c) 350 d) 400

82. (Fund. Carlos Chagas-SP) Dois discos giram, sem deslizamento entre si, como se mostra na figura ao lado. 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 d) 4,0
- b) 2,0 e) 5,0
- c) 3,0

83. (F. M. Pouso Alegre-MG) A figura mostra um sistema de engrenagem com três discos acoplados, cada um girando em torno de um eixo fixo. Os dentes dos discos são de mesmo tamanho e o número deles ao longo de sua circunferência é o seguinte: X = 30 dentes, Y = 10 dentes, Z = 40 dentes. Se o disco X dá 12 voltas, o disco Z dará:



- a) 1 d) 16
- b) 4 e) 144
- c) 9

84. (Fuvest-SP) Qual a ordem de grandeza do número de voltas dadas pela roda de um automóvel ao percorrer uma estrada de 200 km?

- a) 10^2
- b) 10^3
- c) 10^5
- d) 10^7
- e) 10^9

85. (UF-PE) A velocidade de um automóvel pode ser medida facilmente através de um dispositivo que registra o número de rotações efetuadas por uma de suas rodas, desde que se conheça seu diâmetro. Considere, por exemplo, um pneu cujo diâmetro é de 0,50 m. Se o pneu executa 480 rotações em cada minuto, pode-se afirmar que a velocidade do automóvel, em m/s, é:

- a) 4π
- b) 8π
- c) 12π
- d) 16π
- e) 20π

86. (Fuvest-SP) Uma criança, montada em um velocípede, se desloca em trajetória retilínea com velocidade constante em relação ao chão. A roda dianteira descreve uma volta completa em um segundo. O raio da roda dianteira vale 24 cm e o das traseiras, 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

Gabarito

01. a
02. e
03. b
04. c
05. b
06. d
07. b
08. b
09. d
10. d
11. e
12. b
13. c
14. b
15. c
16. e
17. a
18. a
19. a
20. b
21. d
22. d
23. e
24. b
25. a
26. e
27. c
28. a
29. d
30. d
31. c
32. a
33. d
34. e
35. s
36. d
37. c
38. b
39. b
40. c
41. e
42. d
43. b
44. e
45. a
46. b
47. b
48. d
49. d
50. d
51. d

52. b
53. c
54. d
55. b
56. d
57. d
58. c
59. e
60. d
61. d
62. a
63. e
64. b
65. a
66. a
67. c
68. c
69. d
70. c
71. b
72. c
73. b
74. b
75. d
76. b
77. c
78. b
79. d
80. c
81. a
82. b
83. c
84. c
85. a
86. b