

4310232 – Mecânica para Licenciatura em Matemática - Diurno (2018) – Lista 01

1. O prefixo giga significa:

- (a) 10^3 (b) 10^6 (c) 10^9 (d) 10^{12} (e) 10^{15}

2. O prefixo mega significa:

- (a) 10^{-9} (b) 10^{-6} (c) 10^{-3} (d) 10^6 (e) 10^9

3. O prefixo pico significa:

- (a) 10^{-12} (b) 10^{-6} (c) 10^{-3} (d) 10^6 (e) 10^9

4. Determinar o resultado da seguinte expressão:

$$\frac{10^5 \times 10^2 \times \sqrt{10^{-6}}}{(10^4)^2}$$

5. De acordo com o rótulo de uma garrafa, o volume de seu conteúdo é de 0,473 L. Expresse este volume em mm^3 .

6. Usando a notação de potência de 10, expressar:

- (a) Uma área de 2 Km^2 em cm^2 .
(b) Um volume de 5 cm^3 em m^3 .
(c) Um volume de 4 L em mm^3 .
(d) Uma massa de 8 g em kg.

7. A densidade do chumbo é $11,3 \text{ g/cm}^3$. Qual é este valor em quilogramas por metro cúbico?

8. Complete o seguinte:

- (a) $1,296 \times 10^5 \text{ km/h}^2 = \dots\dots\dots \text{ km/h.s}$
(a) $1,296 \times 10^5 \text{ km/h}^2 = \dots\dots\dots \text{ m/s}^2$

9. Transformar:

- (a) uma velocidade de 50 m/s em km/h
(b) uma velocidade de 50 km/h em m/s
(c) uma aceleração de 8 (km/h)/s em m/s^2

10. Nas equações acima, a distância x está em metros, o tempo t está em segundos e a velocidade v em metros por segundo. Quais as unidades SI das constantes C_1 e C_2 ?

- (a) $x = C_1 + C_2 t$ (b) $x = \frac{1}{2} C_1 t^2$ (c) $v^2 = 2 C_1 x$
(d) $x = C_1 \cos C_2 t$ (e) $v = C_1 e^{-C_2 t}$

11. Quais as dimensões das constantes de cada parte do Problema 10?

12. Desejando construir um modelo do sistema solar, um estudante representou o Sol por meio de uma bola de futebol cujo raio é igual a 10 cm. Ele sabe que o raio do Sol vale, aproximadamente, 10^9 m . (a) Se o raio da Terra é cerca de 10^7 m , qual deve ser o raio da esfera que vai representa-la no modelo? (b) Considerando-se que a distância da Terra ao Sol é de 10^{11} m , a que distância da bola de futebol o estudante deverá colocar a esfera que representa a Terra?

13. A equação horária de um corpo em movimento é dada por $x(t) = (t^3) \text{ m}$. Calcule a velocidade do corpo num instante t qualquer. Qual é a velocidade no instante $t = 4 \text{ s}$?

4310232 – Mecânica para Licenciatura em Matemática - Diurno (2018) – Lista 01

14. O movimento de um corpo ao longo do eixo x é descrito pela equação $x(t) = (10t^2)$ cm. Calcular a velocidade instantânea do corpo no instante $t = 3$ s.

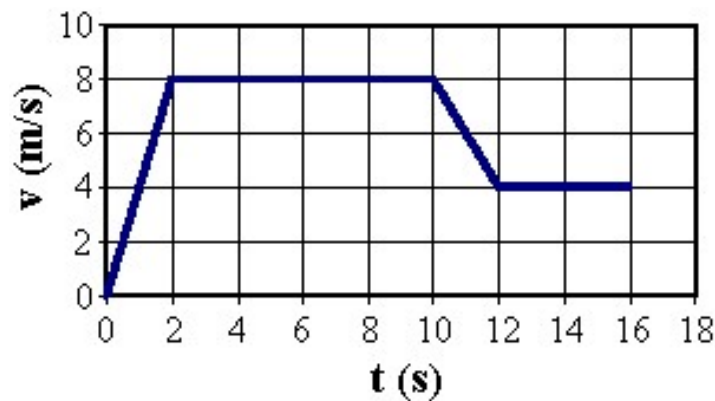
15- Suponhamos que a equação horária do movimento de um corpo é dada por $x(t) = (t^2+5)$ m e que desejamos saber a velocidade do corpo no instante $t = 2$ s. Como podemos achar essa velocidade?

16. Um corpo está em movimento ao longo do eixo x de acordo com a equação: $x(t) = (3t^2 - 2t + 3)$ m. Determine:

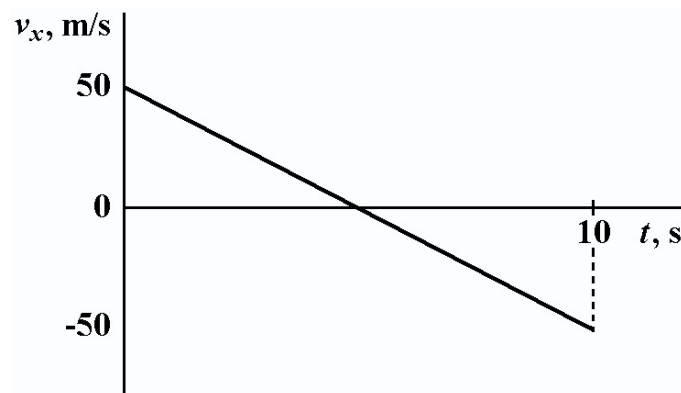
- (a) a velocidade escalar média entre $t = 2$ s e $t = 3$ s;
- (b) a velocidade escalar instantânea em $t = 2$ s e em $t = 3$ s;
- (c) a aceleração média entre $t = 2$ s e $t = 3$ s;
- (d) a aceleração instantânea em $t = 2$ s e em $t = 3$ s.

17. A velocidade de uma partícula é dada por $v = 7t^2 - 5$, em que t está em segundos e v em metros por segundo. Determinar a função posição da partícula.

18. Considere o gráfico velocidade *versus* tempo do movimento de um corredor, mostrado abaixo. Que distância o corredor percorre em 16s?

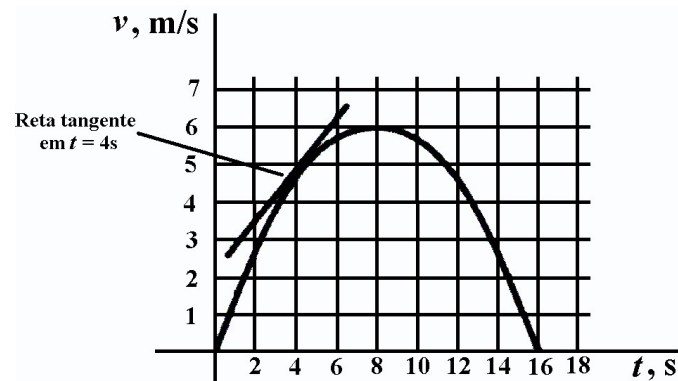


19. Seja o gráfico de velocidade da Figura abaixo. Admitindo que $x = 0$ em $t = 0$, determine as expressões algébricas de $x(t)$, $v(t)$ e $a(t)$ com os valores numéricos apropriados das constantes.



20. Pelo gráfico de v contra t que aparece na figura abaixo:

- (a) Estimar a aceleração instantânea em $t = 0$ s, $t = 4$ s, $t = 8$ s, $t = 10$ s e $t = 16$ s;
- (b) Estimar a distância percorrida nos intervalos de 2 a 6s e de 0 a 16s.



21- Num gráfico com as posições no eixo das ordenadas e os tempos no eixo das abcissas, uma reta com inclinação negativa representa um movimento:

- (a) com aceleração constante e positiva
- (b) com aceleração constante e negativa
- (c) com velocidade nula
- (d) com velocidade constante e positiva
- (e) com velocidade constante e negativa

22- Num gráfico com as posições no eixo das ordenadas e os tempos no das abcissas, uma parábola com a concavidade para cima corresponde a:

- (a) aceleração positiva
- (b) aceleração negativa
- (c) aceleração nula
- (d) aceleração positiva seguida por outra negativa
- (e) aceleração negativa seguida por outra positiva

23- Num gráfico com a velocidade nas ordenadas e o tempo nas abcissas, um movimento com aceleração nula é representado por:

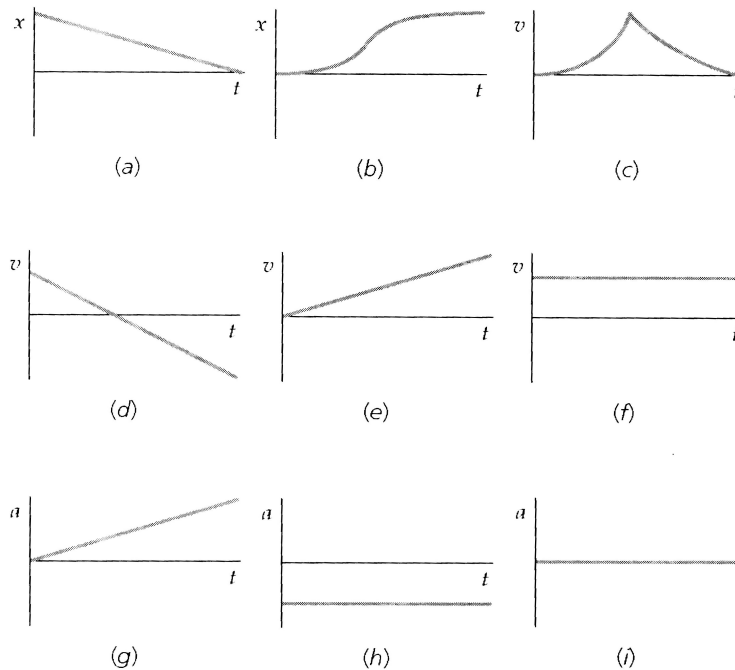
- (a) reta com inclinação positiva
- (b) reta com inclinação negativa
- (c) reta com inclinação nula
- (d) qualquer das retas (a), (b), ou (c)
- (e) nenhuma das retas mencionadas

24- Num gráfico com a velocidade nas ordenadas e o tempo nas abcissas, um movimento com aceleração constante é representado por:

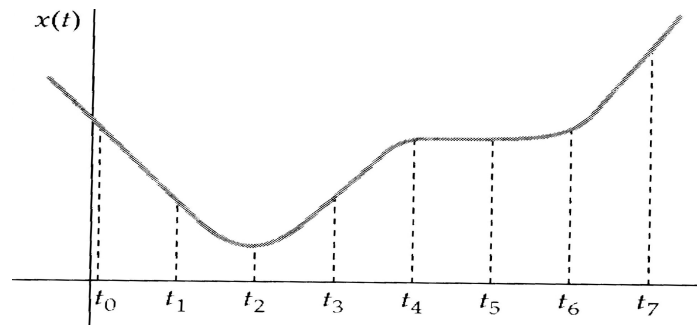
- (a) reta com inclinação positiva
- (b) reta com inclinação negativa
- (c) reta com inclinação nula
- (d) qualquer das retas (a), (b), ou (c)
- (e) nenhuma das retas mencionadas

25- A figura a seguir exhibe nove gráficos de posição, velocidade e aceleração de corpos em movimentos lineares. Identifique os gráficos que correspondem às seguintes condições:

- (a) A velocidade é constante
- (b) A aceleração é constante
- (c) A aceleração não é constante



26- A figura abaixo mostra a posição de um carro em função do tempo. Em que instantes, entre t_0 e t_7 , a velocidade é negativa, positiva ou nula? Em que instantes a aceleração é negativa, positiva ou nula? Construa os gráficos de $v(t)$ e $a(t)$



27- (a) A posição de uma partícula é dada por: $x(t) = 20t - 5t^3$, com x dado em metros e t em segundos. Quando, se ocorrer, a velocidade da partícula é zero? (b) Quando a aceleração é zero? (c) Quando a aceleração é negativa? Positiva? (d) Trace o gráfico de $x(t)$, $v(t)$ e $a(t)$.

28- Avistando um carro de polícia, você freia o seu carro reduzindo a velocidade de 75 km/h para 45 km/h, num espaço de 88 m. (a) Qual é a aceleração, considerando-a constante? (b) Qual é o intervalo de tempo percorrido? (c) Se continuar diminuindo a velocidade do carro, com a aceleração calculada em (a), em quanto tempo ele parará, a partir dos 75 km/h? (d) Que distância seria percorrida no item (c)?

29- Carl Lewis corre os 100m rasos em cerca de 10s, e Bill Rodgers corre a maratona (42,19km) em cerca de 2h10min. (a) Qual a velocidade escalar média deles? (b) Se Lewis pudesse manter a sua velocidade durante uma maratona, em quanto tempo cruzaria a faixa de chegada?

4310232 – Mecânica para Licenciatura em Matemática - Diurno (2018) – Lista 01

30- Ao dar um espirro forte, seus olhos podem fechar por 0,50s. Se você estiver dirigindo um carro a 90km/h, que distância percorrerá durante esse tempo?

31- A cabeça de uma cascavel pode acelerar 50m/s^2 no instante do ataque. Se um carro, partindo do repouso, também pudesse imprimir essa aceleração, em quanto tempo atingiria a velocidade de 100km/h ?

32- Dois trens em movimento retilíneo, viajam na mesma direção e em sentidos opostos, um a 72km/h e outro a 144km/h. Quando estão a 950m um do outro, os maquinistas se avistam e aplicam os freios. Determine se haverá colisão, sabendo-se que a desaceleração em cada um dos trens é de $1,0\text{m/s}^2$.

33- Quando a luz verde de um sinal de trânsito acende, um carro parte com aceleração constante $a = 2,2\text{m/s}^2$. No mesmo instante, um caminhão, com velocidade constante de 9,5m/s, ultrapassa o automóvel. **(a)** A que distância, após o sinal, o carro ultrapassará o caminhão? **(b)** Qual a velocidade do carro nesse instante?

34- Uma bola é lançada para cima com velocidade inicial de 20m/s.

- (a)** Qual o tempo de permanência no ar?
- (b)** Qual é a maior altura atingida pela bola?
- (c)** Em que instante a bola está a 15m do solo?

35- Uma bola cai de uma altura de 3m e quica no piso até uma altura de 2m.

- (a)** Qual a velocidade da bola ao colidir com o piso?
- (b)** Qual a velocidade imediatamente depois de refletir-se no piso?
- (c)** Se o contato entre a bola e o piso for de 0,02s, qual a grandeza e a direção da aceleração média durante este contato?

36- Numa rodovia de mão dupla, um carro encontra-se 15m atrás de um caminhão (distância entre os pontos médios), ambos trafegando a 80km/h. O carro tem uma aceleração máxima de 3m/s^2 . O motorista deseja ultrapassar o caminhão e voltar para sua mão 15m adiante do caminhão. No momento em que começa a ultrapassagem, avista um carro que vem vindo em sentido oposto, também a 80km/h. A que distância mínima precisa estar do outro carro para que a ultrapassagem seja segura? Neste caso, qual será a velocidade final do 1º carro?

37- Dada a função posição de uma partícula: $x = 10t - 8t^2 - t^3$

- a) Determine a sua posição, a velocidade e a aceleração nos instantes 1,0 e 2,0s.
- b) Construa os gráficos da posição, velocidade e aceleração em função do tempo.
- c) Faça os itens a e b para a seguinte função $x = 2t^2 - 1$.

38- Em geral, o tempo que se leva para piscar os olhos é de 0,1s. Qual o espaço percorrido por um avião com velocidade de 3395km/h num piscar de olhos?

39- Um automóvel viaja numa estrada reta por 40 km com uma velocidade constante de 8,34 m/s. Depois ele percorre mais 40000 m a 60 km/h.

- a) Qual a sua velocidade média?
- b) Faça o gráfico da posição versus tempo e encontre a velocidade média
- c) Qual o seu deslocamento total? E seu deslocamento efetivo?
- d) Suponha que na segunda parte, o automóvel andou na direção contrária da reta. Qual seu deslocamento total e seu deslocamento efetivo?

- 40- Um elétron com velocidade de $1,5 \cdot 10^5$ m/s entra numa região de 1 cm de comprimento onde é acelerado eletricamente. A velocidade que são do outro lado é $5,7 \cdot 10^6$ m/s. Qual a aceleração dentro da região, assumindo que ela tenha sido constante?
- 41- Um objeto cai de uma ponte que esta a 45 m da água. Ele cai dentro de um barquinho que se movia com velocidade constante. Quando objeto caiu, o barco estava a 12m de distância. Qual a velocidade do barco?
- 42- Uma pedra é jogada em direção a um morro formando um ângulo de 60° com a horizontal, numa velocidade de 42m/s e leva 5,5s para atingir o morro. Qual a velocidade que a pedra chegou ao morro e a altura máxima que ela atingiu?
- 43- A velocidade de lançamento de um projétil é igual a 5 vezes a sua velocidade na altura máxima. Calcule o ângulo de lançamento.
- 44- Como você pode saber a profundidade de um poço dispondo apenas de um cronometro? O que deveria medir? Que dados devemos conhecer? Explique.
- 45- Um guarda corre atrás de um ladrão pelos terraços de uns edifícios. Ambos correm a 5 m/s quando chegam a uma separação entre dois edifícios, com 4 m de largura e uma diferença de altura de 3 m (Fig. 3-24). O ladrão, que sabia um tanto de física, pula com velocidade inicial de 5 m/s fazendo um ângulo de 45° com a horizontal e consegue superar o obstáculo. O guarda, que nada sabia de física, acha melhor aproveitar a sua velocidade horizontal e pula com velocidade de 5 m/s na horizontal. (a) O guarda consegue completar o pulo? (b) Qual a folga do ladrão ao ultrapassar o obstáculo?
- 46- Um projétil é lançado horizontalmente da altura de 80m com velocidade de 30 m/s. Determine:
a) As funções da posição do projétil
b) A sua posição após 3s do lançamento
c) O instante em que ele atinge o solo
d) A distancia da vertical que passa pelo projétil no instante em que ele atinge o solo
e) O módulo da velocidade com que ele atinge o solo
- 47- Para um projétil, lançado com uma velocidade v_0 , obliquamente, de modo a fazer um ângulo θ com a horizontal, demonstre que podemos escrever o seu alcance máximo e sua altura máxima em relação apenas destas duas grandezas (v_0 e θ).
- 48- Um policial dá um tiro para cima. Se a bala o atingir na volta, o que pode acontecer? Justifique com base nos princípios físicos.
- 49- É possível um corpo com uma aceleração constante, não nula, ter uma velocidade nula? Explique.
- 50- Um projétil é lançado do solo com uma velocidade de 100m/s numa direção que forma 53° com a horizontal, determine:
a) a altura máxima atingida e seu alcance.
b) a velocidade do projétil 3s após o lançamento.
c) o instante e a velocidade que o projétil atinge o solo.

4310232 – Mecânica para Licenciatura em Matemática - Diurno (2018) – Lista 01

- 51-** Apresente definições para: velocidade média, velocidade instantânea, aceleração, queda livre, grandeza física, movimento uniforme, movimento uniformemente variado, vetor, gravidade.
- 52-** Uma rocha é solta a partir do repouso do topo de um edifício de 100m de altura. Quanto tempo leva para a rocha chegar ao solo e qual é a sua velocidade de impacto?
- 53-** Uma moeda de 1 euro é largada da Torre de Pisa. Calcule a sua posição e sua velocidade nos instantes: 1,0s, 2,0s e 3,0s.
- 54-** Uma bala de canhão de massa de 50kg é disparada diretamente para cima com velocidade de 100m/s. Desprezando a resistência do ar, que altura ela deve atingir? Se substituirmos a bala de canhão por uma bola de tênis de 20g, qual será a altura atingida? Justifique.
- 55-** O que são: conceitos? Princípios e leis? Modelos e teorias?
- 56-** Explique e demonstre com representações como o deslocamento e o espaço percorrido podem se assemelhar ou distinguir ao longo do movimento de uma partícula.
- 5-** a) Sempre que escrevemos a função de um movimento, estabelecemos inicialmente um referencial. Isso é mesmo necessário? Explique.
b) Quantos referenciais devemos estabelecer para determinar a posição e o instante do encontro de dois móveis? Por que?
- 58-** Construa um gráfico da posição versus tempo, para uma partícula que realiza movimento uniformemente variado (aceleração constante) e mostre como calcular a velocidade média entre dois pontos e a velocidade instantânea num dado ponto.
- 59-** Um erro conceitual de queda livre é supor que no ponto da altura máxima a velocidade e a aceleração da partícula sejam zero. Explique onde está o erro e as consequências deste erro.
- 60-** Um macaco escapa do jardim zoológico e se refugia em uma árvore. O guarda do zoológico tenta em vão fazê-lo descer e atira um dardo tranquilizante na direção do macaco. O esperto animal larga o galho no mesmo instante em que o dardo é disparado. Explique e faça representações de como o dardo invariavelmente atingirá o macaco (com ou sem ação da gravidade).
- 61 -** Uma andarilha começa uma viagem de dois dias caminhando inicialmente 25,0 km na direção sudeste a partir de seu carro. Ela para e monta sua barraca para a noite. No segundo dia, ela caminha 40,0 km em uma direção 60° ao norte do leste, ponto em que ela descobre uma torre do guarda-florestal.
(a) Determine as componentes dos deslocamentos da andarilha no primeiro e no segundo dia.
(b) Determine as componentes do deslocamento total da andarilha para a viagem.
(c) Determine o módulo e direção do deslocamento total.
- 62 -** Um vetor tem uma componente x de -25,0 unidades e uma componente y de 40,0 unidades. Encontre o módulo e a direção desse vetor.
- 63 -** Um avião percorre 130 km em uma linha reta, que faz um ângulo de $22,5^\circ$ com a direção norte-sul. Quais são os deslocamentos do avião nas direções norte-sul e lesteoeste?